

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE : TECNOLOGIE

DEPARTEMENT : GENIE MECANIQUE

N° :



DOMAINE :SCIENCES ET TECHNOLOGIES

FILIERE : GENIE MECANIQUE

**OPTION : GENIE INDUSTRIEL ET
MAINTENANCE**

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Professionnelle**

Par: - Rabhi Mohamed.

- Karbi Amar.

Intitulé

*Présentation d'une gamme
d'entretien de la fraiseuse 6T80*

Soutenu devant le jury composé de:

BOUDILMI	Université : MOHAMED BOUDIAF - M'SILA	Président
ZAOUI . M	Université : MOHAMED BOUDIAF - M'SILA	Rapporteur
MOUSSAI	Université : MOHAMED BOUDIAF - M'SILA	Examineur

Année universitaire :2016 /2017

Remerciements

Je remercie Dieu qui a donné le pouvoir et aidé à terminer ce modeste travail.

Pour cette occasion, je tente à exprimer nos plus vifs remerciements à tous ceux qui nous ont aidé de loin ou de près à la réalisation et à la mise au point de ce travail, en particulier :

Mr l'encadreur: ZAOUI. M.

Tous les étudiants du département de génie mécanique .

A tous les professeurs de département de génie mécanique.

A tous ceux qui nous ont apporté aide et assistance durant notre travail, et notre formation tout au long du cycle.

Avec l'expression de nôtres gratitudes.

A tous je dise merci !

*Rabhi Mohamed.
Karbi Amar.*

Dédicace

Je dédie ce travail :

■ *A mes très chères parents « Père, Maman », un minime témoignage de ma reconnaissance pour les souffrances qu'ils ont eu à supporter pour mon bien être.*

Qu'ALLAH les protèges.

■ *Aux étoiles de ma famille : mes Frères et toutes mes Sœurs*

■ *A mes amis : YOUNS, Nouraddine, Miloud, Abduh, Manad,*

■ *ELHOCINE, et A mes frères à "Bou-Saada"*

■ *Sans oublier tous les gens qui m'aiment du fond du cœur.*

■ *A tous les étudiants de génie mécanique, et Spécialement Maintenance Industriel promotion 2017.*

Rabhi Mohamed.

Karbi Omar.

Sommaire

Sommaire

Introduction Générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre I

I.1 Introduction.....	4
I.2. Définition de machine-outil.....	4
I.3. Présentation des machines-outils :.....	5
I .3 .1 Tour.....	5
I.3.1.1. Définition d'un tour.....	5
I.3.1.2. Principe:.....	6
I.3.1.3. Différents types de tour :.....	7
I.3.2. Les perceuses :.....	8
I.3.2.1 Principe :.....	8
I. 3.2.2. Différents types de Perceuses:.....	8
I.3.3. les rectifieuses :.....	9
I.3.4. Les Raboteuses :.....	10
I.3.5. Mortaiseuses.....	10
I.3.6. Fraiseuses.....	11
I.3.6.1. Principe:.....	11
I.3.6.2. Les différents types de fraiseuses.....	12
I.3.6.3. Caractéristiques des fraiseuses:.....	15
I.3.6.4. Procédés de fraisage:.....	16
I.3.6.5. Opérations de fraisage:.....	17
I.3.6.6. Caractéristiques des fraises:.....	17
I.3.6.7 Différents types des fraises:.....	19
I.3.6.8. Modes de coupe.....	20
I.4. Conclusion.....	22

Sommaire

Chapitre II

II.1 Introduction.....	24
II.2 Caractéristiques de la machine.....	25
II.3 Composant de fraiseuses « 6 T 80 ».....	26
II.4 Fonctionnement.....	28
II.5 Charge de la machine.....	30
II.6 Maintenance de la fraiseuse « 6 T 80 ».....	30
II.6.1. Définitions et objectifs de la maintenance:.....	30
II.6.2 .De l’entretien à la maintenance.....	31
II.6.3. Les phénomènes précurseurs de pannes	32
II.6.4. Types de maintenance.....	33
II.6.4.1. La maintenance préventive.....	33
II.6.4.2. La maintenance corrective:.....	37
II.6.5. Niveaux de maintenance.....	38
II.6.6 Interventions.....	39
II.6.6.1 Inspection.....	40
II.6.6.2 Petite révision.....	40
II.6.6.3 Révision moyenne.....	40
II.6.6.4 Révision générale.....	40
II.6.7 Partie Calculs.....	41
II.6.7.1 Calcul de cycle d’entretien.....	41
II.6.7.2 Calcul du temps entre petite révision t	41
II.6.7.3 Calcule de temps entre les inspections t_0	42
II.8. Conclusion.....	44

Sommaire

Chapitre III

III.1. Introduction.....	46
III.2. Proposition.....	46
III.3. Gamme d'entretien préventive da la fraiseuse « 6 T 80 ».....	47
III.3 .1. Graissage.....	47
III.3.1.1. But du graissage.....	47
III.3 .2.Le système de lubrification.....	48
III.3 .3. Interventions.....	52
III.3.4 Réglages et nettoyage.....	54
III.3.5. D'étude des roulements.....	56
III.3.5.1.Calculs de duré de vie des Roulements.....	56
III.3.5.2. Contrôle de roulements.....	57
III.3.6. Pièces d'usure.....	59
III.3.6.1. Nature de l'usure.....	59
III.3.6.2. Pièces d'usures de la machine.....	59
III.4. Solutions proposées.....	64
III.5. Gamme d'entretien corrective de la fraiseuse « 6 T 80 ».....	66
III.5. 1. Les particularités du démontage et de l'assemblage lors de la réparation.....	66
III.5. 2.Les dérangements caractéristiques et les méthodes de réparation de ceux-ci.....	67
III.5.3.Contrôle et vérification des pannes dans fraiseuse « 6 T 80 ».....	73
III.5.4. Matériel utilisé pour la maintenance.....	73
III.5.5.Maintenance et détection des pannes.....	74
III.5.5.1. Première panne.....	74
III.5.5.2. Deuxième panne.....	75
III.5.5. 3. Troisième panne.....	76

Sommaire

III.6 Conclusion.....	77
Conclusion générale.....	
Référence bibliographique.....	
Résumé.....	

Liste des figures

Liste des figures

Chapitre I

Fig. I.1 : Tour à charioter et à fileter.....	5
Fig. I.2 : Schéma d'un tour parallèle.....	6
Fig. I.3 : Chaîne cinématique d'un tour parallèle.....	6
Fig. I.4 : Les formes obtenues sur un tour.....	7
Fig. I.5 : Schéma d'un Perceuses.....	8
Fig. I.6 : Chaîne cinématique d'un Perceuses.....	8
Fig. I.7: Rectifieuse.....	9
Fig. I.8: Schéma d'une raboteuse.....	10
Fig. I.9: Mortaiseuse.....	10
Fig. I.10 : Chaîne cinématique d'une fraiseuse.....	11
Fig. I.11 : Les formes obtenues sur fraiseuse.....	12
Fig. I.12 : Fraiseuse horizontale et verticale.....	12
Fig.I.13: Fraiseuse universelle : a) mouvements de base b) tête universelle.....	13
Fig.I.14 : Fraiseuse d'établi.....	14
Fig. I.15: Fraiseuse à double montant.....	14
Fig. I.16: Fraiseuse duplex.....	14
Fig.I.17 : Fraiseuse multibroches.....	15
Fig. I.18: Fraiseuse multibroches.....	15
Fig. I.19 : Types des fraises.....	19
Fig. I.20 : Fraisage en avalant.....	20
Fig. I.21: Fraisage en opposition.....	21

Chapitre II

Fig. II.1: Schéma cinématique de la machine.....	29
Fig. II.2: Maintenance / Entretien.....	31
Fig. II.3: Plan d'entretien.....	32
Fig. II.4 : Structure d'intervention.....	43

Liste des figures

Chapitre III

Fig. III.1 : Le schéma de graissage de la machine 6T80	50
Fig.III.2 : L'arrangement des pièces et des points à lubrifier sur la machine 6T80.....	50
Fig.III.3 : La suspension avec les palies à glissement.....	50
Fig. III.4:Ecrou bimétallique 6M82-6-21A.....	60
Fig. III.5:Bague 6M83-3-91.....	60
Fig. III.6:Clavette 6M82-7-304.....	61
Fig. III.7:Taquet 6M82-6-201	61
Fig. III.8:Rouleau 6M82-6-290.....	61
Fig. III.9:Goupille 6M82-6-214.....	62
Fig. III.10:Vis 6M83-6-42A.....	62
Fig. III.11:Manchon à cames 6M82-4-39R.....	62
Fig. III.12:Manchon à cames 6M82-4-32D.....	63
Fig. III.13:Ecrou bimétallique 6M82-7-101.....	63
Fig. III.14 : Ecrou bimétallique 6M82-7-102.....	63
Fig. III.15 :Le console (section par arbres)	70
Fig. III.16 :Chandelle avec l'écrou d'actionnement du chariot	71
Fig.III.17 : Le schéma de transport de la tête de broche.....	72
Fig.III.18 : Le transport du montant	72
Fig.III.19 :Le transport de la boîte d'avance.....	72
Fig.III.20 :Le transport du chariot.....	72
Fig.III.21 :Le transport du consol.....	72
Fig.III.22 : Un compresseur.....	73
Fig. III.23:La Caisse à outils et - Un pinceau de nettoyage.....	73
Fig.III.24 : une fuite dans certains endroits de la couverture.....	74
Fig. III.25 : La vidange du réservoir.....	74
Fig. III.26 : des vis de fixation de la couverture.....	75
Fig. III.27 : Changement du joint et vis de fixation de la couverture.....	75
Fig. III.28 : les grenages décalés.....	75
Fig.III.29 : réglage de pignon.....	76

Liste des figures

Fig. III.30 :1, 2,3: les calles de fixation.....	76
Fig.III.31:les nettoyé des glissières.....	76

Liste des tableaux

Chapitre II

Tableau II.1: présente toutes les caractéristiques de ce type de fraiseuse.....	25
Tableau II.2: Niveaux de maintenance.....	38
Tableau II.3 : Interventions aux industries.....	41

Chapitre III

Tableau III.1 : La liste des éléments de lubrification (fig.III.1, 2)	51
Tableau. III.2 :La liste des points de lubrification	51
Tableau.III.3 :plan d'interventions.....	53
Tableau III.4 :a Plan d'entretien préventif.....	54
Tableau III.5 : Résultats de mauvais entretien.....	55
Tableau III.6 Plan des roulements.....	58
Tableau III.7 :Plan des pièces d'usure.....	59
Tableau.III.08 :Les dérangements éventuels ,les causes probables et l'élimination recommandée se trouvent	67

Introduction

L'évolution et la complexité des systèmes de production ainsi que le besoin de produire vite et bien, ont obligés les industriels à structurer et à organiser les ateliers d'entretien, ils ont surtout créé de nouveaux concepts d'organisation et de nouvelles manières d'intervenir sur des structures de production concernant les produits manufacturés.

Aujourd'hui, l'entretien a laissé la place à la maintenance. Ce changement ne réside pas uniquement dans un bouleversement complet de la manière de faire et de concevoir ce qui s'appelait « entretien » et que l'on appelle aujourd'hui « maintenance ».

La maintenance est une activité très négligée dans les pays sous développés en général et dans notre pays en particulier.

Cette négligence importante à causer un taux d'immobilisation élevée du matériel de production mettant ainsi les forces productives dans un état inquiétant :

Pour sortir de cette pire situation il faut donner à la maintenance la vraie valeur qu'elle mérite au plus ou moins ne pas la négliger.

Afin d'avoir une vue sur le déroulement de la maintenance au sein de nos entreprises, nous nous proposons un sujet ayant pour thème :

L'élaboration d'une gamme d'entretien de la fraiseuse 6 T 80

Cette gamme est réalisée selon les normes, ainsi que d'une façon très simple permettant la compréhension rapide de ses constituants.

Par conséquent, le sujet est articulé en quatre chapitres :

Le premier chapitre est consacré aux généralités sur les machines-outils ;

Le deuxième chapitre consacré à la description générale de la fraiseuse « 6 T 80 » avec des schémas explicatifs, une présentation de la maintenance en générale, et enfin l'organisation d'entretien de ce type de fraiseuse ;

Le troisième chapitre est consacré à l'élaboration d'une gamme d'entretien de nos machines, ensuite une proposition d'une gamme d'entretien de la fraiseuse 6 T 80 de notre point de vue, et la réparation quel que des pannes.

Introduction générale

En outre, le mémoire comporte aussi une introduction, conclusion générale et références bibliographiques.

Chapitre I :

Généralités sur les machines-outils

I.1. Introduction :

En mécanique industrielle, la fabrication d'une pièce à partir d'une quantité de matière livrée sous forme de produits semi-finis (tôles, barres, etc.) requiert la mise en œuvre d'un ensemble de techniques. L'une d'entre elles est l'usinage, c'est-à-dire un enlèvement de matière par un outil coupant. L'usinage d'une pièce se décompose en une succession d'opérations ,définie par la gamme d'usinage établie par le bureau des méthodes à partir du dessin de définition issu du bureau d'études. L'usinage traditionnel s'effectue ,en respectant les règles de la coupe des métaux ,sur des machines-outils classiques ou automatisées.

I.2. Définition de machine outil :

« Une machine-outil est un appareil destiné à faire fonctionner des outils mécaniquement, le mouvement étant. D'ailleurs transmis à la machine soit à la main, soit par l'intermédiaire d'un moteur .Les machines-outils employées pour le travail des métaux sont très diverses et très répandues, et de nos jours les exigences de la construction ont amené à produire des types d'une grandeur vraiment colossale .Les machines employées dans les ateliers de construction de machines comprennent :

- Les tours établis avec des dispositions et des dimensions variables selon les formes et les dimensions des pièces qu'ils sont destinés à travailler.
- Les machines à percer employées pour le perçage et l'alésage des pièces les plus diverses.
- Les machines à fraiser employées très utilement pour le façonnage des pièces détachées.
- Les machines à aléser destinées à l'alésage des cylindres des machines à vapeur, des corps de pompes, etc.
- Les machines à raboter appliquées au dressage de pièces, telles que les bâtis de machines, plaques de fondation, etc. Les limeuses sont d'un emploi très répandu dans les ateliers d'ajustage, pour le rabotage des pièces détachées. » [11]

I.3. Présentation des machines outils :

I.3.1. Tour :

I.3.1.1. Définition d'un tour :

Les tours (voir Figure I.1) permettent de réaliser des surfaces hélicoïdales (filetage) et des surfaces de révolution: cylindres, cônes et plans (génératrice perpendiculaire à l'axe de révolution).

L'utilisation principale des ces machines est l'usinage des arbres. La pièce, généralement tenue par le mandrin, a un mouvement de rotation (mouvement de coupe) transmis par la broche. L'outil peut se déplacer en translation suivant deux directions. Ces deux directions, perpendiculaires entre elles, appartiennent à un plan auquel l'axe de la broche est parallèle. Le premier mouvement de translation est parallèle à l'axe de la broche. Le deuxième mouvement de translation est perpendiculaire à l'axe de la broche. [11]

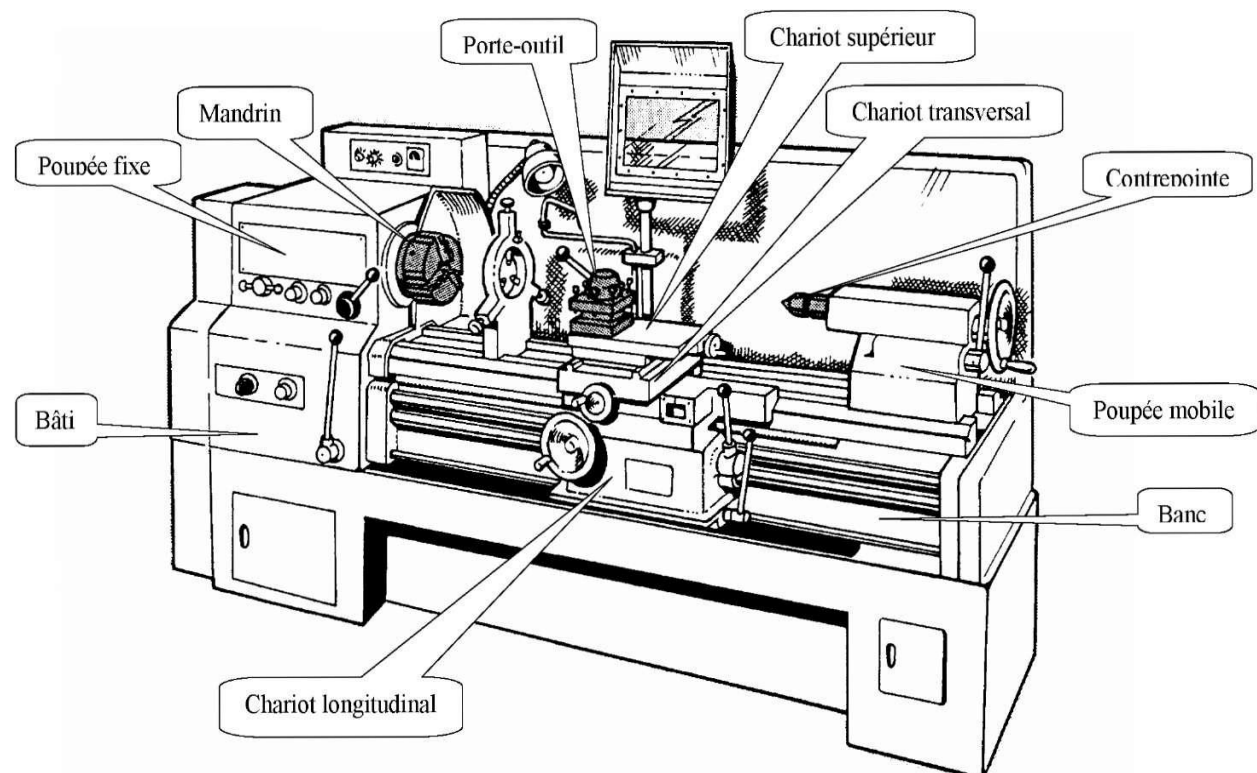


Fig. I.1 : Tour à chariotier et à fileter.

I.3.1.2. Principe:

Le tour est une machine-outil universelle. La pièce est animée du mouvement de coupe M_c (rotation autour de son axe), tandis que l'outil s'engage à une profondeur déterminée P (pénétration) et il est animé d'un mouvement d'avance continu (parallèle M_a ou perpendiculaire à l'axe de la pièce). Figures I-2et I-3 ci-dessous. [11]

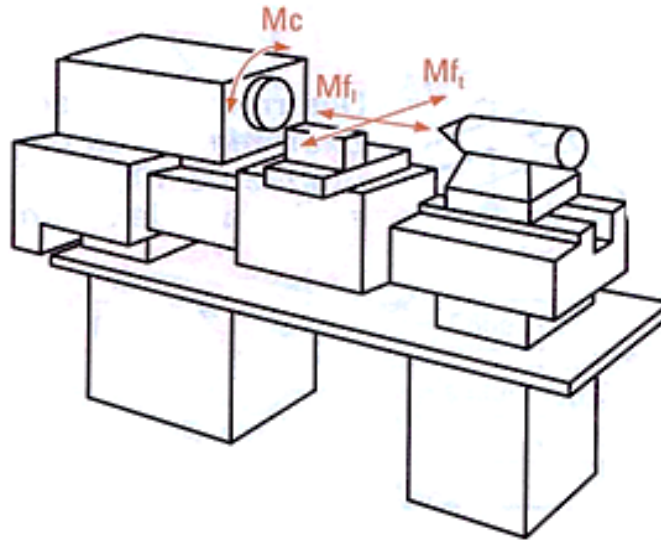


Fig. I.2 : Schéma d'un tour parallèle.

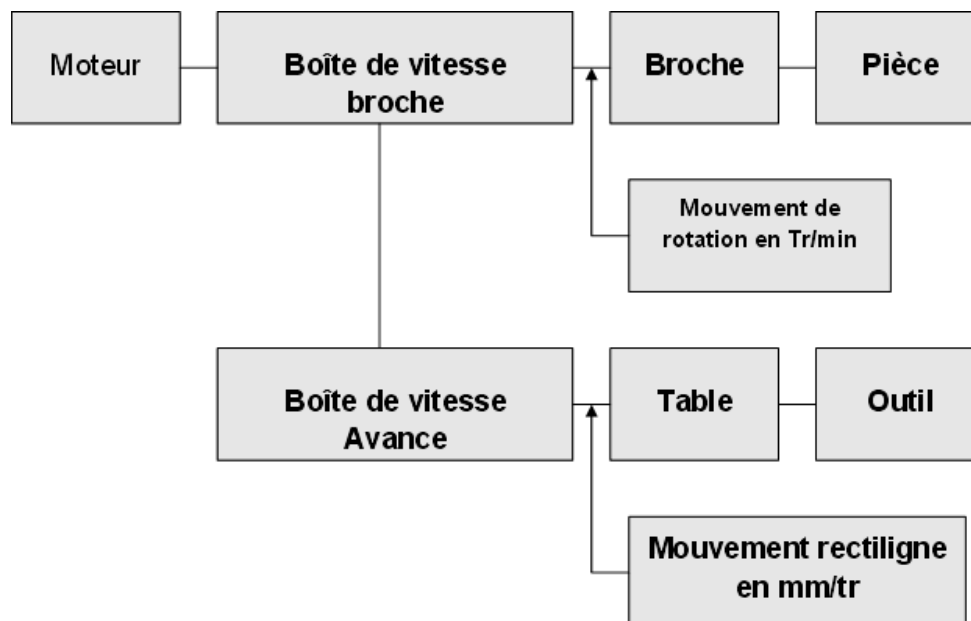


Fig. I.3 : Chaîne cinématique d'un tour parallèle.

En tournage on usine les pièces de révolution, ainsi les formes obtenues sont présentées à la figure I.3 ;

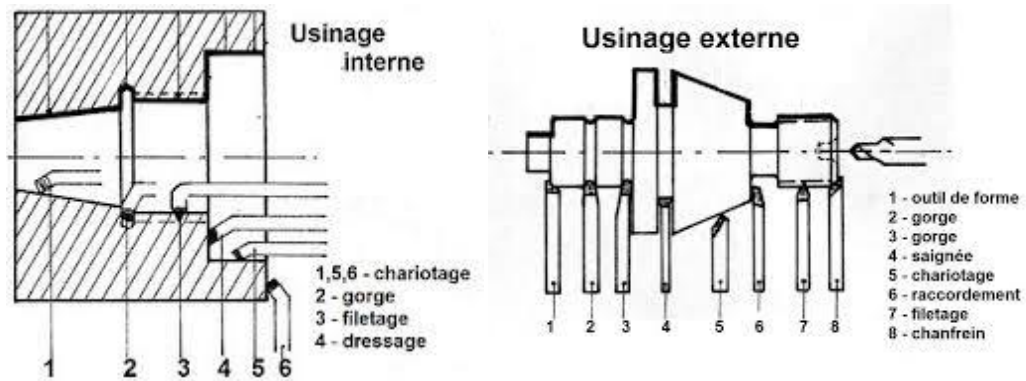


Fig. I.4 : Les formes obtenues sur un tour.

I.3.1.3. Différents types de tour :

On trouve dans l'industrie plusieurs types de tours : Ces machines-outils peuvent être :

- Automatiques.
- semi-automatiques.
- à commande numérique avec calculateur.

Ils se distinguent les uns des autres par :

- leur forme.
- leurs dimensions.
- la précision d'usinage.
- la puissance, ...etc.

les plus connus sont:

- Tours d'établi .
- Tour à banc rompu .
- Tour revolver .
- Tour vertical .
- Tour en l'air (tour frontal).
- Tour multibroches.

I. 3.2. Les perceuses :

I.3.2.1. Principe :

La pièce est fixe tandis que l'outil (foret) est animé de deux mouvements continus simultanés, le mouvement de coupe (rotation) et le mouvement d'avance (translation) suivant l'axe de l'outil. Ces machines-outils sont utilisées pour le façonnage des trous cylindriques ou coniques débouchant ou borgnes à l'aide de foret, de foret aléseur et d'alésoir, ainsi que pour le taraudage au moyen d'un taraud monté sur mandrin. [8]

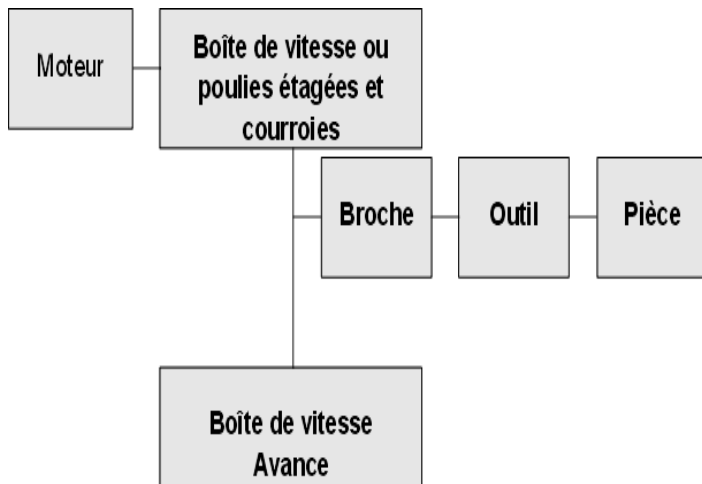


Fig. I.5 : Schéma d'un Perceuses.

Fig. I.6 : Chaîne cinématique d'un Perceuses.

I. 3.2.2. Différents types de Perceuses:

- Perceuses sensibles.
- Perceuses portatives.
- Perceuses a colonne.
- Perceuses à montant .
- Perceuses multibroche.
- Perceuses a broches multiples.
- Perceuses radiale.
- Perceuses horizontales.
- Perceuses C.N.C [8]

I.3.3. Les rectifieuses :

La rectification à son origine assurait la correction et la mise à la cote des pièces déformées par les traitements thermiques. Actuellement, les machines à rectifier sont employées pour obtenir des surfaces finies et des précisions élevées. La rectification effectuée sur des surfaces planes, cylindriques et coniques (extérieurs comme intérieures), ainsi que des surfaces de forme complexe tel que : les dents d'engrenages, filetages, etc..

Dans un atelier de rectification, on trouve plusieurs types de rectifieuses, sont:

- les rectifieuses cylindriques.
- les rectifieuses planes.
- les rectifieuses sans centres.
- les machines de super finition.
- les affûteuses. [7]



Fig. I.7: Rectifieuse.

I.3.4. Les Raboteuses :

Les machines à raboter servent à usiner des surfaces planes de grandes et moyennes dimensions.

Les pièces de faibles encombrements sont usinées sur des machines dites étaux limeurs.



Fig. I.8: Schéma d'une raboteuse

I.3.5. Mortaiseuse :

Le mortaisage est une opération analogue au rabotage, seulement le mouvement de l'outil se fait verticalement, et ce mode d'usinage s'intéresse généralement au travail des surfaces intérieures, voir figure I.9

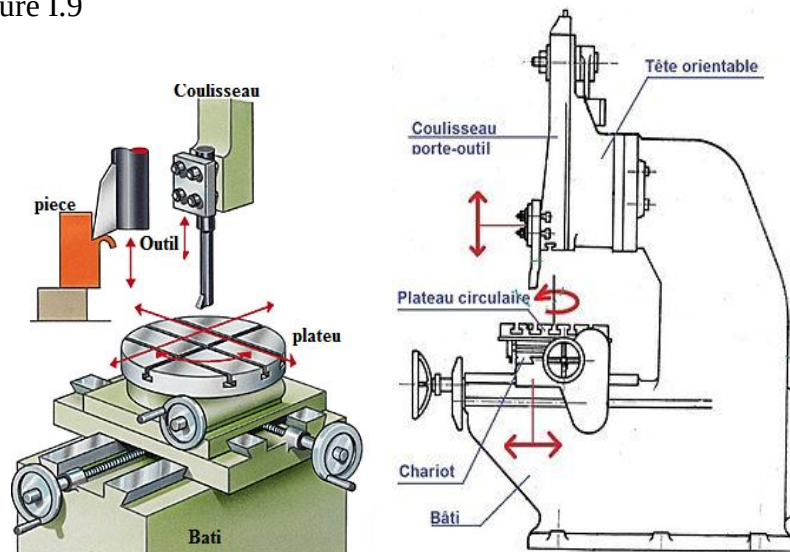


Fig. I.9: Mortaiseuse .

I.3.6. Fraiseuse :

I. 3.6.1. Principe:

Le fraisage est un procédé d'usinage réalisé sur des machines- outils appelées fraiseuses, permettant l'obtention de surfaces géométriques simples (principalement des plans) ou des surfaces géométriques simples associées (rainure, épaulement, ...).

Au fraisage le métal est travaillé avec un outil multi tranchants appelé fraise. La coupe est obtenue à partir de la combinaison de 2 mouvements :

- Un mouvement de rotation de l'outil (fraise) appelé mouvement de coupe (M_c) qui s'exprime en tour / minute (tr/min) .
- Un déplacement rectiligne de la pièce appelé mouvement d'avance (M_f) , qui s'exprime en millimètre / minute (mm/min). [3]

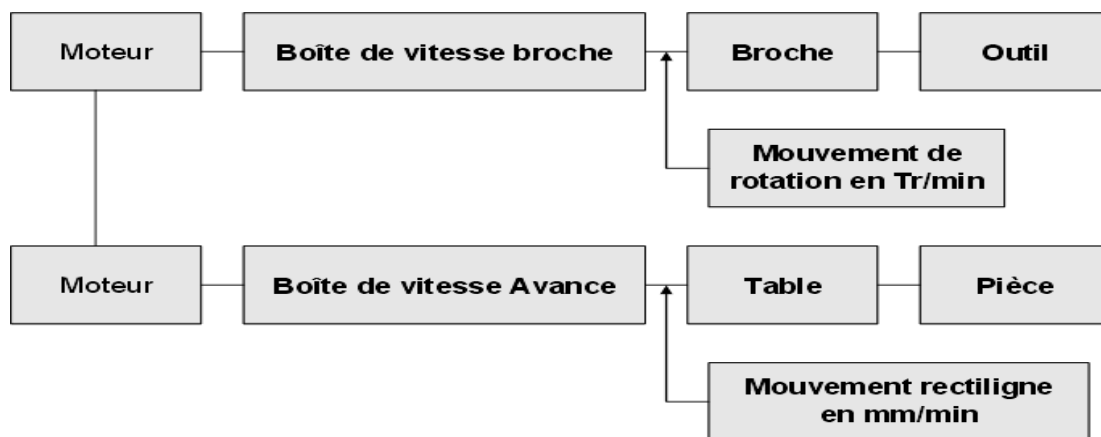


Fig. I.10 : Chaîne cinématique d'une fraiseuse.

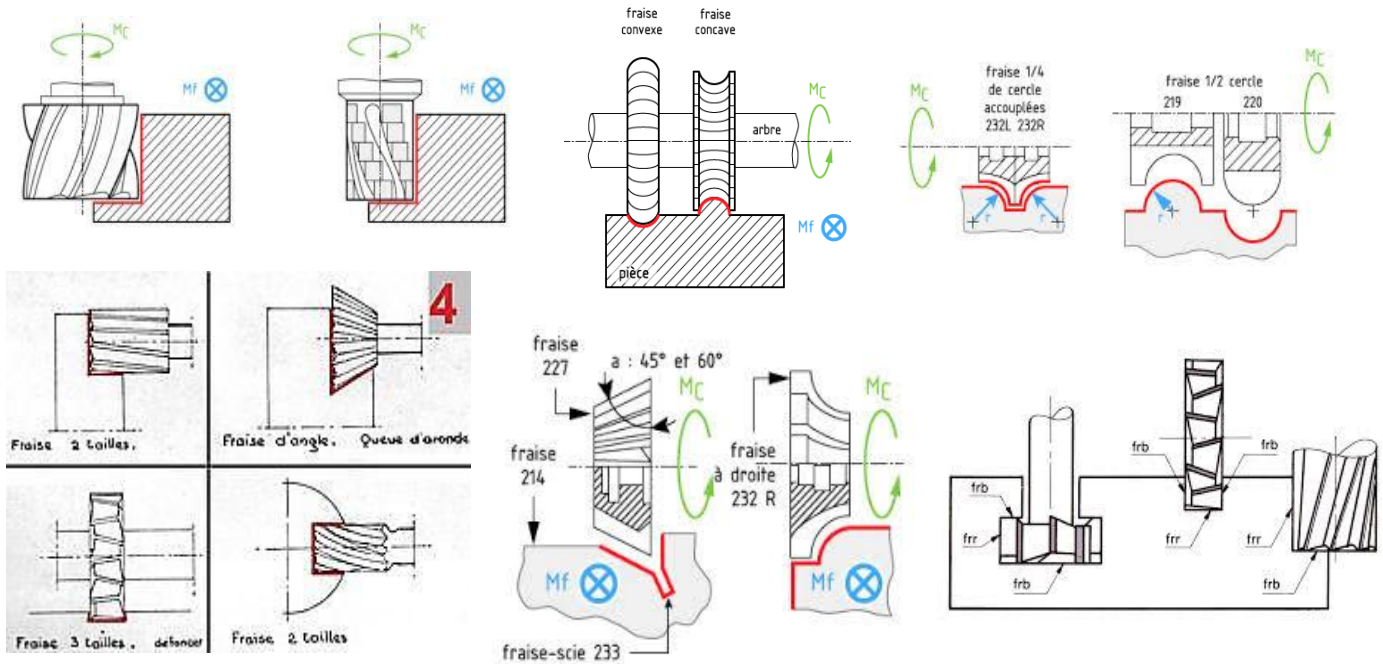


Fig. I.11 : Les formes obtenues sur fraiseuse.

I.3.6.2. Les différents types de fraiseuses :

a) Fraiseuse horizontale :

Elle est appelée fraiseuse horizontale parce que la coupe survient dans un plan horizontal. Elle est rigide et robuste destinée pour les pièces lourdes

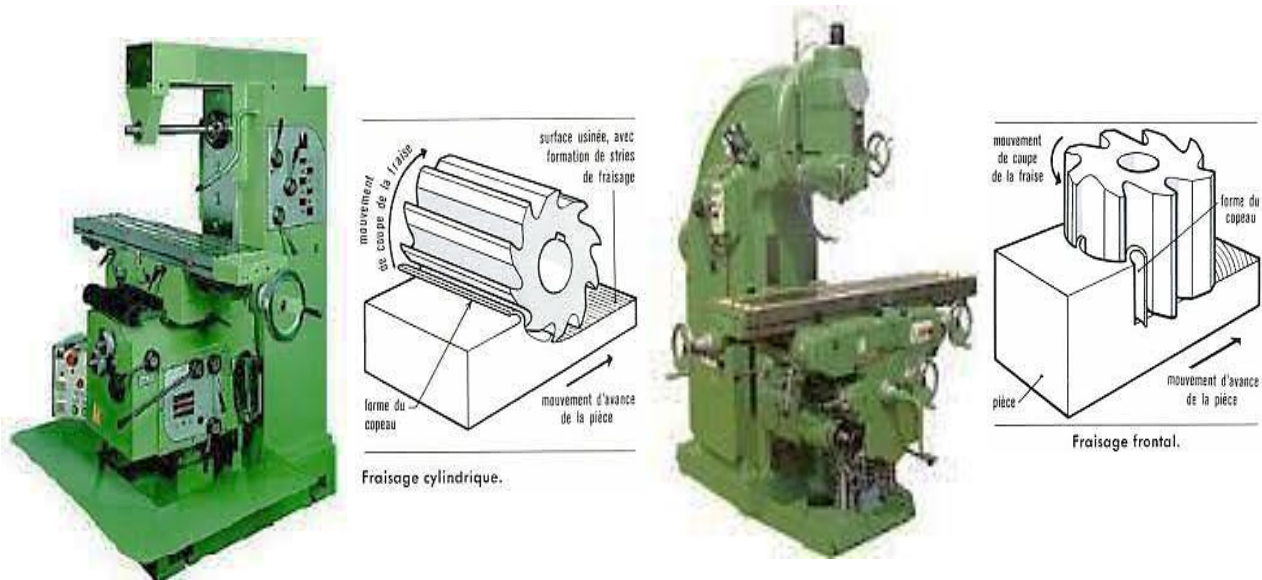


Fig. I.12 : Fraiseuse horizontale et verticale .

b) Fraiseuse verticale :

Elle est très similaire à la fraiseuse horizontale dans la construction et possède les mêmes parties de base, mais la broche de la machine est positionnée verticalement.

c) Fraiseuse universelle :

Elle est appelée ainsi parce qu'il peut être adapté à une très vaste palette d'opérations de fraisage. La FU est principalement utilisée dans les travaux de l'atelier d'outillage. Outre les mouvements de la table obtenus dans une fraiseuse verticale ou horizontale, la tête universelle conçue en genou peut être inclinée à un angle requis, dont le plus connu est celui du fabricant HURE avec 2 coulisses l'une verticale C1 et l'autre inclinée C2 figure.

Dans quelque versions, la table de la machine de fraisage universelle peut pivoter de 45° de chaque côté et ainsi travaux de fraisage hélicoïdales peuvent être effectués. Elle peut recevoir des forets, alésoirs, des fraises avec un très haut degré de précision. [2]

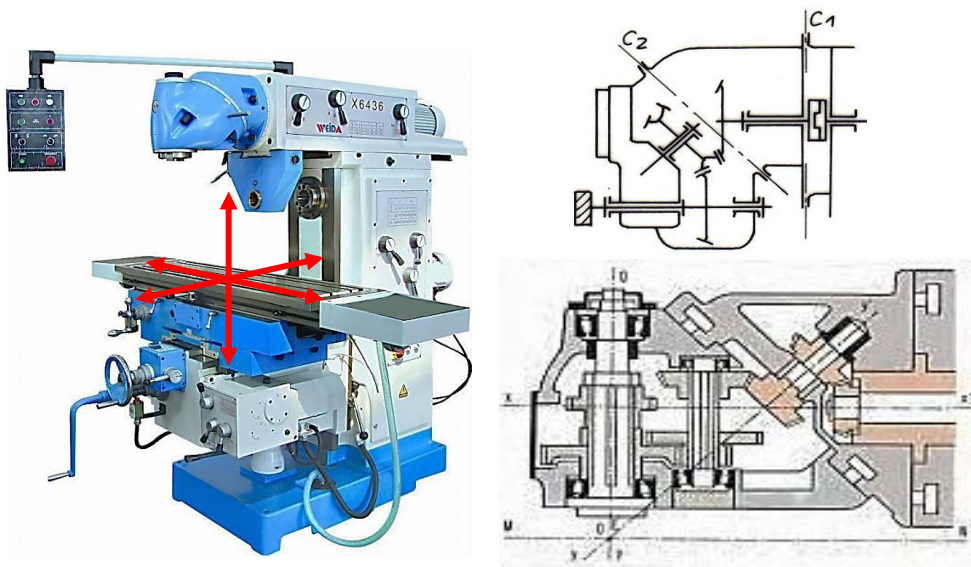
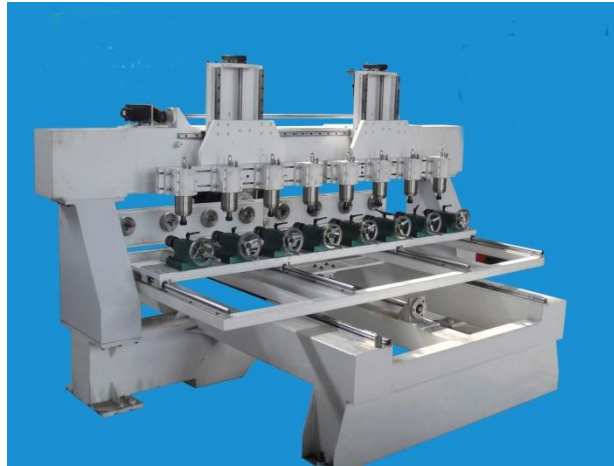


Fig. I.13 : Fraiseuse universelle : a) mouvements de base
b) tête universelle [5]

d) Fraiseuse d'établi:**Fig. I.14:** Fraiseuse d'établi .**e) Fraiseuse à double montant :****Fig. I.15:** Fraiseuse à double montant.**f) Fraiseuse duplex :****Fig. I.16:** Fraiseuse duplex.

g) Fraiseuse multibroches :**Fig. I.17:** Fraiseuse multibroches.**h) Fraiseuse à Commande Numérique :****Fig. I.18 :** Fraiseuse multibroches . [9]**I. 3.6.3. Caractéristiques des fraiseuses:****- Fonctionnelles :**

- Puissance du moteur.
- Gamme des vitesses de broche et d'avances.
- Orientation de la broche. [6]

-Dimensionnelles :

- Type et numéro du cône de la broche (SA 40, Cm 4...)
- Longueur et largeur de la table.
- Courses de table, chariot transversal et console.
- Hauteur entre table et broche.
- Distance entre table et glissière verticale.

I.3.6.4. Procédés de fraisage:**-Fraisage en bout :**

L'axe de la fraise est placé perpendiculairement à la surface à usiner. La fraise coupe avec son diamètre, mais aussi avec sa partie frontale. Les copeaux sont de même épaisseur, ainsi la charge de la machine est plus régulière.

La capacité de coupe est supérieure à celle réalisée par le fraisage en roulant. La qualité de l'état de surface est meilleure [5]

-Fraisage en roulant :

L'axe de la fraise est placé parallèlement à la surface à usiner. La fraise coupe avec son diamètre. La charge de la machine en est irrégulière, surtout lors de l'emploi de fraises à denture droite.

Les à-coups provoqués par cette façon de faire donnent une surface ondulée et striée. Pour pallier ces défauts, on utilisera une fraise à denture hélicoïdale.

L'amélioration enregistrée s'explique ainsi: la denture est chargée et déchargée progressivement.

I.3.6.5. Opérations de fraisage:

- **Surfaçage** : Le surfaçage c'est l'usinage d'un plan par une fraise.
- **Plans épaulés** : C'est l'association de 2 plans perpendiculaires.
- **Rainure** : C'est l'association de 3 plans. Le fond est perpendiculaire au deux autres plans.
- **Poche** : La poche est délimitée par des surfaces verticales quelconques. C'est une forme creuse dans la pièce.
- **Perçage** : Ce sont des trous. Ils sont débouchant ou Borgnes.[\[10\]](#)

I.3.6.6 . Caractéristiques des fraises:**➤ La taille :**

Correspondant nombre d'arêtes tranchantes par dents

- Fraises à une taille.
- Frais à deux tailles.
- Frais à trois tailles.

➤ La forme :

- Fraises cylindriques.
- Fraises coniques, biconiques.
- Fraise cloche.
- Fraises de forme.
- Fraises à lames ou à outils rapportés.

➤ **La denture :**

- Si l'arête tranchante est parallèle à la de la fraise, on a :
 - une denture droite.
- Si l'arête tranchante est inclinée par rapport à l'axe de la fraise, on a :
 - une denture hélicoïdale à droite ou à gauche.
 - une denture à double hélice alternée.

Une fraise est également caractérisée par son nombre de dents.

➤ **Le mode de fixation :**

On distingue deux modes de fixation distincts :

- à trou : lisse, lisse rainurer ou taraudé.
- à queue : cylindrique ou conique.[6]

I.3.6.7. Différents types des fraises:

Il existe beaucoup types des fraises, la figure (I.19) présente les principaux types .

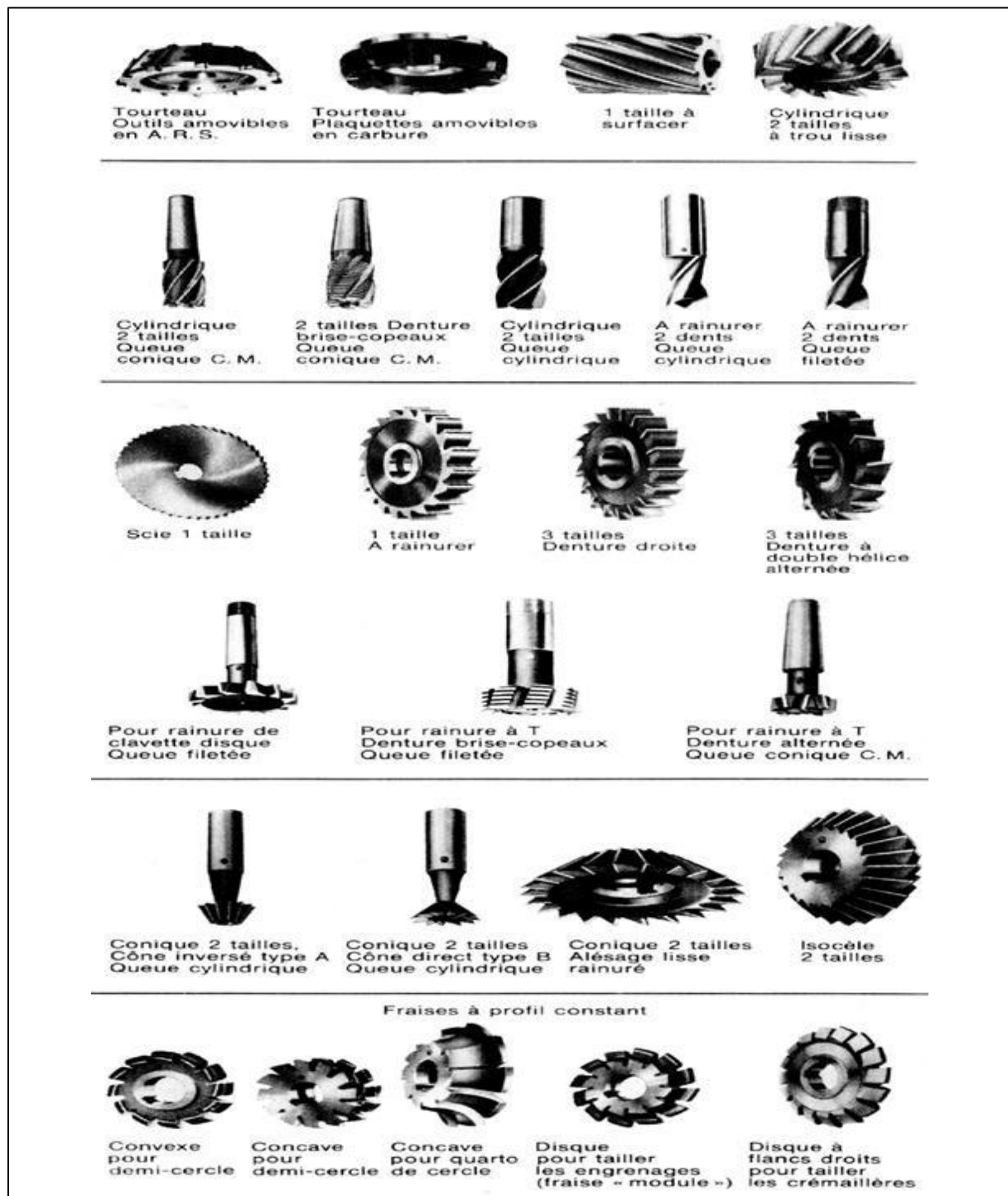


Fig. I.19 : Types des fraises . [6]

I.3.6.8. Modes de coupe :

Il existe deux modes de coupe, selon le sens de rotation de la fraise et la direction du déplacement de la pièce à usiner.

- Fraisage en avalant

Le sens de rotation de la fraise et celui du déplacement de la pièce à fraiser vont dans la même direction. Les tranchants de la fraise attaquent le copeau au point d'épaisseur maximal. Cette façon de faire, en fraisage horizontal, plaque la pièce sur la table de la fraiseuse et donne des surfaces finies de bonne qualité. Ce principe nécessite l'utilisation d'une machine robuste disposant d'une table équipée d'un système de translation avec rattrapage de jeu, ce qui est le cas sur les machines modernes. [2]

Ainsi on évite que la pièce soit "tirée" dans la fraise, voir figure I.20.

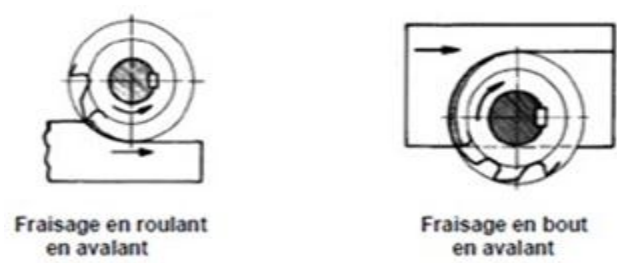


Fig. I.20 : Fraisage en avalant .

- Fraisage en opposition (ou conventionnel) :

Le mouvement d'avance de la pièce à fraiser est opposé au sens de rotation de la fraise. Cette dernière attaque le copeau au point d'épaisseur minimal.

Dans ce cas, les dents glissent sur la surface usinée avant rotation de la fraise. Cette façon de faire provoque un grand frottement d'où une usure plus rapide des tranchants de la fraise. De plus, l'effort de coupe en fraisage horizontal tend à soulever la pièce à usiner.

Les copeaux peuvent également être entraînés par la fraise et se coincer entre la pièce et les arêtes de coupe, endommageant la pièce et la fraise, voir figure I.21. [2]

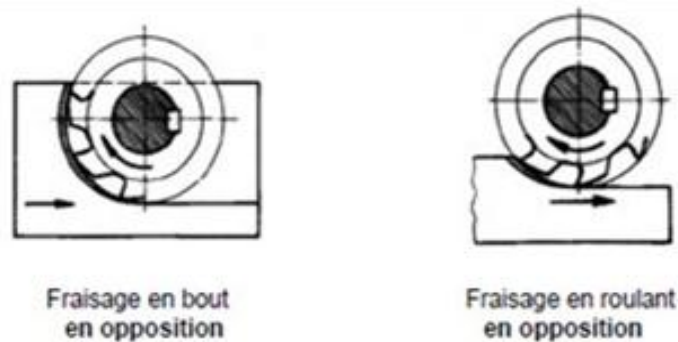


Fig. I.2 : Fraisage en opposition. [2]

I.4.Conclusion

Nous avons présentés dans ce chapitre une revue générale sur les machines outils, dont le but de montrer les différents organes et techniques de chaque machine.

Le développement de l'industrie exige une très bonne connaissance de la technicité de ces machines, pour cette raison l'intérêt et la nécessité de ces machines dans l'industrie est indispensable.

Chapitre II:

*Description de la fraiseuse « 6 T 80 » et
Généralité sur la maintenance .*

II.1. Introduction :

La fraiseuse (universelle) à console horizontale du type << 6T80>>, munie d'une table rotative, est destinée aux travaux suivants : fraisages divers en de l'usinage individuel et en grande série.

La machine se prête à fraiser des plans, des surfaces frontales, des surfaces coupées obliques, et cela sur des pièces de taille modérée et de diverses formes, en acier, en fonte, en métaux non-ferreux et en matière plastique.

Les caractéristique techniques des machines permettent d'exploiter entièrement les possibilités des outils d'acier rapide ainsi que de ceux avec plaquette de carbure.

Le machine est fabriquée dans les exécutions suivantes :

- pour les pays au climat modéré – U (la lettre cyrillique y) ;
- pour les pays tropicaux : T ;
- pour les tensions alternatives triphasées d'alimentation de 220V à 500V, fréquence de 50 à 60HZ, l'éclairage local étant alimenté avec des 24, respectivement 36 V.

Le bénéficiaire doit préciser l'exécution sollicitée dans la commande.

La machine universelle à fraiser du type 6T80, avec sa table rotative, possède une tête universelle à diviser pour le fraisage des goujures hélicoïdales sur les pièce cylindriques, ainsi que pour les divers travaux de frai sage qui supposent le déplacement angulaire de la table en plan horizontal.

La tête rotative et basculante à fraiser, avec la broche verticale, peut être fournie à la demande du bénéficiaire et contre un paiement spécial, et sert à amplifier les possibilités technologiques de machine 6T80.

II.2. Caractéristiques de la machine :

Tableau II.1 présente toutes les caractéristiques de ce type de fraiseuse. [12]

Caractéristique technique	Paramètres
Dimensions de la surface de travail	
-largeur	200
-longueur	800
Le nombre des rainures T (mm)	3
Le mouvement maximal de la table	
-longitudinalement	500 ⁺⁵
-transversalement	220 ⁺⁵
Distance entre l'axe de la broche horizontale et la surface de travail de la table : (mm)	
-minimum	0
-maximum	360 ⁺¹⁵
Le bout des broches selon GOST 24644-81	40
Le nombre des vitesses de la broche :	
- horizontalement	12
-verticalement	12
Les limites de vitesse de la broche horizontale (tours /m)	50-2240
Limites verticales de broche fréquence de rotation (tours /m)	56-2500
Le nombre des avances de la table	18
Les valeurs de limite des avances de la table (mm /min) :	
- longitudinalement et transversalement	20-1000
- verticalement	10-500
L'avance rapide de la table (m/min) :	
- longitudinalement et transversalement	3,35

- verticalement	1,7
La division des disques diviseurs pour les mouvements de la table (mm) : - longitudinalement et transversalement - verticalement	0,05 0,02
Les dimension principales de la machine (mm) : -longueur -Ingeur -hauteur	1600 1875 1528
Le poids de la machine(avec l'équipement électrique) (Kg ,max.)	1360
Puissance broche horizontale ,KW	3
Puissance broche verticale ,KW	1,1

Tableau II.1: présente toutes les caractéristiques de ce type de fraiseuse. [12]

II.3. Composant de fraiseuses « 6 T 80 » :

D'après la référence [12], les fraiseuses du type «6 T 80» se composent de :

1-Bâti : C'est une unité de base qui porte les autres sous-ensembles et mécanismes .Le montant du bâti est solidaire avec la plaque de base qui sert aussi pour le réservoir de l'huile de coupe.

2- La traverse :Les guidages des traverses sont destinés aux suspensions nécessaires à l'usinage avec la broche porte-fraise longue .Les suspensions ne doivent par être inter changées.

3-Boite de Vitesses : La boîte de changement de vitesses est exécutée comme un groupe indépendant, elle assure 12 vitesses de rotation de la broche, Est abritée dans le bâti .Elle communique avec le moteur électrique par l'intermédiaire d'une transmission à courroie .La vérification et l'accès à la boîte de vitesses sont possibles à travers de l'ouverture du sous-ensemble de vitesses, au côté gauche du bâti.

4-Boîte d'avances : La boîte d'avances est un groupe indépendant monté au côté

gauche de console. La boîte d'avances offre 18 valeurs d'avances différentes elle comporte sur la partie inférieure ou supérieure un vernier portant les désignations des valeurs d'avances et une manette de commutation

5-Console : La console est un groupe de base qui unit tous les mécanismes de la chaîne d'avances et distribue le mouvement aux avances longitudinale, transversale et verticale.

La console porte les différents organes de commande et dispositifs. Dans la partie intérieure de la console il y a un moteur électrique.

Le mouvement d'avances est transmis du moteur aux pignons de la console par l'intermédiaire de la boîte d'avances.

6-Table et Chariot : Le chariot peut être déplacé transversalement sur la console, et possède quelques guidages pour la table.

La table est accouplée avec la vis de la course longitudinale. Le chariot abrite les roues dentées coniques qui actionnent la vis, puis les poignées de la course longitudinale et le mécanisme afférent d'engagement.

Lors du fraisage en sens direct on peut régler de nouveau le jeu entre la vis-mère et les écrous, respectivement, opération à effectuer avec la vis sans fin.

Lors du fraisage en opposition la vis-mère se comporte désavantageusement. C'est pourquoi on doit changer sa section de travail lorsqu'on effectue pendant longtemps le même travail.

7-La chandelle avec l'écrou : L'écrou de vis-mère de la chandelle sert à l'avance transversal qui est fixé sur la carcasse du chariot et connecté à la vis-mère de la console. [12]

II.4. Fonctionnement :

Pour connaître le principe de fonctionnement de la fraiseuse, il faut consulter le schéma de la chaîne cinématique voir figure II. 1.

Les broches sont entraînées par un moteur électrique, par l'intermédiaire de transmission à courroie.

Les broches peuvent effectuer 12 vitesses diverses qui sont réalisées par conséquence de déplacement des groupes d'engrenages sur les arbres cannelés.

Le mécanisme d'avance est entraîné par un moteur électrique, un embrayage faisant la connexion entre l'arbre no .IX et la boîte des avances .En manipulant les groupes d'engrenages, la boîte des avances produit 18 avances divers qui sont transmis à l'arbre no . XVI. du console, puis aux embrayages respectifs à griffes, pour insérer les courses longitudinale, transversale et verticale .

Le moteur électrique réalise les avances rapides sur les no . IX X , XII ,XV, à travers l'embrayage électromagnétique et l'embrayage à roue libre de l'arbre du console .

Il y a des embrayages bilatéraux à griffes qui effectuent l'engagement et l'inversement des courses longitudinale, transversale, respectivement verticale .

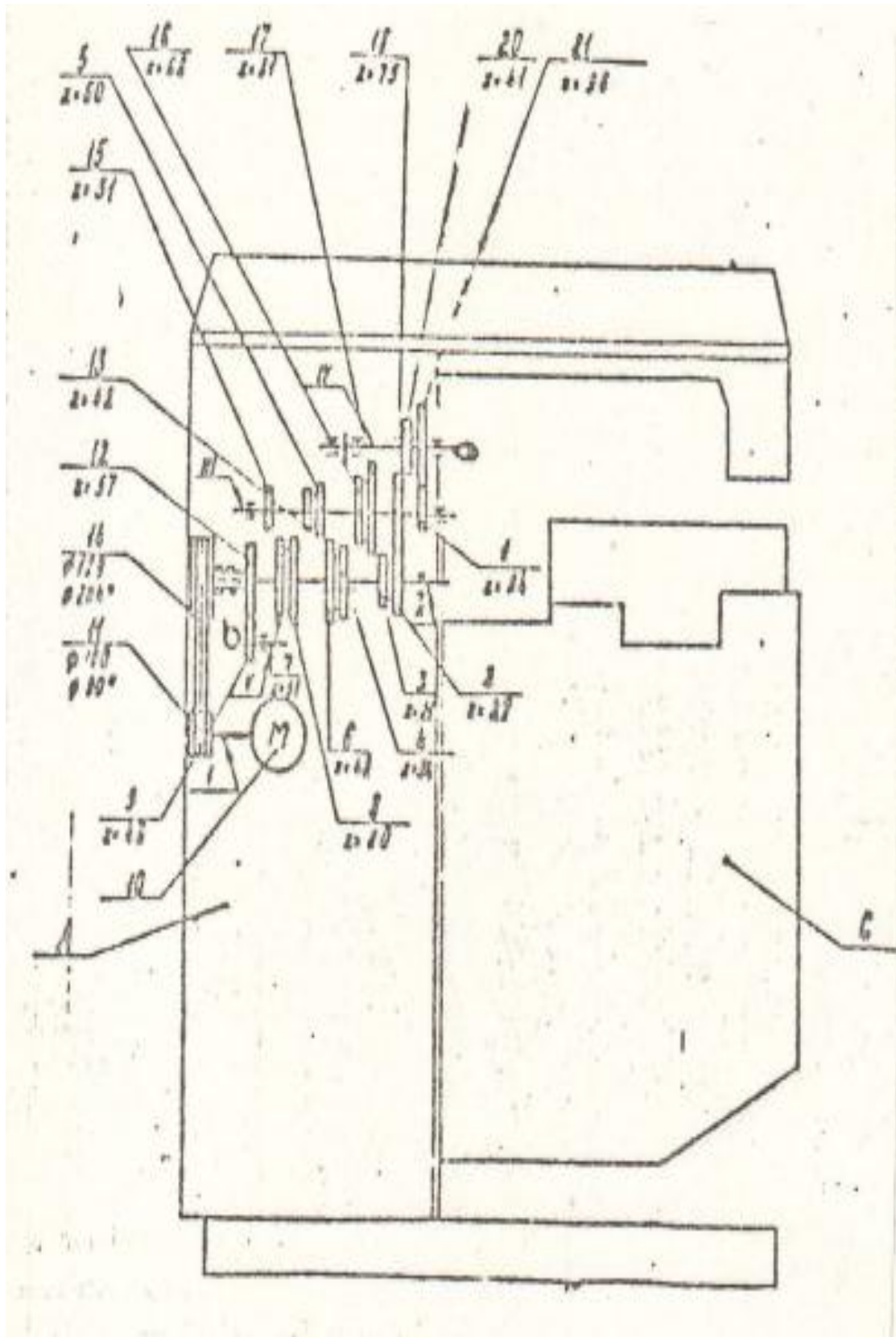


Fig. II.1: Schéma cinématique de la machine. [12]

II.5. Charge de la machine :

Avant d'établir un programme de maintenance préventive, il faut connaître avec précision le nombre exact d'heures de travail de la machine.

Pour les fraiseuses de type « 6T 80 », elles travaillent neuf heures par jour, 20 jours par mois et 5 jour par semaine soit : 180 heures par mois (2160 heures par année).

II.6. Maintenance de la fraiseuse « 6 T 80 » :

II.6.1. Définitions et objectifs de la maintenance :

La maintenance est « l'ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de gestion durant le cycle de vie d'un bien, destinée à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise ».

L'expérience a montré que toute usine, entreprise ou unité de production n'est jamais bénéficiaire si elle applique une mauvaise maintenance ou elle la néglige, ceci s'explique par la mauvaise connaissance de la vie de matériel, par la négligence des opérations d'entretien et par le manque de soucis de maintenir l'outil de production en bon état. Ces facteurs sont les causes des pertes considérables et des déficits remarquables.

Pour éviter des situations pareilles et dégager des bénéfices, les responsables de l'entreprise ont compris le rôle important de la maintenance.

En effet la concurrence est devenue de plus en plus rude voir farouche; toutes les entreprises sont tenues à appliquer la maintenance grâce aux objectifs qu'elle présente:

- Contribuer à assurer la production prévue.
- Contribuer à maintenir le niveau de qualité du produit fabriqué.
- Contribuer au respect des délais.
- Respecter les objectifs humains: conditions de travail et de sécurité.
- Préserver l'environnement.

II.6.2. De l'entretien à la maintenance :

Cette différence de vocabulaire n'est pas une question de mode, mais marque une évolution de concept. Le terme maintenance est apparu dans les années 1950 aux États-Unis. En France, on parlait encore à cette époque d'entretien. Il faut tirer une leçon de l'apparition d'une panne pour mieux réagir face aux aléas de fonctionnement (figure II.2).

Le terme « maintenance » se substituer à celui d'entretien qui signifie alors maintenance corrective.

Entretien, c'est dépanner, réparer pour assurer le fonctionnement de l'outil de production. Entretenir, c'est subir le matériel. [1]

Le schéma suivant présente la relation entre la maintenance et l'entretien par d'autre exemple de la vie .

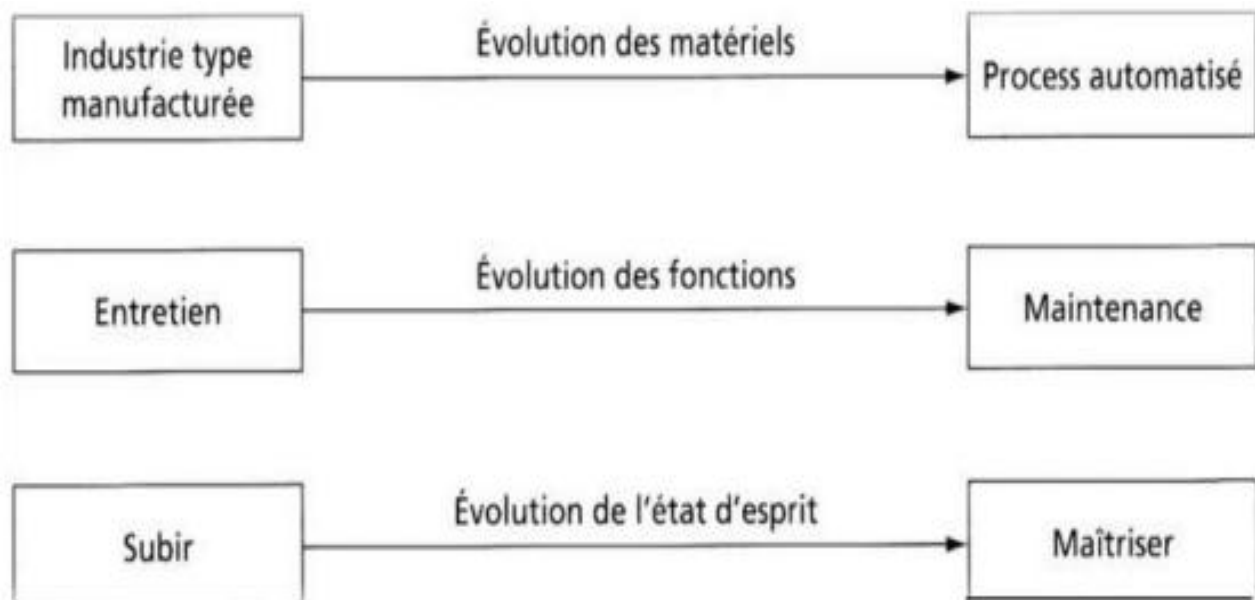


Fig. II.2: Maintenance / Entretien.

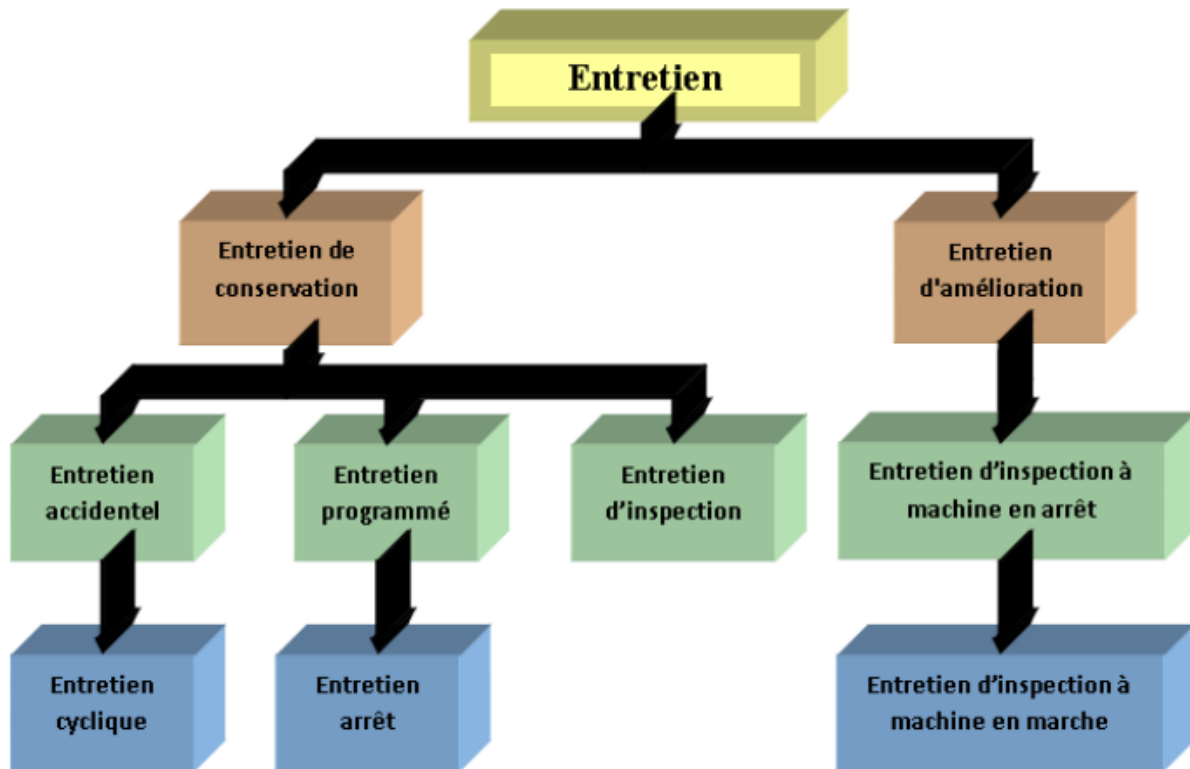


Fig. II.3: Plan d'entretien.

II.6.3. Les phénomènes précurseurs de pannes :

La connaissance intime des machines et équipements permet à la longue de pouvoir prédire les pannes en observant, écoutant, sentant un certain nombre de signes, généralement précurseurs de panne. Il s'agit de:

- Usure, visible notamment par des limailles, débris, des poussières, du jeu...
- Oxydation d'organes, de pièces ou des traces d'oxydation.
- Connexions électriques, mécaniques ou hydrauliques relâchées, défaillantes.
- Vibrations anormales , inhabituelles .
- Fuites de fluides, d'air comprimé...
- Echauffements, odeurs ou couleurs particulières et inhabituelles.
- Résultats dégradés; dérivés des spécifications des pièces, besoins de réglages fréquents.
- Etc....

Ces signes, le plus souvent discrets, ne sont perceptibles qu'à ceux qui sont proches des machines et observent avec suffisamment d'habitude et de "compétence" ; les opérateurs qui les utilisent au quotidien ou des agents de maintenance très présents sur le terrain.

II.6.4. Types de maintenance :

Les principaux types de maintenance sont : la maintenance préventive et la maintenance corrective.

II.6.4.1. La maintenance préventive :

C'est une maintenance ayant pour objet de réduire la probabilité de défaillance d'un bien ou la dégradation d'un service rendu.

II.6.4.1.1. Les objectifs:

Les Objectifs de la maintenance préventive sont :

- Augmenter la durée de vie de matériels et de la sécurité.
- Diminuer la probabilité des défaillances en service.
- Prévenir et aussi prévoir les interventions de maintenance corrective.
- Permettre de décider la maintenance corrective dans de bonnes conditions (gestion de la maintenance).
- Éviter les consommations anormales d'énergie, de lubrifiants...etc.
- Supprimer les causes d'accidents graves.
- Diminuer les travaux urgents.

II.6.4.1.2. Les opérations de la maintenance préventive :

Elles peuvent être regroupées en trois familles: les inspections, les contrôles, les visites. Elles permettent de maîtriser l'évolution de l'état réel du matériel. Elles peuvent être effectuées de manière continue ou à des intervalles, prédéterminés ou non, calculés sur le temps ou le nombre d'unités d'usage.

- L'inspection :

Activité de surveillance s'exerçant dans le cadre d'une mission définie. Elle peut être effectuée sous forme de « rondes » et à pour but la détection de défaillances mineures :

- Défauts de lubrifications (contrôle des niveaux).
- Défauts de pression, de température, de vibration.
- Détection visuelles de fuites, détection d'odeurs, de bruits anormaux.
- Dépannages simples: réglage de tension de courroie, échanges de lampes.

Les activités d'inspections sont en générale exécutées sans outillages spécifique et ne nécessitent pas d'arrêt de l'outil de production ou des équipements.

- Visite :

Activité consistant en un examen détaillé et prédéterminé de tout ou partie des éléments d'un bien. Elle peut entraîner certains démontages et déclencher des opérations correctives des anomalies constatées.

- Contrôle :

Vérification de la conformité par rapport à des données préétablies, suivi d'un jugement comme contrôle du jeu fonctionnel dans un mécanisme. [4]

II.6.4.1.3. Types de maintenance préventive :

Il y a deux types de maintenance préventive, qui sont les suivants:

a. La maintenance préventive systématique:

C'est une maintenance préventive effectuée selon un échéancier établi suivant le temps ou le nombre d'unité d'usage (AFNOR).

La mise en pratique de cette maintenance nécessite de décomposer les machines en éléments maintenables. Ces éléments doivent être visités ou changés périodiquement.

La périodicité de ces visites s'établit par l'étude des lois de durée de vie. On harmonisera ces périodicités de façon à les rendre multiples les unes des autres. Des gammes d'entretien seront élaborées de façon à préciser le travail à exécuter par l'équipe de maintenance, un rapport sera rédigé mettant en relief les résultats des diverses mesures et les observations.

L'intérêt de cette méthode est de diminuer les risques de défaillance. Ceux – ci restant néanmoins possible entre deux visites.

o Les opérations de la maintenance préventive systématique:**- Remplacement :**

- De l'huile des boîtes vitesses, des réducteurs, des mécanismes en mouvement.
- Des filtres (air, huile, carburant,....).
- Des pièces d'usure normale (plaque de glissière, plaquettes de freins, disques d'embrayage, courroie de transmission ...).
- Des roulements, paliers de rotation.
- Des ressorts et d'autres pièces sujets à un phénomène de fatigue mécanique et électrique.

- Le réglage de l'étalonnage :

- Des jeux de glissières ou des cales d'ajustement.
- Des tensions des courroies.
- Des niveaux de pression hydraulique et pneumatique.

- Le contrôle de l'état général :

- Des divers blocages.
- Des niveaux d'huile.
- Apparence d'usure ou de fissure.

b - La maintenance préventive conditionnelle:

C'est une maintenance préventive subordonnée à un type d'évènement prédéterminé (auto-diagnostique, information d'un capteur, mesure d'une usure...), elle consiste à surveiller et de façon continue l'état de fonctionnement d'un équipement et son comportement avec le temps. On l'appelle aussi la maintenance prédictive.

Les objectifs de la maintenance préventive conditionnelle sont : éviter les démontages inutiles liés au systématique qui eux-mêmes peuvent engendrer des défaillances, accroître la sécurité des biens et des personnes, éviter les interventions d'urgences en suivant l'évolution dans le temps des débuts d'anomalies, afin d'intervenir dans les meilleures conditions.

- Les outils de la maintenance conditionnelle:

- Analyse Vibratoire	75 %
- Analyse d'huile	12 %
- Analyse thermique	12 %
- Analyse magnétique	3.5 %
- Analyse des particules	1.5 %

Le principe de l'analyse vibratoire se base sur l'idée que les structures des machines, excitées par des efforts dynamiques, donnent des signaux vibratoires dont la fréquence est identique à celle des efforts qui les ont provoqués ; et la mesure globale prise en un point est la somme des réponses vibratoires de la structure aux différents efforts excitateurs.

L'analyse des huiles permet de détecter les pollutions (internes ou externes), les usures (normales ou anormales) de l'équipement et la capacité du lubrifiant à remplir son rôle.

La thermographie infrarouge permet de vérifier les connexions électriques, les déphasages, les surchauffes mécaniques, les défauts internes de certains composants.

Les processus et les étapes à suivre pour assurer la bonne maintenance (conditionnelle) sont :

- Surveillance: Dépassement de seuil de variables significatives.
- Diagnostic: Recherche de la cause de la défaillance.
- Pronostic: Recherche de l'effet de la défaillance.
- Décision: Trouver une décision par rapport à la gravité de la défaillance.

Comme l'analyse vibratoire est la technique importante de la maintenance conditionnelle et qui permet d'obtenir une disponibilité accrue des équipements de l'industrie, on va la voir dans la suite de ce chapitre.

II.6.4.2. La maintenance corrective :

Selon la norme AFNOR X 60-010 : "maintenance effectuée après défaillance".

C'est une politique de maintenance (dépannage ou réparation) qui correspond à une attitude de réaction à des événements plus ou moins aléatoires et qui s'applique après la panne. Ce qui ne veut pas dire obligatoirement que celle-ci n'a pas été « pensée ». C'est un choix politique de l'entreprise qui malgré tout, nécessite la mise en place d'un certain nombre des méthodes qui permettent d'en diminuer les conséquences:

- Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (**AMDEC**), méthode qui permet de mettre en évidence de façon prospective un certain nombre d'organes ou de machines critiques pour la sécurité ou la fiabilité d'un système après inventaire des défaillances élémentaires possibles.

- Installation d'éléments de secours (redondance de matériels).
- Utilisation de technologies plus fiables.
- Recherche des méthodes de surveillance les mieux adaptées (capteurs intégrés...).
- Utilisation des méthodes de diagnostic des pannes plus rapides (arbre des causes de défaillances, historique des pannes, systèmes experts...).

La maintenance corrective devra s'appliquer automatiquement aux défaillances complètes et soudaines (défaillances catalectiques), comme par exemple la rupture brusque d'une pièce mécanique, ou le court circuit d'un système électrique. Hormis ce cas, ce type de maintenance sera réservé aux matériels peu coûteux, non stratégique pour la production.

II.6.4.2.1.Types de la maintenance corrective :

a. La maintenance palliative :

Est un ensemble d'activités de maintenance corrective destinées à permettre à un bien d'accomplir provisoirement une fonction ou partie d'une fonction. Elle est appelée couramment dépannage.

b. La maintenance curative :

Est un ensemble d'activités de maintenance corrective ayant pour objet de rétablir un bien dans un état spécifié ou de lui permettre d'accomplir une fonction requise. Le résultat des activités réalisées doit présenter un caractère permanent. Elle est appelée Couramment réparation.

c. Les opérations d'améliorations :

qui par contre, visent avant tout la suppression ou la diminution des pannes et des anomalies. On ne procède alors pas seulement à une simple réparation mais on apporte des modifications à la conception d'origine dans le but d'augmenter la durée de vie des pièces, de réduire la consommation d'énergie, de standardiser des composantes, d'améliorer la maintenabilité ...

II.6.5. Niveaux de maintenance :

Les interventions de la maintenance ne sont pas toutes identiques. D'une manière générale, selon la norme AFNOR elles sont classées en cinq niveaux en fonction de quatre critères: la complexité des opérations à réaliser, la qualification des intervenants, la définition des procédures d'interventions, ainsi que l'outillage nécessaire et les pièces de rechanges. [4]

Niveaux	Types de travaux	Intervenant	Moyens
1^{er} niveau	Réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'organes accessibles sans aucun démontage d'équipement, où échange d'éléments accessibles en toute sécurité.	Pilote ou conducteur du système	Outillage léger défini dans les instructions d'utilisation.
2^{ème} niveau	Dépannage par échange standard d'éléments prévus à cet effet ,ou d'opérations mineures de maintenance préventive(rondes)	Technicien habilité	Outillage léger défini dans les instructions d'utilisation et pièces de rechanges disponibles sans délai.
3^{ème} niveau	Identification et diagnostic de pannes , réparation par échange de composants fonctionnels, réparations mécaniques mineures.	Technician specialize	Outillage prévu et appareils de mesure, banc d'essai, contrôle...

4^{ème} niveau	Travaux importants de maintenance corrective ou préventive	Equipe encadrée par un technicien spécialisé	Outillage général et spécialisé, matériels d'essais, de contrôle...
5^{ème} niveau	Travaux de rénovation ,de reconstruction ou réparation importantes confiées à un atelier central	Equip complete et polyvalent	Moyens proches de la fabrication

Tableau (II.2): Niveaux de maintenance .**II.6.6 Interventions :**

Une bonne maintenance consiste non seulement à faire des graissages et des lubrifications des organes mais aussi des inspections, petites révision, ainsi que des révisions moyennes et générales.

Ce travail délicat exige indépendamment des statistiques suffisantes, la connaissance parfaite des possibilités techniques de montage et démontage des organes, mais encore des temps nécessaire, si on veut continuer au mieux les opérations, pour réduire les pertes de production en profitant des arrêts obligatoires de production.

Un chercheur russe a trouvé qu'il existait des structures types pour de nombreuses industries par exemple :

- a) Industrie lourde : **GIPIMPIG**.
- b) Industrie automobile : **GIPIMPIPIPIPIG**.
- c) Industrie de machine outil: **GIPIMPIPIPIPIPIPIG**.

Appelant :

I : inspection.

P : vérification ou petite révision.

M : échange standard d'un ou plusieurs organes ou une révision moyenne.

G : révision générale.

D'autres chercheurs ont déterminé des formules, permettant de déterminer la structure des cycles d'entretien pour les divers machines et industries.

Avant de faire les calculs nécessaires pour déterminer le structure des cycles d'entretien pour notre machine (fraiseuse verticale) il est indispensable de donner la définition des constituants de la structure (inspection, petite révision,...etc.). [12]

II.6.6.1 Inspection :

Inspecter consiste non seulement à déterminer l'état dans lequel se trouve une machine outil, mais à ajuster, réparer ou changer les pièces usées, c'est-à-dire :

- ☐ Corriger les situations pouvant conduire à des pannes ou à de graves détériorations
- ☐ Eviter que la machine se trouve dans une telle situation.
- ☐ Les inspections peuvent être accompagnées de petites révisions .

II.6.6.2 Petite révision :

Changement de pièces, réglage d'organes, nettoyage de distributeurs d'huile, suppression de coups sur les glissières, examen des paliers et portées. Ces broches réglage de tension des courroies, entretien des freins...etc.

Le cout doit être inférieur à 10% de la valeur de la machine.

II.6.6.3 Révision moyenne :

Cout inférieur à 30% du prix de la machine :

Grattage des coulisses, changement de broche, de vis de manœuvre ou de leurs écrous, roulements,...etc.

On peut compter une révision moyenne pour deux petites.

II.6.6.4 Révision générale :

Tout est démonté et examiné : c'est une remise à neuf, les appareillages électriques et des groupes d'organes peuvent être remplacés.

Le cout doit être inférieur à 70% de prix d'une nouvelle machine.

II.6.7 Partie Calculs :

Les calculs pour notre machine seront de l'ordre :

II.6.7.1 Calcul de cycle d'entretien :

$$T = B_n \cdot B_u \cdot B_y \cdot B_m \cdot 23400$$

Tel que :

B_n : Coefficient tenant compte du caractère de la production (**B_n** =1,5 pour notre machine).

B_u : Coefficient tenant compte de la nature des matériaux (**B_u** =0,7).

B_y : Coefficient tenant compte des conditions d'exploitation (**B_y** =1).

B_m : Coefficient tenant compte des conditions de travail (**B_m** =1). Application numérique:

$$T = 1,5 \times 0,7 \times 1 \times 1 \times 23400 = 24570 \text{ heures}$$

II.6.7.2 Calcul du temps entre petite révision t :

Pour calculer la valeur de t on utilise la formule suivante :

$$t = \frac{T}{X_p + Y_p + 1}$$

Tel que :

X_p : Quantité de révisions moyennes dans le cycle.

Y_p : Quantité des petites révisions dans un cycle.

Pour avoir la valeur de **X_p** et **Y_p** , il est indispensable de consulter le tableau suivant :

Industrie		G	M	P	I
Lourde	GIPIPIPIG	1	1	2	4
Automobile	GIPIPIPIPIPIPIPIG	1	2	6	9
Machine-outil	GIPIPIPIPIPIPIPIPIPIG	1	2	9	12
Outillage	GIPIPIPIPIPIPIG				

Tableau II.3: Interventions aux industries.

Comme notre sujet d'étude est une machine outils donc :

$$X_p = 2, Y_p = 9$$

Application numérique

$$t = \frac{2457}{2+9+1} = 2047 \text{ Heures et 30 minutes}$$

II.6.7.3 Calcule de temps entre les inspections t_0 :

$$t_0 = \frac{24570}{X_p + Y_p + Z_p}$$

Tel que :

Z_p : Quantité d'inspections dans un cycle.

D'après : $Z_p = 12$.

Application numérique

$$t_0 = \frac{24570}{(2+9+12+1)} = 1023 \text{ heures et 45 minutes}$$

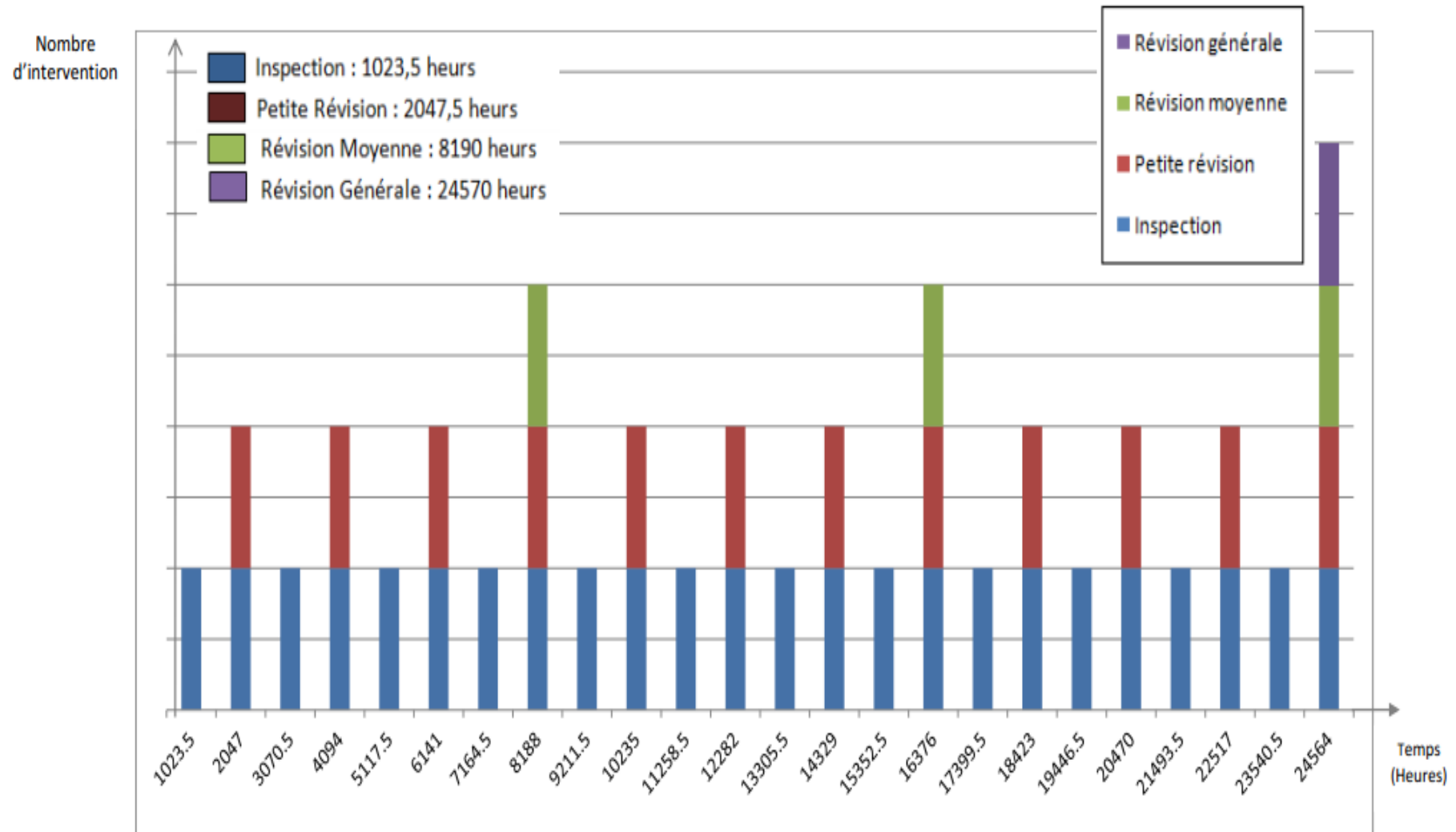


Fig. II.4: Structure d'intervention.

II.8. Conclusion :

Dans ce chapitre nous, avons présentés la description générale de la fraiseuse « 6 T 80 » (composants, caractéristiques et le mode de fonctionnement), ainsi que les interventions nécessaires pour notre machine-outil.

Chapitre III:

Gamme d'entretien de la fraiseuse

« 6 T 80 ».

III.1. Introduction :

L'entretien est l'ensemble des actions qui garantissent le bon fonctionnement et la durée de vie de la machine.

Le but de ce chapitre de réaliser une gamme d'entretien à la fraiseuse de type « 6 T 80 »

Cette gamme permet de réduire les pertes de production ainsi que la conservation des pièces d'usure qui s'usent rapidement, et la réparation quel que des pannes.

III.2. Proposition :

Vue les problèmes existants dans la partie précédente on propose :

- L'élaboration d'une gamme d'entretien :

La gamme d'entretien représente un programme prés-établi à l'avance, il contient plusieurs consignes et travaux divers d'entretien préventif sur une période déterminée. L'application de la gamme d'entretien préventif en respectant les périodicités des travaux permet d'assurer le bon fonctionnement du matériel on plus ou moins éliminer la probabilité des avaries subites (arrêts imprévus).

- Le recrutement du personnel de maintenance qualifié :

Comme il a été dit, le nombre actuel de personnel de la maintenance est loin d'atteindre le taux normal indiqués par « Afnor » qui devrait être de 8 jusqu'à 12% du personnel total.

Pour mener bien les fonctions de la maintenance il faut assurer la disponibilité du personnel qualifié ayant une bonne connaissance du matériel ainsi qu'une expérience pratique.

- La disponibilité des pièces de rechange :

Les pièces de rechange sont très indispensables dans la maintenance, c'est pourquoi elles sont d'une grande importance et il est nécessaire qu'elles soient disponibles le plus possible lors du besoin.

- La disponibilité du matériel d'entretien :

Chaque travail nécessite la disponibilité d'outillage nécessaire. Pour mener les travaux de maintenance dans des conditions favorables, il faut avoir les moyens matériels nécessaires suivant le niveau du travail a effectué. [12]

Exemple :

a - Moyens logistiques tel que les locaux (atelier de maintenance), moyens de levage et manutention, l'ensemble des ressources permettant le fonctionnement du système mis enplace.

b - Appareils de mesure (banc d'essai-contrôle...etc.), ainsi que de réglage et accessoires divers...

III.3. Gamme d'entretien préventive da la fraiseuse « 6 T 80 » :

III.3 .1. Graissage :

III.3.1.1. But du graissage :

Le domaine de la lubrification et du graissage reste quasiment ignoré dans les milieux industriels des pays en voie de développement.

L'importance accordée pour nos entreprises aux huiles et graisses, est loin d'atteindre l'importance réelle value. Le graissage à pour but donc de :

a - Réduire les frottements parasites ou résistance passives des machines.

b - Combattre l'usure et la corrosion des organes des machines c'est-à-dire assurer le bon état d'où économie d'entretien.

c - Participer à l'équilibre thermique des machines en particulier des moteurs à explosion ou à combustion interne.

d - Evacuer les impuretés par circulation d'huile.

III.3 .2.Le système de lubrification :

- a) Les schémas du principe du système de lubrification sont présentés sur la fig.III.1
- b) Le tableau no.10 comprend la liste des éléments du système, respectivement celui no. 11 la liste des points de lubrification .La disposition des éléments et des points de lubrification est visible sur la fig.III.2
- c) Le fonctionnement du système de lubrification.

- Le fonctionnement du système de lubrification est réalisé par les groupes suivants.

Le groupe de circulation du lubrifiant dans la boîte principale de vitesses.

Il s'agit là du réservoir no.13, du filtre no.14 du séparateur magnétique no.3(2),de la pompe no.15,du distributeur no.16 et de l'ouverture de chargement no. 8(2). L'huile transportée de la pompe no.15 passe à travers le distributeur no.16,pour arriver aux roues dentées ,aux roulement des arbres et aux roulement de la boche horizontale .Après les points de lubrification l'huile est collectée dans le réservoir .Le fonctionnement de la pompe no.15 est indiqué visuellement par l'indicateur de niveau no.10(4).Le niveau de l'huile dans le réservoir est lisible sur l'indicateur no.10(3).

Le groupe de circulation de la boîte des avances, du console ,des guidages du chariot ,de la table .Ce groupe comprend :

Le réservoir no.1du console ,le filtre no. 2 ,le séparateur magnétique no.3(1) , la soupape de retenue no.5, le distributeur no.4,le commutateur no.7 et distributeur no.22.l'huile transportée par la pompe passe à travers le distributeur no.4,puis elle arrive aux roues dentées ,aux roulements des arbres et à l'embrayage électromagnétique .Le commutateur no.7 dirige l'huile aux guidages verticaux du console , et à la vis-mère (qui effectue la course verticale), respectivement à la table et au chariot. La vérification du niveau de l'huile est possible avec l'indicateur de niveau no.10(9),celle du fonctionnement de la pompe avec l'indicateur de niveau no.10(8).

Le palier frontal de la boche horizontale reçoit de la graisse ,ce qu'on applique à l'aide de graisseur .La douille no.1 de la suspension (Fig.III.3) est à lubrifier avec la mèche no.2

d) Instruction pour le système de lubrification .

Avant de démarrer la machine il faut verser de l'huile dans tous les réservoirs d'huile ,suivant le tableau no.10, respectivement remplir avec de la graisse les nippés graissage , suivant le tableau no.13.on pousse et on y maintien pendant 5 à 8 secondes le bouton no.23 (fig.22) pour lubrifier les guidages table-chariot , chariot-console, puis la vis-mère de la table ,respectivement le bouton no.24 pour les guidages console-bâti et la vis-mère de la course verticale du console. On maintien les boutons en position poussée jusqu'à ce que les indicateurs de niveau 10(1) et 10(2) ne sont pas pleins. La lubrification est à effectuer lors du fonctionnement de boîte des avances .

Durant le fonctionnement de la machine on vérifie le travail des pompes , et cela conformément aux indicateur de niveau 10(4), 10(5) ,10(8) .

Le travail étant fini ,on applique une couche mince d'huile sur toutes les surfaces externes non protégées de la machine , afin d'éviter la corrosion .

La première fois on change en combinaison avec le lavage des réservoir , et cela après 100 heures de fonctionnement de la machine nouvelle . L'échange suivant est à effectuer tout les 6 mois dans les réservoirs no .1 , 13 , 18 et 20. L'huile est à compléter périodiquement dans le réservoir no. 1 du console ,en vérifiant le niveau de l'huile à l'indicateur de niveau no . 10(9).

La fréquence de lubrification des divers mécanismes est recommandée le tableau no. 11.

e) Les dérangements éventuels du système de lubrification sont décrits dans le tableau no. 10.

[12]

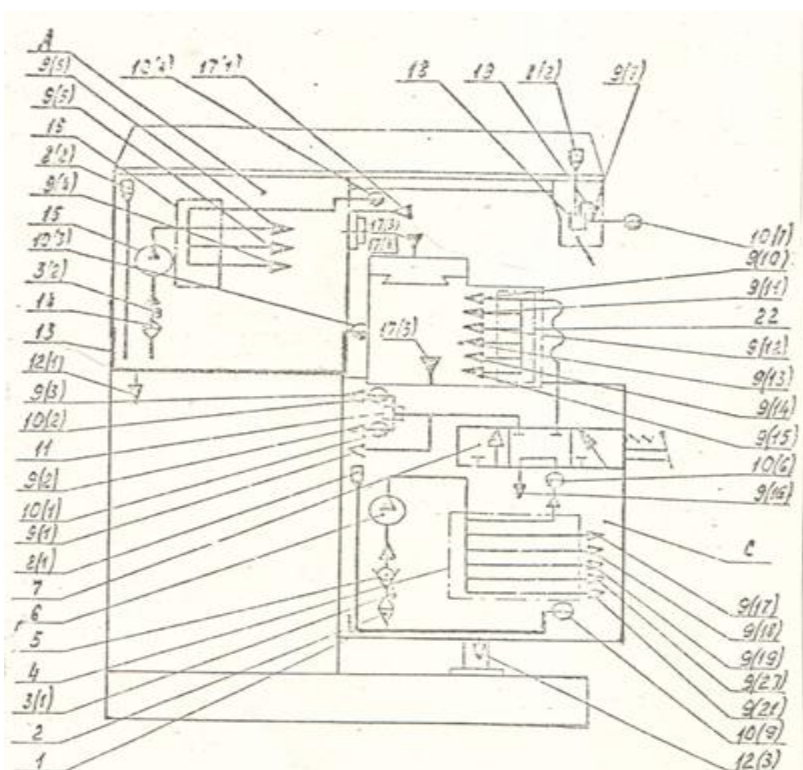


Fig.III.1: Le schéma de graissage de la machine 6T80. [12]

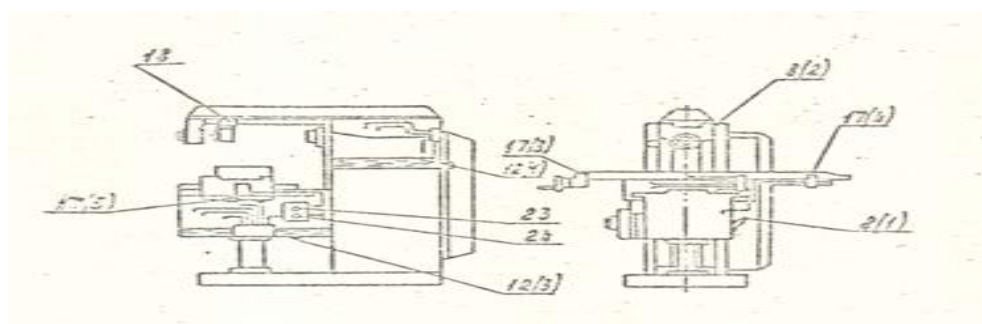


Fig.III.2: L'arrangement des pièces et des points à lubrifier sur la machine 6T80. [12]

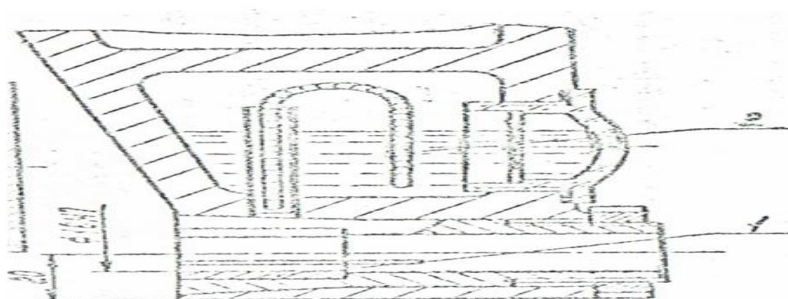


Fig.III.3: La suspension avec les paliers à glissement. [12]

Tableau .02 :La liste des pointe de lubrification :

Pos	Nom	Quantité	Remarques
1	Le réservoir du console	1	V=3 litres
2	Filtre	1	
3(1) ;(2)	Séparateur magnétique	2	
4	Distributeur	1	
5	Soupape de retenue	1	
6	Pompe Sz12-52	1	
7	Commutateur	1	
8(1)...8(4)	Orifice de remplissage	3	
9(1)...9(21)	Points de lubrification	22	
10(1)...10(9)	Indicateur de niveau	7	
11	Ramification triple	1	
12(1)...12(3)	Orifice de drainage	2	
13	Le réservoir du montant	1	V=8,5 litres
14	Filtre	2	
15	Pompe Sz12-41	1	
16	Distributeur	1	
17(1)...17(5)	Nipple de graissage	4	
18	Le réservoir de la suspension	1	V=0,2 litres
19	Filtre	1	
22	Distributeur	1	
23	Bouton	1	
24	Bouton	1	

Tableau .01: La liste des éléments de lubrification. (fig.III.1, 2)

Pos	Quantité de lubrifiant	Fréquence de lubrification	Point de lubrification	Disposition	Lubrifiant
24	-	Deux fois par tour .	Les guidages console bâti verticale de la table .	Console .	Huile +Maslo Industrial noe I-20AGOST 20799-75
9(4)...(6)	-	Sans interruption	Les roues dentées et les paliers de la boîte de vitesses	Boîte de vitesses .	
9(7)	-	„	Douille de suspension no .6P80.16.	Suspension	
9(8)...9(9)	-	„	Les roues dentées et les paliers de la tête de broche.	Tête de broche .	

23	-	Deux fois par tour .	Les guidages table-chariot, chariot-console ,la vis mère de la table .	Table ,chariot .	Huile+Maslo Industrialo ne I-20A,GOST 20799-75
9(16)...9(21)	-		Les roues dentées et les paliers du console et de la boîte de d'avance.		
17(1)	5 cm ³	Une fois par tour .	Le palier frontal de la vis mère horizontale .	Vis-mère .	
17(2)	5 cm ³	„	Le palier frontal de la vis -mère verticale .	Tête de broche.	
17(3)	3 cm ³	„	Le palier gauche de la vis- mère	Table .	
17(4)	3 cm ³	„	Le palier droit de la vis- mère	Table .	„
17(5)	2 cm ³	„	La mère de la vis d'actionnement du chariot .	La mère de l'avance transv .	

Tableau .02 : La liste des points de lubrification . [12]

III.3 .3. Interventions :

Après les calculs nécessaires on déduit :

- a** - On doit faire une révision générale chaque 12 années.
- b** - Une moyenne révision toutes les 4 années.
- c** - Une petite révision chaque année (1).
- d** - Une inspection chaque 6 mois.

Pour faciliter la programmation de ces tâches on propose le plan d'interventions (voir le tableau .III.3).

Fraiseuse Type 6 T 80	Plan d'intervention												FERROVIAL
													Atelier :01
Type d'intervention	Cycle d'entretien												
	1ere Année	2ème Année	3ème Année	4ème Anne	5ème Anne	6ème Année	7ème Année	8ème Année	9ème Année	10ème Année	11ème Année	12ème Année	
Inspection	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Petit Révision	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Révision Moyenne				●				●				●	
Révision Générale												●	

Tableau. III.3: plan d'interventions [12]

III.3.4 Réglages et nettoyage :

Au court du travail il est nécessaire de régler certains ensembles et mécanismes de la fraiseuse afin de rétablir leur fonctionnement normal.

Une machine bien réglée, bien nettoyée donc bien entretenue travaille mieux et dure plus que si elle ne l'était pas. Pour permettre le suivi de la machine, on propose les plans d'entretien suivant

Fraiseuse	Plan d'entretien préventif									FERROVIAL		
Type : 6 T 80										Atelier : 01		
Travail à exécuter	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Réglage du jeu radial dans le palier avant de la broche	●			●			●			●		
Réglage du mécanisme d'embrayage de l'avance longitudinale de la table	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Réglage de la clavette de la table	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tableau III.4 :a Plan d'entretien préventif. [12]

Fraiseuse	Plan d'entretien préventif									FERROVIAL		
Type : 6 T 80										Atelier : 01		
Travail à exécuter	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Réglage de protection de la boîte d'avance	●			●			●			●		
Réglage du mécanisme d'avance vertical et transversal	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Réglage du mécanisme												

de la course rapide de la table												
--	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---

Tableau III.4: b Plan d'entretien préventif . [12]

Fraiseuse	Plan d'entretien préventif									FERROVIAL		
Type : 6 T 80										Atelier : 01		
Travail à exécuter	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Soufflage des moteurs électrique												
Contrôle la ventilation des moteurs et les fins de course												

Tableau III.4: c . Plan d'entretien préventif. [12]

En cas négligence des réglages précédents il en résulte des anomalies constatées lors du travail de la machine que sont indiquées dans le plan suivant (tableau III.4).

Anomalies Constatées	Organes engendrés
Cliquetis du manchon durant le Travail	Mauvais réglage de mécanisme d'embrayage de l'avance longitudinale de la table
Fonctionnement irrégulier de la course de la table	Mauvais réglage du mécanisme de la course rapide de la table
Mouvement difficile de la vis-mère	Mauvais réglage du jeu entre l'écrou et la vis d'avance Longitudinale
Difficulté constaté lors de la manœuvre du chariot	Mauvais réglage de la clavette du chariot

Tableau III.5: Résultats de mauvais entretien. [12]

III.3.5. D'étude des roulements :

III.3.5.1. Calculs de durée de vie des Roulements :

•Exemple 1

Prenons comme exemple un roulement à bille de référence (7205 B) selon SKF, ce roulement est monté dans la boîte d'avance.

Pour calculer la durée de vie il faut appliquer la formule suivante :

$$L_h = \frac{L \cdot 10^6}{60 \cdot n}$$

Tel que :

$$L = \left(\frac{C}{P} \right)^3$$

Où :

C: Charge dynamique de base [N].

P: Charge équivalente dynamique [N].

Par connaissance des dimensions du roulement, que sont de l'ordre

d = 25mm, D = 52mm, b = 15mm

On peut déterminer la charge dynamique de base directement à partir d'un catalogue de roulement (FAG).

C = 11,4 KN = 11400 N.

La charge équivalente dynamique P est tirée d'une formule à partir de Fa et Fr (charge axiale et radiale) qui sont données par le constructeur de la machine.

Fa = 2000 N

Fr = 600 N

- Si Fa/Fr < 1,44 alors P = Fr (a)

- Si Fa/Fr > 1,44 alors P = 0,35 Fr + 0,57 Fa (b)

- Comme $F_a/F_r = 3,33$ donc la formule (b) est celle qui convient.

Donc :

$$P = 0,35 F_r + 0,57 F_a$$

$$P = 0,35 \cdot 600 + 0,57 \cdot 2000 = 1350 \text{ N.}$$

On a donc :

$$L = \left(\frac{11400}{1350} \right)^3 = 601,52 \text{ mm}$$

alors :

$$L_h = \frac{L \cdot 10^6}{60 \cdot n}, \quad n = 1430 \text{ tr/min}$$

Application numérique

$$L_h = \frac{601,51 \cdot 10^6}{60 \cdot 1430} = 7010 \text{ heures}$$

- La durée de vie du roulement (7205 B) est égale à 7010 heures donc environ 3 ans et 3 mois.

III.3.5.2. Contrôle de roulements :

Après les calculs des durées de vie exactes des d'une exemple précédent on déduit qu'il y a une perte importante des roulements, c'est-à-dire que les roulements vivent moins de temps par rapport à leurs durées de vie exactes, et ceci pour divers raisons tel que :

a- Manque important de graissage.

b- Manque d'entretien en général.

Pour diminuer cette perte il faut appliquer la méthode précédente avec un bon graissage puis établir un plan des roulements (voir tableau III.6) ou plus au moins assurer un bon entretien en cas de manque de données pour les calculs.

Il faut toujours bien entretenir notre machine pour éviter les pertes d'argent dont on a besoin pour résoudre le problème des pièces de rechange .

Fraiseuse		Plan des Roulements.												FERROVIAL
Type : 6 T 80														Atelier : 01
Référence (Russe)					Emplacement	Durée de vie								
		d	D	b		1ère Année	2ème Année	3ème Année	4ème Année	5ème Année	6ème Année	7ème Année	8ème Année	9ème Année
Roulement à billes à 1 rangée	205	25	52	15	Boite des vitesses			●			●			●
Roulement à billes à contact oblique	206	30	62	16	Console									●

Tableau III.6: Plan des roulements. [12]

III.3.6. Pièces d'usure :

III.3.6.1. Nature de l'usure :

L'usure est un processus inévitable qui entraîne la variation des cotes des pièces au cours de l'utilisation de la machine, cela peut provoquer avec le temps la déformation des pièces.

Quand les changements intervenus atteignent un certain degré des performances de fonctionnement des pièces isolées, des mécanismes et de l'ensemble tout entier, et la réparation devient inévitable.

L'usure des éléments de machines n'est pas uniforme, mais elle est fonction des conditions d'utilisation. On distingue plusieurs types d'usure, tel que l'usure mécanique, corrosives, moléculaires...etc.

III.3.6.2. Pièces d'usures de la machine :

Les pièces d'usure sont des pièces qui s'usent rapidement, donc leur connaissance est indispensable.

Les pièces d'usure de la machine sont indiquées dans le plan (voire tableau III.7), ainsi que sur les dessins qui suivants.

Fraiseuse	Plan des pièces d'usure			FERROVIAL
Russe 6 T 80				Atelier : 01
Désignation	Dénomination	Matière	Ensemble	Quantité
6M82 - 4 - 32D	Manchon à Cames (Figure III.12)	Acier 18 TT	Boîte d'avance	1
6M82 - 4 - 39R	Manchon à Cames (Figure III.11)	Acier 18 TT	Boîte d'avance	1
6M82 - 6 - 21A	Ecrou bimétallique (Figure III.4)	Acier 45	Console	1
6M83 - 6 - 42A	Vis (Figure III.10)	Acier A 40 R	Console	1
6M82 - 6 - 214	Goupille (Figure III.9)	Acier 45	Console	1
6M82 - 6 - 290	Rouleau (Figure III.8)	Acier 40	Console	1
6M82 - 6 - 201	Taquet (Figure III.7)	Acier 45	Console	2
6M82 - 7 - 101	Ecrou bimétallique	Acier 45	Table et chariot	1

	(Figure III.13)			
6M82 - 7 - 102	Ecrou bimétallique (Figure III.14)	Acier 45	Table et chariot	1
6M82 - 7 - 304	Clavette (Figure III.6)	Acier 45	Table et chariot	1
6M83 - 3 - 91A	Bague (Figure III.3)	Gost 73-38-53	Boite de Vitesse	1

Tableau III.7: Plan des pièces d'usure . [12]

Les schémas suivant illustrent les différentes pièces qui s'usent que sont présentées au tableau précédent (Tableau III.7).

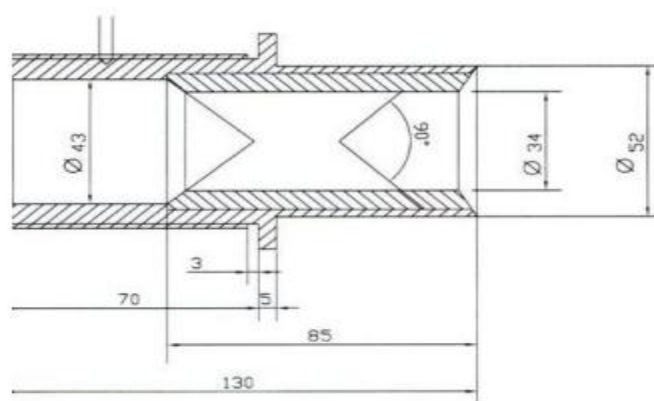


Fig.III.4: Ecrou bimétallique 6M82-6-21A.

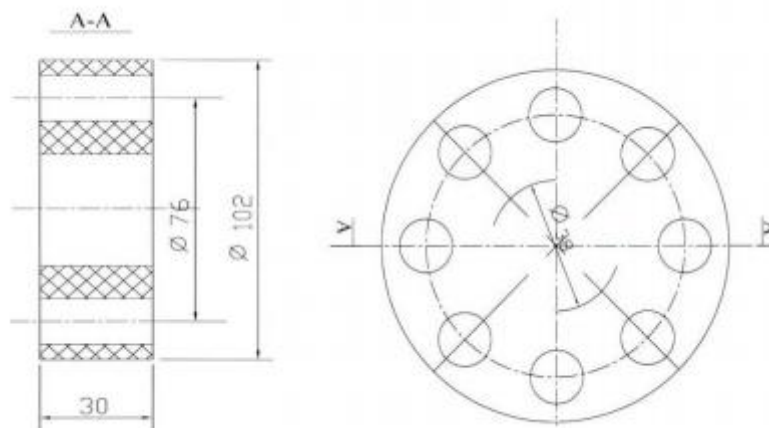
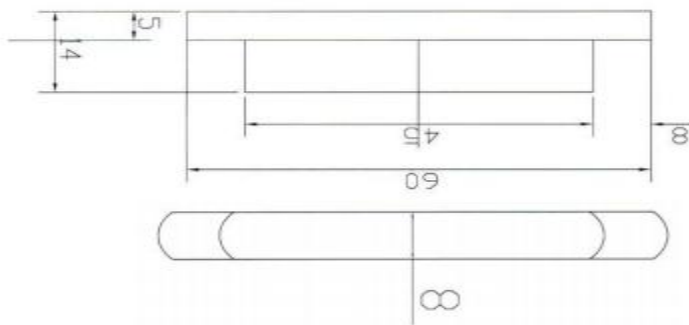
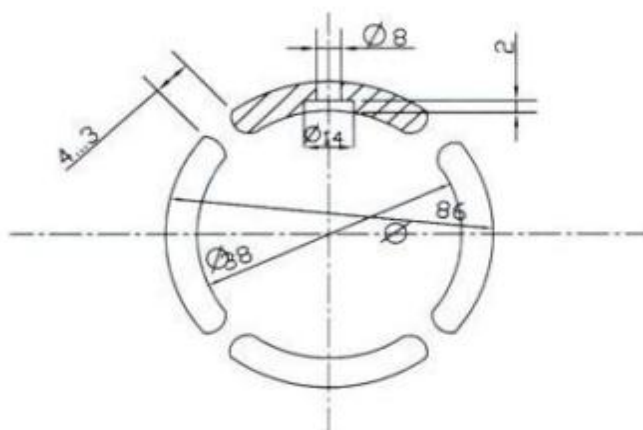
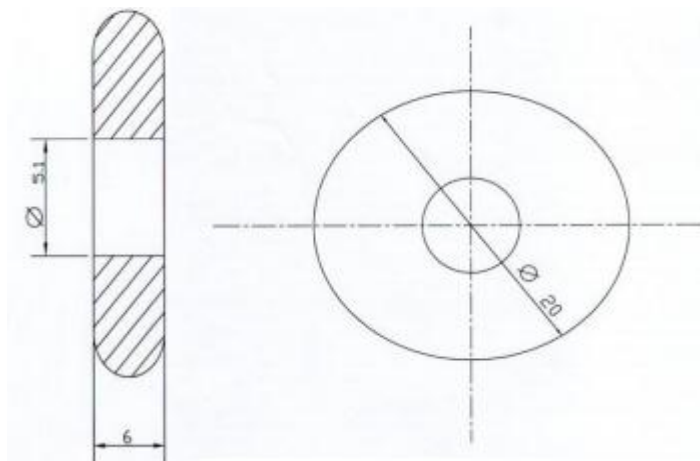


Fig. III.5: Bague 6M83-3-91.

**Fig. III.6:** Clavette 6M82-7-304.**Fig. III.7:** Taquet 6M82-6-201.**Fig.III.8:** Rouleau 6M82-6-290.

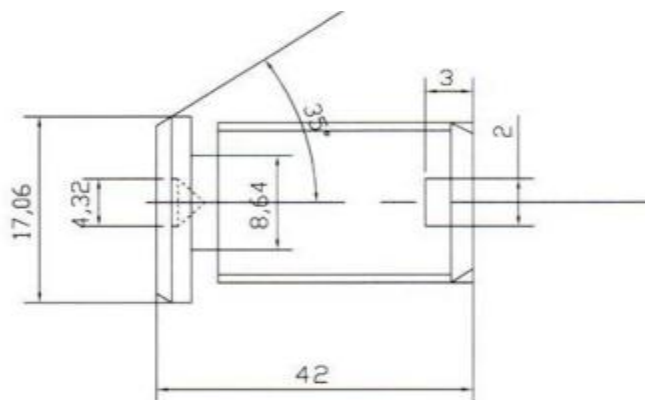


Fig. III.9: Goupille 6M82-6-214.

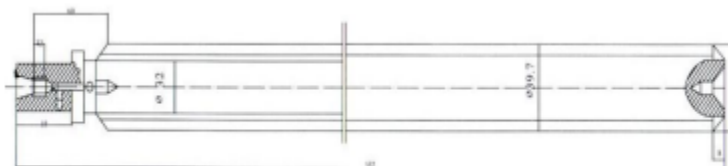


Fig. III.10: Vis 6M83-6-42A.

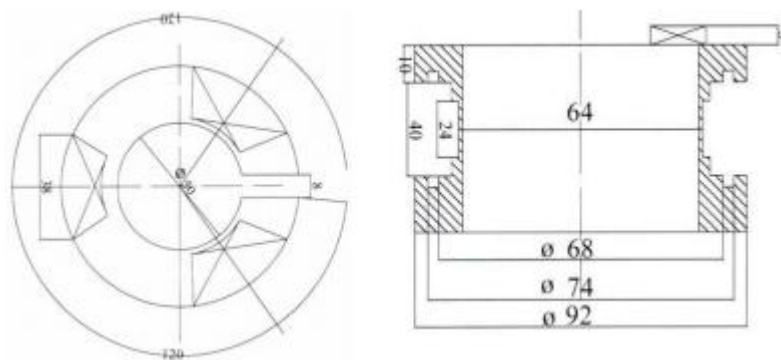


Fig. III.11: Manchon à cames 6M82-4-39R.

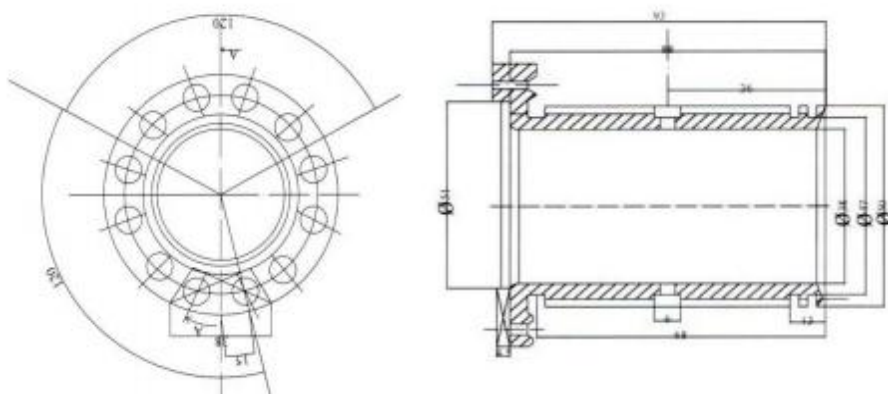


Fig. III.12: Manchon à cames 6M82-4-32D.

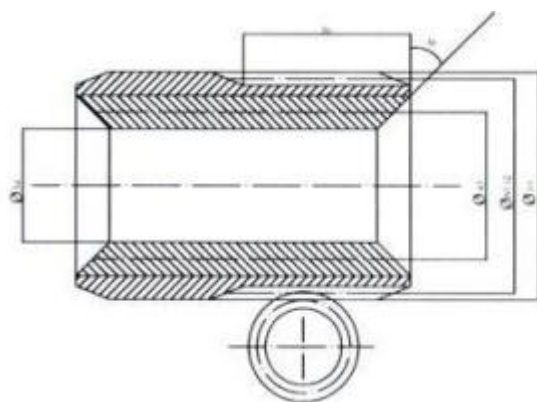


Fig. III.13: Ecrou bimétallique 6M82-7-101.

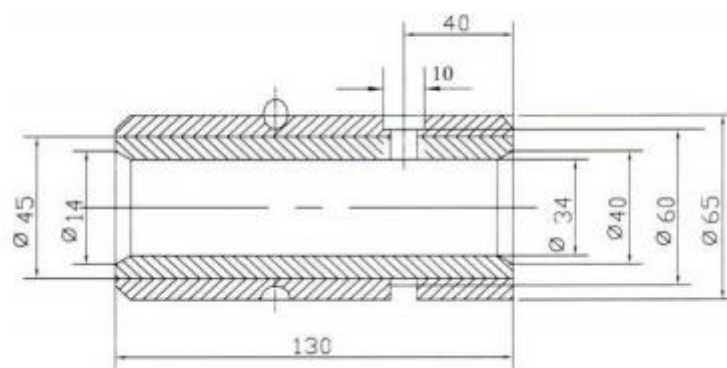


Fig. III.14: Ecrou bimétallique 6M82-7-102.

III.4. Solutions proposées :

Les gammes d'entretien préventive des machines outil sont différentes d'un atelier à l'autre, pour cette raison le domaine de la maintenance préventive riche par des idées de rénovations des systèmes d'entretien, mais toutes ces rénovations pour un seul but si l'amélioration de production et la maximisation de profit.

Pour éviter les coïncidences pannes nous sommes respecté les conditions spéciaux pour notre machine et pour conservons la : (long durée de vie de l'outil de production), nous nous proposons les démarches suivantes :

- Respecter le stock d'alerte (faire une bonne gestion de stock) :

Gérer et optimiser la gestion des stocks (entrées et sorties), définir et mettre en œuvre les plans d'approvisionnement dans les délais impartis, en liaison étroite avec les fournisseurs et les transporteurs.

- Planifier des tactiques bien organiser de fabrication des pièces de rechange le plus utilisé ou le plus manque au marché.

Tout les mainteniciens connus bien que le retard ou l'absence des pièces de rechange au stock provoque directement la production, c-à-dire un arrêt de production qui minimise le profit des sociétés, pour ça nous organisons une technique de production des pièces de rechange par le connaître de comment les fabriqué (la matière première, technique d'usinage...etc.).

- Faire des formations pour les techniciens spécialisés pour les nouvelles technologies
- Le connaître de mode de lubrification de la fraiseuse (d'après la pompe de lubrification)

Il est obligé à l'utilisateur de la machine de connaître Le technique de la lubrification de la pompe au but de crée une technique de lubrification manuelle et efficace ou cas d'arrêt de la pompe pour éviter l'usure des constitutions de la machine qui provoque l'arrêt de production.

Comme il à été dit dans la partie étude le problème essentiel est l'ignorance de la matière de fabrication, sa résolution doit être faite à partir ce point.

C'est pourquoi on propose l'analyse de la matière à fin de déterminer ces caractéristiques principales suivant les phases suivant :

Phase 1 :

Au court de cette première phase la matière des pignons originaux doit être soumise à des essais de dureté.

Ces essais ont pour objet de savoir si l'acier a été soumis à des traitements thermiques ou non, (trempe, revenue, ...etc.)

Phase 2 :

Au court de cette phase on doit prélever des échantillons de la matière du constructeur (par grattage) qui constituent l'éprouvette nécessaire pour l'analyse qui suit.

Phase 3 :

Au court de cette phase qui est la plus importante, l'éprouvette est soumise à une analyse effectuée dans un laboratoire spécial, cette analyse a pour objet de déterminer les constituants de la matière.

Phase 4 :

Cette phase est la dernière car c'est là qu'on détermine exactement la nature exacte de l'acier.

A partir des résultats du laboratoire ainsi que celles des essais on peut avoir à l'aide d'un document spécial la nomination exacte de la matière.

Après la détermination de la matière il faut avoir la quantité nécessaire pour permettre l'usinage des nouveaux pignons de rechange. [12]

III.5. Gamme d'entretien corrective de la fraiseuse « 6 T 80 » :

III.5. 1. Les particularités du démontage et de l'assemblage lors de la réparation.

1-1 Avant le démontage il faut déconnecter la machine du secteur d'alimentation.

1-2 Avant de démonter la boîte des avances, il faut séparer les conducteurs de l'embrayage électromagnétique.

1-3 Pour écarter la console, il faut démonter le règle fixant la console sur les guidages, puis le montant du bâti.

1-4 Afin de pouvoir écarter de la console la table et le chariot, il faut démonter le couvercle fermant de haut et de devant la console, ainsi que l'anneau no. (fig.15), puis chasser la goupille no.3, écarter la no.2 et le bouchon no.5, tirer l'arbre cannelé no.1, démonter les règles fixant le chariot sur la console, ainsi que sa chandelle munie d'un écrou pour l'avance transversal (fig.16)

1-5 Pour démonter la boîte de vitesses de la broche, il faut écarter le dispositif entier de changement des vitesses.

1-6 Les unités et mécanismes qui ne sont pas lubrifiées par des pompes, doivent être remplis à chaque démontage avec de la graisse lubrifiante de la qualité CIATIM-201 GOST6267-74 .

1-7 Pour éviter l'écoulement de l'huile sous les brides, couvercles et d'autres pièces, il faut utiliser un lubrifiant résistant à l'essence, par exemple selon GOST 7171-78, qui est à appliquer en couche mince sur la surface de contact des pièces. Il est recommandable d'utiliser des garnitures en paronite ou carton, à l'épaisseur de 0,5 à 1 mm.

1-8 Les figures 17 à 21 présentent les schémas de transport des sous-ensembles de la machine.

Les vis à œil, les dispositifs de manipulation, les chaînes et les cordes doivent satisfaire les conditions des règles de sécurité .

Les catégories de complexité de la réparation :

-partie mécanique - 10 .

-partie électrique - 7 . [12]

III.5. 2. Les dérangements caractéristiques et les méthodes de réparation de ceux-ci :

- Les dérangements éventuels ,les causes probables et l'élimination recommandée se trouvent dans les tableau III.08 ;, ci-dessous. [12]

Dérangement possible	Cause probable	Elimination recommandée
-L'huile de coupe n'abandonne pas la table.	Canal obstrué.	- Ecarter le tamis obstruant le canal et nettoyer.
-Sur chauffage des paliers de broche (plus de 55°C).	Manque de lubrifiant .	-Vérifier le système de lubrification et éliminer le dérangement .
	Jeu déréglé dans les paliers .	- Régler de nouveau les jeux dans les paliers de broche .
-Les dimension linéaires des pièces non respectées .	-Serrage faible des pièce .	-Serrer correctement les pièce .
	-Battement intensif de la broche ou du mandrin .	-Vérifier la précision de rotation selon les normes ,régler de nouveau les paliers ,rechanger les pièce usées .
	- Usure ,impureté ou jeu considérable dans le	- Vérifier ,nettoyer et

	manchon de serrage ou dans la douille de suspension .	régler de nouveau la douille de la suspension .
Traces de vibration sur la surface usinée .	-Le battement radial ou axial de la broche . -Serrage incorrect de la pièce ou de l'outil . -Outil usé ou mal affûté . -Condition de coupe exagérées . -Serrage trop faible du chariot ,du console ,de la traverse ,de la suspension ,ou bien jeu augmenté entre les cales et les pièce de machine .	- Régler de nouveau les paliers de la broche . Serrer correctement l'outil , respectivement la pièce . -Rechange l'outil . -Modifier les condition de coupe . -Serrer correctement le chariot ,le console ,la traverse et les suspension .
- Broche non tournant après l'actionnement du	-Commutateur BROCHE non engagé .	- Commuter le commutateur .

bouton de MARCHE .	- La poignée de la transmission intermédiaire en position neutre . - La couverture de montant ou la porte de l'armoire électrique est ouverte .	- Engager la poignée de la transmission intermédiaire . -Fermer la couverture ou la porte .
-Aucunavance .	-Glissement de l'embrayage de sécurité . -La poignée de commutation (inverseur) de l'avance n'est pas fixée . - La poignée de commutation de l'avance n'est pas engagée . - Le moteur électrique des avance tourne selon les aiguilles d'une montre .	-Régler de nouveau l'embrayage . -Fixer la poignée ,respectivement changer à la position fixée . -Engager la poignée . -Rétablir la rotation contre les aiguilles d'une montre .
-Aucunavancerapide .	-L'embrayage électromagnétique n'entre pas en fonction .	-Vérifier le circuit de l'embrayage électromagnétique pour la continuité .

-Le transport de l'huile de coupe cesse .	- Le moteur électrique de la pompe tourne contre les aiguilles d'une montre .	-Faire tourner le moteur électrique en direction correcte .
---	---	---

Tableau.III.08: Les dérangements éventuels ,les causes probables et l'élimination recommandée se trouvent . [12]

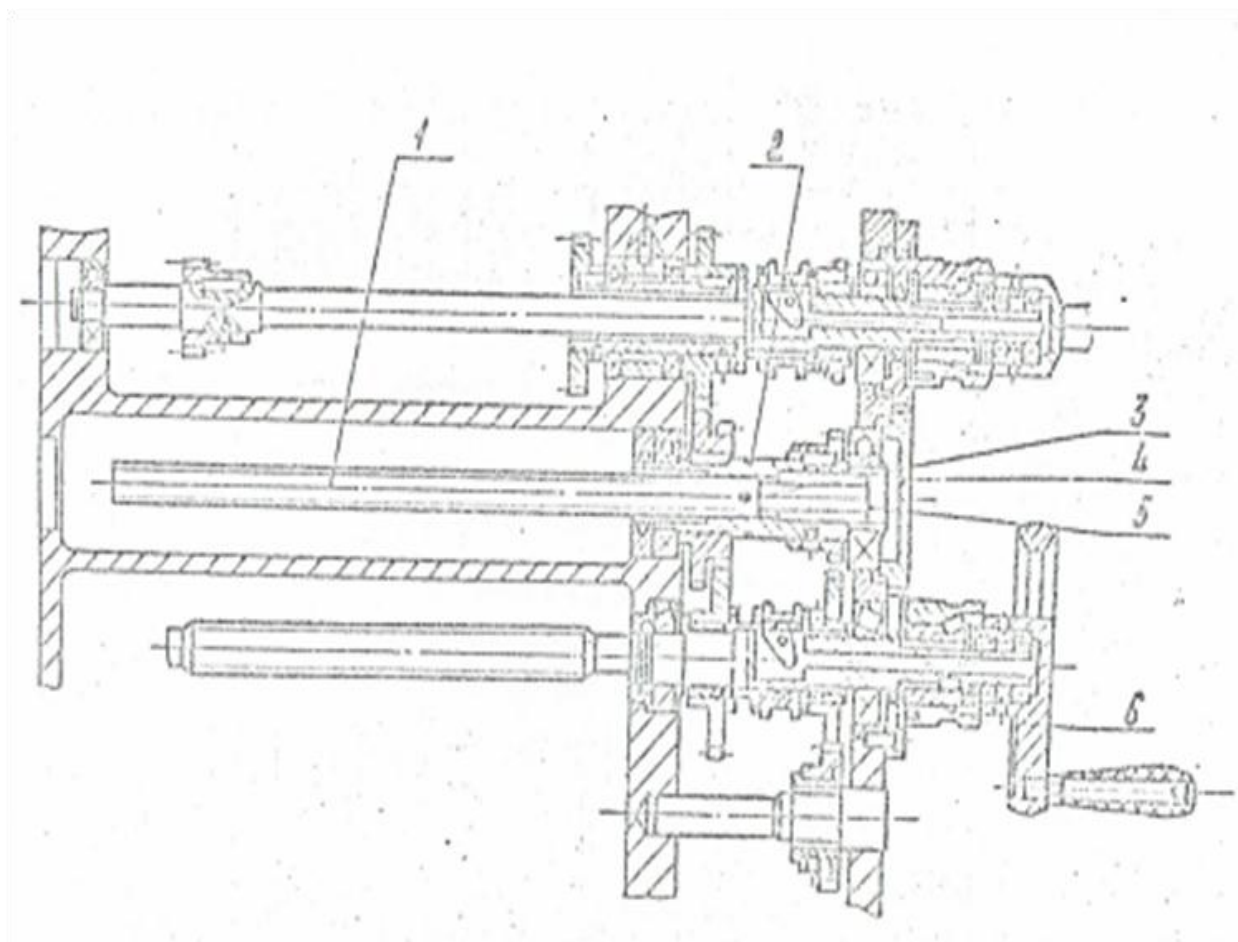


Fig.III.15 : Le console(section par les arbres). [12]

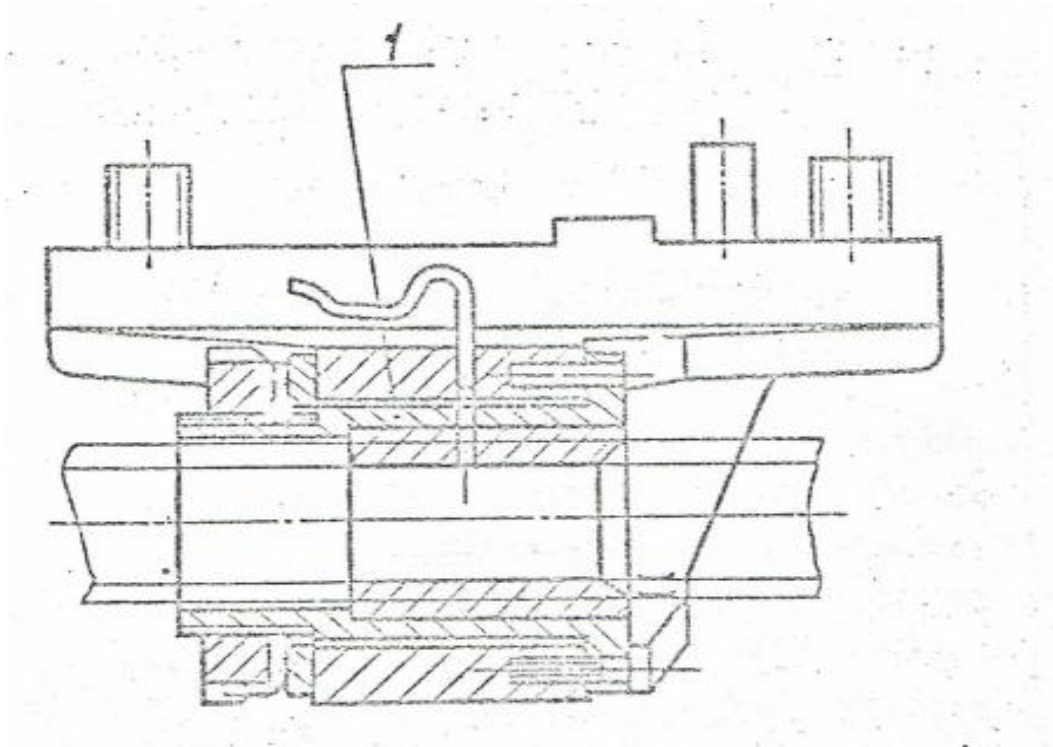


Fig.III.16: La chandalle avec l'écrou d'actionnement du chariot. [12]

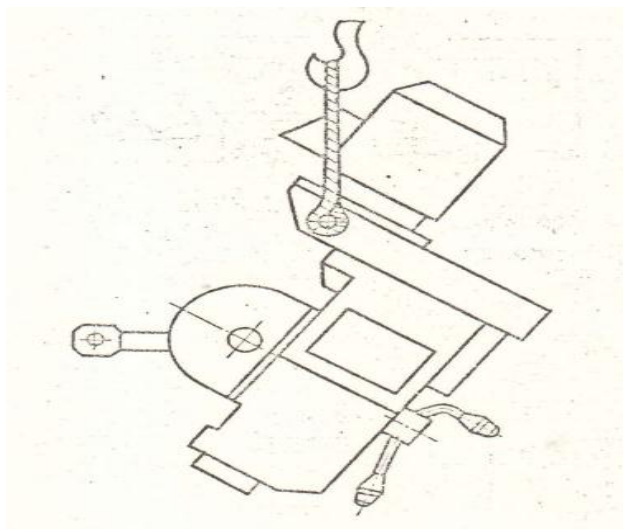


Fig.III.17: Le schéma de transport de la tête de broche .

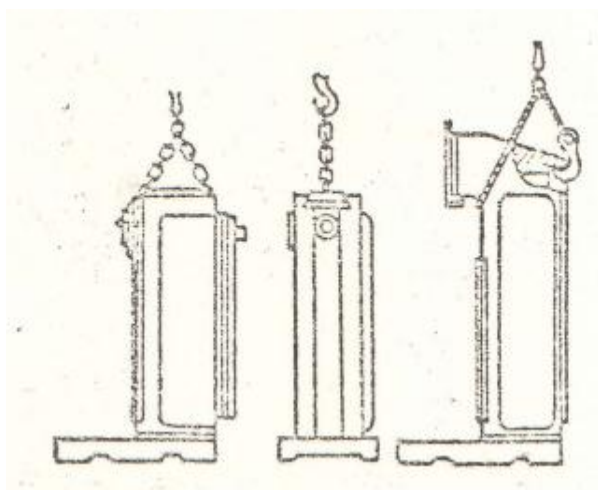


Fig.III.18: Le transport du montant .

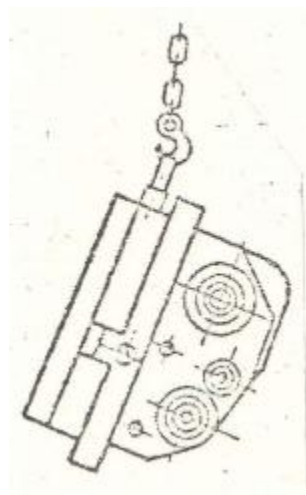


Fig.III.19: Le transport de la boîte d'avance.

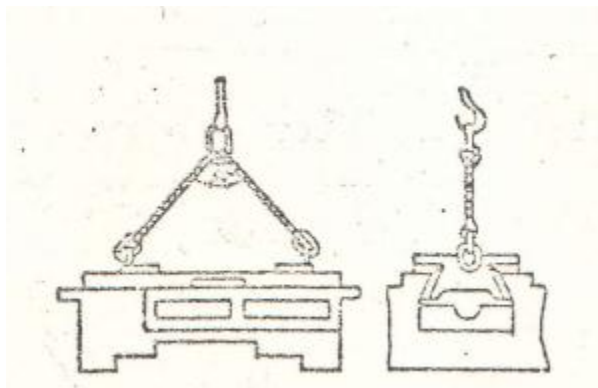


Fig.III.20: Le transport du chariot .

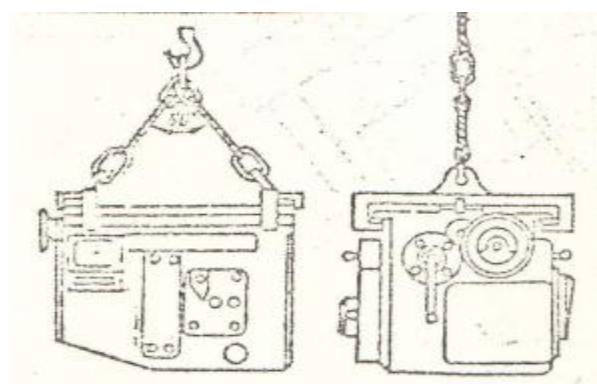


Fig.III.21: Le transport du consol .

III.5.3. Contrôle et vérification des pannes dans fraiseuse « 6 T 80 » :

Dans le cadre de la préparation de notre PFE nous avons travaillé sur une fraiseuse située au niveau des laboratoires de GM. En premier lieu et à l'aide de l'ingénieur responsable du Labo, nous avons mis la machine en marche pour vérifier les moteurs et les boîtes de vitesses et entre temps nous avons manipulé le déplacement des glissières suivant les trois axes. Après plusieurs essais nous avons remarqué les anomalies suivantes :

- 1- Un défaut au niveau de la boîte de vitesse de la tête verticale, manque de possibilité de varier la vitesse. Actuellement la machine travaille avec une vitesse constante.
- 2- existence d'une fuite d'huile à travers la boîte de vitesses, lors de la rotation du moteur.
- 3- Présence de quelques fibres de coupe au niveau des glissières.

III.5.4. Matériel utilisé pour la maintenance :

- Caisse à outils .
- Un compresseur.
- Un pinceau de nettoyage .



Fig.III.22: Un compresseur.



Fig.III.23: La Caisse à outils et - Un pinceau de .nettoyage.

III.5.5.Maintenance et détection des pannes :

III.5.5.1. Première panne :

Pour commencer le processus d'entretien de la machine, nous avons vérifié le réservoir et on a constaté qu'il y a une fuite dans certains endroits de la couverture(Fig.III.24).

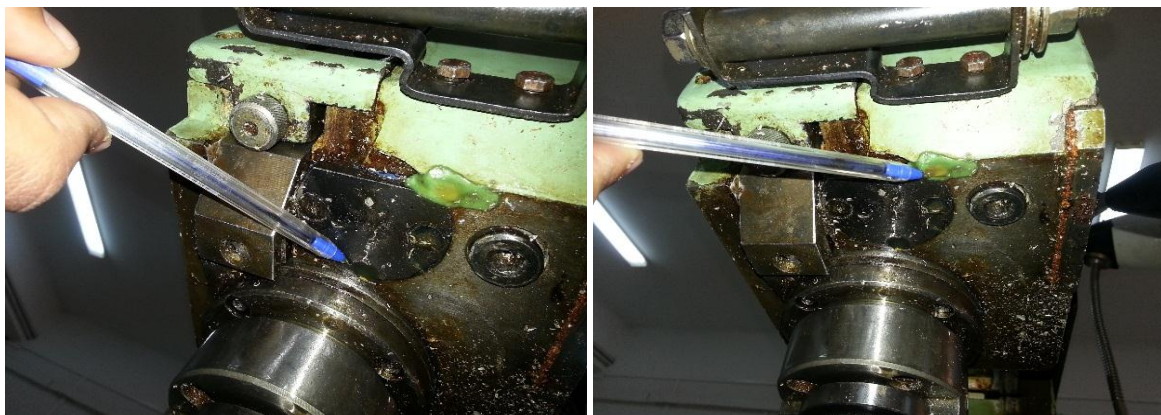


Fig.III.24: une fuite dans certains endroits de la couverture .

Pour réparer la fuite, on a entamé la démarche suivante :

- Vidange du réservoir.
- Changement du joint et le renforcer avec de la patte spéciale pour l'étanchéité.
- Changement des vis de fixation pour assurer une meilleure étanchéité.



Fig.III.25: La vidange du réservoir.



Fig.III.26: des vis de fixation de la couverture.

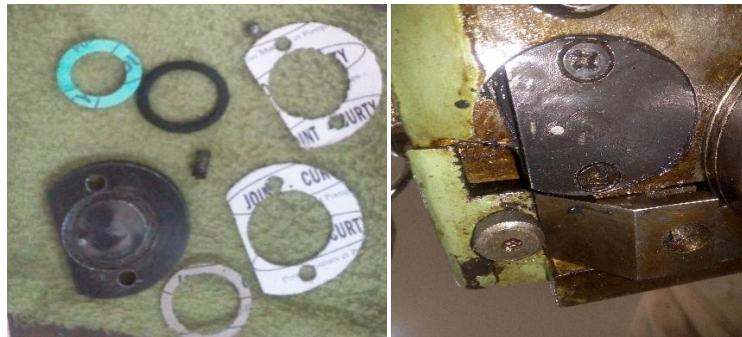


Fig. III.27: Changement du joint et vis de fixation de la couverture.

III.5.5.2. Deuxième panne :

Après avoir réglé le problème de la fuite, nous avons commencé à examiner le problème le plus important dont souffert la fraiseuse, Après avoir examiné la boîte de vitesses, nous avons remarqué que le problème réside dans le manque d'engrènement des pignons des grandes vitesses. Le contrôle a montré que le problème réside dans les défauts suivants :

- La fourchette ne déplace pas dans le bon sens pour assurer l'engrènement par ce que les grenages des grandes vitesses décalée.
- Le pignon situé dans la combinaison de la boîte de vitesses n'est pas en place, il est un peu élevé, ce qui conduit à un mauvais engrènement.



Fig.III.28: les grenages décalés.

Pour réparer ce défaut, nous avons suivi les étapes suivantes :

- Démontage des roues dentées de la boîte.
- Nettoyage et lubrification des pignons.
- Montage et ajustement des roues dentées avec renforcement par des calles de fixation pour assurer la stabilité au bon endroit, ce qui permet la bonne marche de boîte de vitesse.
- Changement du joint flexible de couvercle de la boîte pour assurer qu'il n'y a pas des fuites d'huile.



Fig.III.29: réglage de pignon.



Fig.III.30 : 1, 2, 3: les calles de fixation.

Après l'achèvement de la réparation des défauts, nous avons essayé les vitesses de la machine qui fonctionnait avec une grande efficacité.

III.5.5. 3. Troisième panne :

Dans la phase finale du processus de maintenance, nous avons nettoyé les glissières des fibres de copeaux, en utilisant un compresseur, pour s'assurer que la machine fonctionne dans des bonnes conditions et selon les trois axes.



Fig.III.31: les nettoyé des glissières.

III.6 Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présentés une gamme d'entretien de la fraiseuse 6 T 80. Et la réparation quel que des pannes.

Conclusion générale

Conclusion générale

Dans ce mémoire, nous avons abordé comment faire une gamme d'entretien préventif de la fraiseuse « 6 T 80 », cette gamme assure pour nous une durée de vie considérable pour notre machine et même temps les outils de coupes dans des bonnes conditions d'utilisation.

Aujourd'hui l'entretien (le service maintenance) est un service essentielle et plus important pour chaque entreprise cherche à une production maximale, synchronisation avec la production abondante et la compétition entre les entreprises actuellement qui nous sont imposées un soin intensifs pour ce secteur pour arrivons à notre objectives.

Lorsque nous parlons de la maintenance préventive nous projetons de l'entretien préventive parce que la maintenance préventive simplement si l'organisation de service d'entretien préventive.

Après l'achèvement de ce travail, nous avons conclue que la maintenance, n'est pas que la réparation, et que la maintenance n'est pas forcément un bon homme à combinaison tachés de graisse, mais tout une fonction compliquées qui nécessite une organisation parfaite et une connaissance de la machine outil.

Référence bibliographique

Référence bibliographique

- [1] **François Monchy**, « Maintenance (méthodes et organisation) », Dundo, paris, 2002.
- [2] **Samir Benarabi, Chouchani Abidi Brahim**, « Optimisation du choix des outils de coupe pour l'usinage des poches quadrilatères en 2D½ », mémoire de fin d'étude, université Kasdi Merbah, Ouargla, 2010.
- [3] **T. Dereli, I. H. Filiz and A. Baykasoglu**, « Optimizing cutting parameters in process planning of prismatic parts by using genetic algorithms », international journal of production research, vol. 39, N°15, 3303-3328, 2001
- [4] **L. Benali**, « Maintenance industrielle », office des publications universitaires. 1, place centrale de ben aknoun, Alger, (9/2006).
- [5] **Gilles Prod'Homme**, « Commande numérique des machines-outils » technique de l'ingénieur, traité génie mécanique, B 7130, pp.3, 1997.
- [6] Office de la formation professionnelle et de la promotion du travail, résumé théorique & guide de travaux pratique, module 3, « Réalisation des opérations de base en fraisage » Maroc.
- [7] **J.C. Tanguy**, « Rectification, conditions de base et données pratiques », centre technique des industries mécaniques, CETIM 2001, France.
- [8] **Y. Schoefs, S. Fournier, J. C. Leon**, « Productique mécanique », Delagrave, 1994, France.
- [9] **G. Spinnler**, « Conception des machines principes et applications », tome 3, presses polytechniques et universitaires romandes, 1998.
- [10] **A. Toumine**, éléments de cours : usinage v1.1, Cours de Fabrication, « usinage par enlèvement de copeaux ».
- [11] **A. Belferkous et A. Boubaia** « Etude et maintenance du tour parallèle PMO (SN-40) », Mémoire de fin d'étude, université de M'sila (2004/2005).
- [12] Dossier technique de la machine (URSS).

Résumé

ملخص

الصيانة من أهم مقومات النجاح الآن بالنسبة للشركات الطموحة لتسييد المكانة الاقتصادية عالميا أو محليا خاصة في ظل زمن المنافسة الاقتصادية كما ونوعا، لهذا قمنا بتسليط الضوء على أهمية الصيانة.

في هذه الدراسة بدأنا بلمحة عامة عن الآلات ذات أداة تبعتها بدراسة تفصيلية للآلة المدروسة وهي تفريز من نوع 6T80 ثم تطرقنا إلى دراسة حسابية لعمر بعض أهم العناصر المكونة لها وكذا بعض التدخلات اللازمة في الصيانة ، مما سمح لنا بتطوير خريطة صيانة بالنسبة للآلة المدروسة أنفا من أجل الحصول على أقصى إنتاج للآلة وتمديد مدة صلاحيتها و الحفاظ على عناصرها الداخلية بغية تفادي التوقفات الفجائية التي تستهدف الإنتاج مباشرة وفي النهاية قمنا بتصليح بعض الأعطال التي تم الكشف عنها

Abstract

The preventive maintenance is the most important element of actually success for companies aspiring to dominate the economic locally and internationally, especially at the time of economic competition for quality and quantity.

In this study we began with an overview of machines tool after that we took our milling machine « 6 T 80» with the calculation of life time for some most important constituent and the interventions required of the maintenance, it allowed for us to develop the map of maintenance for the machine studied for getting the maximum production with avoid the sudden stops.

Résumé

La maintenance considérée comme le moyen le plus important pour les sociétés qui souhaitent le monopole économique international ou local, spécialement au temps de rivalité économique (quantité et qualité), Pour notre cas , nous essayons de développer une cartographie de maintenance de la fraiseuse « 6 T 80» pour éviter les arrêts brusques et ainsi obtenir le maximum de production., ce qui nous a permis de développer un entretien pour la machine étudiée afin d'obtenir la puissance maximale de la machine et de prolonger sa durée de vie et le maintien des éléments internes afin d'éviter les arrêts brusques visant la production directement. En fin de compte, nous avons réparé quelques-uns des défauts qui ont été détectés.