

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER**

En : Génie mécanique

Spécialité : Construction mécanique

Par :

MIMOUN Fethi

DJEDOUI Mohammed

Sujet

ÉTUDE DE TÊTE DE CERCLAGE AUTOMATIQUE

Soutenu publiquement, le 27/06/2022, devant le jury composé de :

Mr. HAMOU Saïd

Mme. BELHADJ KACEM Fadia

Mr. CHORFI Sidi Mohammed

Professeur

MAA

MCA

Université de Tlemcen

Université de Tlemcen

Université de Tlemcen

Président

Examineur

Encadreur

Année universitaire : 2021 /2022

Dédicace

Je dédier ce modeste travail aux êtres les plus cher au monde.

Ma mère rabi yarhamha et mon père en témoignage

de l'amour et du respect.

A mes frères Mourad, Youssef et Habib

A tous mes cousins

A moh et tous mes amis

MIMOUN Fetki

Dédicaces

Je dédicace ce travail à mon cher défunt père paix

À son âme à ma chère mère qui m'a soutenu et encouragé tout au

long de mes Étude

*à mes frères et mes sœurs pour leur soutien, à ma femme et mes
enfants sans oublier tous mes amis et collègues pour leur aide.*

*Qui m'ont apporté, durant tout ce temps et leur dire Merci
pour tout.*

Remerciements

Tous d'abord, je remercie **DIEU** le plus puissant qui à nous aider et nous donné la puissance et le courage durant ces longues années d'études.

Je tiens a remercié en particulier monsieur **CHORFI sidi Mohammed** mon encadreur qui nous bien encadré et bien enseigné et qui été toujours disponible tout au long de réalisation de ce mémoire.

Je désire exprimer toute ma gratitude à mes enseignants qui ont accepté d'être membre dans le jury de soutenance de mon mémoire. Monsieur **HAMOU Saïd** le président du jury, **Madame BELHADJ KACEM.F** d'avoir accepté d'examiner mon manuscrit.

Mes remerciements vont également au corps des Enseignants de la faculté de technologie pour la richesse et la qualité de leurs enseignements.

Sans oublier mes remerciements à mon binôme **DJEDOU MOHAMMED** pour son effort à **BOUSMAHA. K** pour son grand soutien et a tous mes camarades de promo Génie Mécanique option Construction Mécanique.

Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire de près ou de loin.

FETHI Mimour

Remerciements

Tous d'abord, je remercie **DIEU** le plus puissant qui à nous aider et nous donné la puissance et le courage durant ces longues années d'études.

Je tiens a remercié en particulier monsieur **CHORFI sidi Mohammed** mon encadreur qui nous bien encadré et bien enseigné et qui été toujours disponible tout au long de réalisation de ce mémoire.

Je désire exprimer toute ma gratitude à mes enseignants qui ont accepté d'être membre dans le jury de soutenance de mon mémoire. Monsieur **HAMOU Saïd** le président du jury, **Madame BELHADJ KACEM.F** d'avoir accepté d'examiner mon manuscrit.

Mes remerciements vont également au corps des Enseignants de la faculté de technologie pour la richesse et la qualité de leurs enseignements.

Sans oublier mes remerciements à mon binôme **MIMOUN Fethi** pour son effort à **BOUSMAHA. K** et **BENBACHIR HAROUN RACHID** pour son grand soutien et a tous mes camarades de promo Génie Mécanique option Construction Mécanique.

Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire de près ou de loin.

DJEDDUI MOHAMMED

Résumé

Les machines de cerclage effectuent une étape capitale dans le conditionnement de certains produits, en effet un cerclage rapide et solide, garantissant la sécurité des expéditions et du stockage. Le travail réalisé dans ce mémoire est une présentation de la partie mécanique de la cerceuse automatique MS 500. Aussi il consiste à préciser les composantes mécaniques sensibles de cette machine, et qui nécessitent une maintenance continue. Cette étude propose des solutions pour améliorer la durée de vie, le fonctionnement et le planning de maintenance de la machine. Quelques solutions sont modélisées, réalisées et testées. D'autres sont proposées en perspectives pour qu'elles soient étudiées dans travaux future.

Abstract

The strapping machines carry out a capital step in the packaging of certain products. Indeed a fast and solid strapping, guaranteeing the safety of shipments and storage. The work carried out in this thesis is a presentation of the mechanical part of the automatic strapping machine MS 500. Also it consists in specifying the sensitive mechanical components of this machine, and which require continuous maintenance. This study proposes solutions to improve the service life, operation and maintenance schedule of the machine. Some solutions are modeled, realized and tested. Others are proposed as perspectives to be studied in future work.

ملخص

تؤدي آلات الربط خطوة مهمة في تغليف بعض المنتجات ، وهي في الواقع عملية ربط سريعة وصلبة ، مما يضمن سلامة الشحنات والتخزين. الدراسة في هذه المذكرة هو تقديم للجزء الميكانيكي من آلة الربط الأتوماتيكية MS 500, بالإضافة الى تحديد المكونات الميكانيكية الحساسة لهذه الآلة والتي تتطلب صيانة مستمرة. تقترح هذه الدراسة حلاً لـتمديد مدة العمل للماكينة وجدول تشغيلها وصيانتها. بعض الحلول تم تصميمها وإدراكها واختبارها. يتم تقديم البعض الآخر كوجهات نظر ليتم دراستها في العمل المستقبلي.

Sommaire

Sommaire.....	7
Liste des figures.....	10
Liste des tableaux.....	12
Introduction générale.....	15
<i>INTRODUCTION GÉNÉRALE</i>	16
• Le premier chapitre donne un aperçu général sur les différents types de cerceuse	17
• Le second chapitre focus sur la cerceuse automatique MS 500.....	17
• La tête de cerclage de la machine est présentée en détails dans le chapitre 3.....	17
• Le dernier chapitre est réservé aux défaillances et solutions proposées des différentes composantes de la machine	18
<i>CHAPITRE I</i>	19
DÉFINITION ET FONCTIONNEMENT	19
<i>Chapitre 1: Définition et fonctionnement des cerceuses</i>	20
1.1. Introduction	20
1.2. Définition du cerceuse.....	20
1.3. Les fonctions du cerclage.....	20
1.4. Les différents secteurs industriels qui utilisent les cerceuses	21
1.4.1. La logistique	21
➤ L'industrie graphique	22
➤ L'industrie métallurgique	23
➤ L'industrie des matériaux de construction	23
1.5. Les différents modèles de cerceuses existants	24
1.5.1. A. La cerceuse Manuelle.....	24
1.5.2. B. La machine à cercler semi-automatique	25
1.5.3. La machine à cercler automatique.....	26
<i>Chapitre 2: Cerceuse automatique</i>	29
2.1. Introduction	29
2.2. Description.....	30
2.3. Les avantages	30
2.4. Les composants de la Cerceuse Automatique Messersi MS500 :.....	31
2.4.1. Les composants principaux de la machine à cerclage automatique horizontale :...	31

✓	Définition	45
✓	Comment choisir le bon feillard ?.....	45
✓	Les différents types de ruban de cerclage	45
✓	Description	48
✓	Modèle	48
✓	Les Composants de la porte Bobine.....	49
	La figure ci-dessous présente les composants qui constituent la porte-bobine.....	49
✓	Fonctionnement du Boutons	52
	2.4.2. Les composants principaux de la machine a cerclage automatique verticale : ..	54
	Chapitre 3: Tête de cerclage automatique.....	56
	3.1. Introduction	56
	3.2. Caractéristiques	57
	3.2.1. Caractéristiques principales.....	57
	3.2.2. Caractéristiques techniques	57
	3.2.3. Dimensions et le poids de la Tête.....	57
	3.3. Les Composants de la Tête de Cerclage :	58
	3.4. Les composants internes de la Tête :.....	61
	3.5. Les principaux composants de la Tête de cerclage :	63
	3.6. Réglage et Fonctionnement :.....	75
	3.6.1. Réglage de tête de Cercleuse :.....	75
	3.6.2. Réglage de Disque à cames	77
	3.6.3. Réglage la Mâchoires du groupe à pinces	78
	3.6.4. Réglage le levier de la lame de soudure :.....	79
	3.6.5. Réglage la Poulie de lancement et la roue moletée de pression.....	80
	3.6.6. Réglage Embrayage et Freins.....	81
	3.6.7. Réglage la Phase de tension	82
	3.6.8. Réglage nombre et distance entre des cercles	82
	3.7. Fonctionnement de la Tête de cerclage	83
	3.7.1. Principe de fonctionnement :.....	83
	Chapitre 4: Défaillances fréquentes des composants de la machine MS500 ..	87
	4.1. Introduction	87
	4.2. Type de défaillance	87
	4.2.1. Défaillance de soudage du ruban	87

4.2.2.	Défaillance de la Plaque noire (Plaque épaisse) :	89
4.2.3.	Défaillance d'embrayage électromagnétique :	91
4.2.1.	. Défaillance de Came de tension	98
CONCLUSION	99

Liste des figures

Figure 1-1:Secteur de la logistique.....	21
Figure 1-2: Secteur du Bois.....	21
Figure 1-3: Secteur du Carton	22
Figure 1-4: Secteur du Graphique	22
Figure 1-5: Secteur Métallurgique	23
Figure 1-6: Secteur des matériaux de Construction	23
Figure 1-7 : Cerceuse Manuelle	24
Figure 1-8: Cerceuse Manuelle	24
Figure 1-9:cerceuse semi-automatique.....	25
Figure 1-10:Cerceuse automatique verticale.....	26
Figure 1-11 Cerceuse automatique horizontale.....	27
Figure 2-1: Cerceuse Automatique Messersi MS500	29
Figure 2-2 : Composants de la cerceuse automatique verticale	31
Figure 2-3:Structure métallique fixée	32
Figure 2-4 : Les Composants de la structure fixée	33
Figure 2-5:Vue Eclaté du Groupe de Moteur	34
Figure 2-7: Groupe Moteur	35
Figure 2-8: Moteur Réducteur.....	35
Figure 2-9: Groupe Contrepoids	36
Figure 2-10 : Dispositif AntiI-Chute Peigne de Sécurité	37
Figure 2-11:Dispositif AntiI-Chute Peigne de Sécurité	37
Figure 2-12:Frein d'urgence.....	38
Figure 2-13:Structure métallique mobile	39
Figure 2-14 : Les composants installés dans la structure mobile.....	40
Figure 2-15: Rectangle de cerclage	41
Figure 2-16: Chemin du Ruban	41
Figure 2-17:Compacteur de Ramassage.....	42
Figure 2-18:Compactage de brique	42
Figure 2-19:Support de la structure.....	43
Figure 2-20: Support de la Tête.....	44
Figure 2-21: Support de la Tête.....	44
Figure 2-22:Feuillard en polypropylène.....	45
Figure 2-23:Feuillard en polyester extrudé	46
Figure 2-24:Feuillard métallique.....	46
Figure 2-25:Feuillard en polyester filé.....	47
Figure 2-26: PORTE- BOBINE	48
Figure 2-27:PORTE BOBINE	49
Figure 2-28: Porte Bobine	50
Figure 2-29:Tableau de commande et de contrôle	51
Figure 2-30:Tête de Cerclage MS 500	53
Figure 2-31:Tête de Cerclage MS 500	53
Figure 2-32: Cerceuse Automatique MS 500 Verticale.....	54

Figure 3-1:Tête de cerclage MS 500	56
Figure 3-2:Tête de cerclage.....	56
Figure 3-3 : Dimensions et poids de la tête	57
Figure 3-4:Les Composants de la Tête de cerclage.....	58
Figure 3-5:Les Composants de la Tête de cerclage partie gauche	58
Figure 3-6:Détecteurs de Ruban.....	59
Figure 3-7:Les Composants de la Tête de cerclage partie inférieur.....	59
Figure 3-8:Présentation des composants interne Vue interne	61
Figure 3-9:Présentation des composants interne Vue externe	62
Figure 3-10: Principaux Composants de la Tête	63
Figure 3-11:Groupe à pince.....	64
Figure 3-12: Les Pincés	64
Figure 3-13:Groupe à pince.....	64
Figure 3-14: Vue éclaté du Groupe a Pincés	65
Figure 3-15: Les Pincés	66
Figure 3-16: Vue éclaté du Pince Centrale.....	66
Figure 3-17:Lame de Soudage	67
Figure 3-18:Soudage de Ruban	67
Figure 3-19: lame de soudage	68
Figure 3-20:Vue éclaté de la lame de soudage.....	68
Figure 3-21: Disque à Cames	69
Figure 3-22: Réglage du disque a came	69
Figure 3-23:Disque à Cames	70
Figure 3-24: Vue éclaté de	70
Figure 3-25: Vue éclaté de l'axe de disque a came	70
Figure 3-26: Moteur Électrique.....	72
Figure 3-27: Moteur électrique	72
Figure 3-28: Axe Réducteur	73
Figure 3-29:Axe réducteur démonté	73
Figure 3-30Vue éclater de l'axe réducteur.....	74
Figure 3-31 : Tête de cerclage MS 500	75
Figure 3-32 : Ajustement de jeu	76
Figure 3-33: Disque à Cames	77
Figure 3-34:Réglage de jeu entre la Mâchoire et la Plaque	78
Figure 3-35:Disque à Cames Micro-détecteur	78
Figure 3-36:Support de lame soudage	79
Figure 3-37:Lame de Soudage	79
Figure 3-38:Lame de Soudage	79
Figure 3-39:Poulie de lancement et la roue moletée	80
Figure 3-40: Electro-aimant	80
Figure 3-41: Axe Réducteur	81
Figure 3-42: Axe Réducteur	81
Figure 3-43:Came de Tension Fourche	82

Figure 3-44: Afficheur de Commande et Contrôle	82
Figure 3-45: Cerclage de Brique	82
Figure 3-46: Produit bien positionné.....	83
Figure 3-47: Lancement du Ruban.....	83
Figure 3-48: Détecteur de Tension.....	84
Figure 3-49: Détecteur de Tension.....	84
Figure 3-50	85
Figure 4-1: Lame de soudage	87
Figure 4-2: Lame de Soudage	88
Figure 4-3: Lame soudante en bronze	88
Figure 4-4: Pression et Soudage de Ruban.....	89
Figure 4-5: Plaque Noire	90
Figure 4-6: la plaque noire modifier	90
Figure 4-7: Embrayage électromagnétique	91
Figure 4-8: Rotor d'embrayage électromagnétique	91
Figure 4-9 : Tête de cerclage Vue Inférieur	92
Figure 4-10: Porte-bobine	93
Figure 4-11: Frein Eléctrique	93
Figure 4-12: Frein Mécanique.....	94
Figure 4-13: Porte -bobine a frein mécanique.....	94
Figure 4-14: Partie l'entrée du Ruban de la tête de cerclage	95
Figure 4-15: Guide de Ruban défailles	95
Figure 4-16: Guide ruban 1	96
Figure 4-17: Guide ruban 5	96
Figure 4-18: Guide ruban 2	96
Figure 4-19: Guide ruban 4	96
Figure 4-20: Guide ruban 3	96
Figure 4-21: Guide ruban 6	97
Figure 4-22: Guide ruban modifié.....	97
Figure 4-23: Couver de guide 6d'inox.....	97
Figure 4-24: Came de tension	98
Figure 4-25: Came de tension défaille	98

Liste des tableaux

Tableau 2-2-1:Composants de la cerceuse automatique verticale	31
Tableau 2-2-2:Les Composants de la structure fixée	33
Tableau 2-2-3:les composants installés dans la structure mobile	40
Tableau 2-4:Les composants de la Porte-bobine :	49
Tableau 2-5: Cerceuse Automatique MS 500 Verticale : quantité.....	54
Tableau 3-1: Caractéristiques :.....	57
Tableau 3-2Les Composants de la tête de cerclage MS 500 :.....	60
Tableau 3-3 : Les composants de groupe a pinces :	65
Tableau 3-4:Les Composants de pince Centrale :.....	66
Tableau 3-5 Composants de lame soudage :	68
Tableau 3-6:Les composants de disque a came :	71
Tableau 3-7:Les Composants de groupe moteur.....	72
Tableau 3-8:Les composants de l'axe réducteur :.....	74
Tableau 3-9:Guides de Ruban et lame soudure.....	75

INTRODUCTION
GÉNÉRALE

Introduction Générale

La protection du produit finis et les exportations de plus en plus lointaines et le développement de nouvelles stratégies de service après-vente contribuent à une forte augmentation du transport de produit (colis).

Ces colis doivent garantir l'intégrité du produit et offrir des facilités de manutention et de stockage, ce qui suppose une multiplicité de formes de colis et un cerclage final du produit très résistant.

Le cerclage est une technique d'emballage dont le rôle est d'assurer le maintien et la protection des produits transportés.

Cette technique, dans les diverses applications industrielles représente un moyen économique pour renforcer de manière efficace la sécurité des emballages de transport.

La place que le cerclage occupe dans l'industrie de l'emballage et conditionnement, ainsi que la constante évolution des produits et des procédés qu'il propose, montrent sa capacité à satisfaire aux nouveaux besoins résultant des changements qui se produisent de façon régulière dans le secteur de la distribution. En cela, il reste un procédé d'avenir accompagnant et précédant même les besoins du marché.

Ainsi, l'automatisation de la procédure de cerclage est devenue une nécessité dans le process d'emballage. Pour cela de nombreuses machines cerceuses sont développées et mises sur le marché. La cerceuse MESSERSI MS 500 est une des machines qui s'impose dans l'emballage et l'industrie de briqueterie.

L'objectif de mémoire focalise sur la partie mécanique de cette machine et par la même occasion d'étudier la défaillance de la tête de cerclage. Une synthèse de pièces à défaillance fréquente est donnée avec des solutions proposées.

Quatre chapitres se présentent :

- Le premier chapitre donne un aperçu général sur les différents types de cerceuse
- Le second chapitre focus sur la cerceuse automatique MS 500
- La tête de cerclage de la machine est présentée en détails dans le chapitre 3

- Le dernier chapitre est réservé aux défaillances et solutions proposées des différentes composantes de la machine

CHAPITRE I
DÉFINITION ET
FONCTIONNEMENT
DES CERCLEUSES

Chapitre 1: Définition et fonctionnement des cerceuses

1.1.Introduction

Le cerclage est une technique d'emballage dont le rôle est d'assurer le maintien et la protection des produits transportés. Cette technique, dans les diverses applications représente un moyen économique pour renforcer de manière efficace la sécurité des emballages de transport.

Ce cerclage est une étape capitale dans le conditionnement de certains produits ou colis. Au cours de cette phase, la cerceuse est utilisée pour emballer les produits par lots sur des palettes. Elle sert également à fermer les cartons à l'aide de ficelles, de Ruban en plastique, en polypropène ou en polyester. Cette opération permet de renforcer les différentes couvertures des produits et d'optimiser leur sécurité.

1.2.Définition du cerceuse

Une cerceuse est une machine fixe ou appareil portatif permettant d'effectuer le cerclage d'une marchandise

La cerceuse constitue une solution idéale pour les entreprises industrielles ou du secteur de la logistique ayant de grands volumes de marchandises à conditionner. Ces machines effectuent en effet un cerclage rapide et solide, garantissant la sécurité des expéditions et du stockage.

1.3.Les fonctions du cerclage

Le cerclage fait bien plus que de fermer une charge, il permet également de :

- ✓ Maintenir les différents éléments d'une palette afin qu'ils ne tombent pas.
- ✓ Compacter des charges qui peuvent l'être (par exemple : des cartons mis à plat) afin de gagner du volume.
- ✓ Réunir du matériel ensemble
- ✓ Sécuriser une charge.

1.4. Les différents secteurs industriels qui utilisent les cerceuses

De nombreux secteurs industriels ont besoin de cercler leurs produits sur des palettes ou bien de les conditionner dans des colis qui, par la suite, seront cerclés. Voici une liste non exhaustive de ces secteurs.

1.4.1. La logistique

C'est sûrement le secteur qui utilise le plus le cerclage des palettes et des colis car le conditionnement, la manutention et le transport de marchandises sont le cœur de son activité (Voir la figure 1-1).



Figure 1-1: Secteur de la logistique

➤ Les industries du bois et du carton ondulé

Pour transporter du bois venant tout juste d'être transformé en panneau en vue de sa future utilisation ou bien tout simplement un grand nombre de cartons mis à plat, il faut une palette et des feuilards (voir figure 1-2).

Le cerclage des panneaux de bois demande une très forte sollicitation du ruban pour que tout soit maintenu correctement en place sur la palette. Il est donc préconisé de réaliser un cerclage vertical



Figure 1-2: Secteur du Bois

Inversement, pour le carton ondulé, le cerclage doit être ferme avec un ruban dont la tension initiale est élevée pour maintenir le carton mais cette tension doit ensuite avoir un faible relâchement pour éviter que le carton ondulé ne se déforme (voir la figure 1-3).



Figure 1-3: Secteur du Carton

➤ L'industrie graphique

C'est un secteur particulier qui exige rapidité et efficacité pour la fabrication et la livraison des journaux et des magazines (Voir figure 1-4). Il faut donc que le cerclage se fasse rapidement (50 cycles par minute) à l'aide d'un ruban au déroulement rapide et dont la résistance à l'abrasion et à l'usure est élevée.



Figure 1-4: Secteur du Graphique

➤ L'industrie métallurgique

L'industrie métallurgique regroupe un grand nombre d'équipements de tailles et de formes différentes (tuyau, plaque, profilé, bobine, etc.) dont le point commun est leur poids très élevé (voir figure 1-5). Si on veut les transporter ensemble, il faut donc les cercler à l'aide d'un ruban possédant une tension élevée et constante. La charge devient ainsi compacte et solidaire.



Figure 1-5: Secteur Métallurgique

➤ L'industrie des matériaux de construction

Les matériaux de construction désignent une large gamme d'équipements : brique, tuile, carrelage, parpaing, pavé, ...etc (voir figure 1-6). Ayant des formes non conventionnelles. Il faut donc les cercler en prenant soin d'avoir une tension et une force de maintien élevées et constantes pour sécuriser la charge à transporter et la rendre solidaire.



Figure 1-6: Secteur des matériaux de Construction

1.5. Les différents modèles de cerceuses existants

Pour faciliter le conditionnement des produits, il existe plusieurs modèles de cerceuses adaptées à chaque type de ruban utilisé à la cadence imposée et au goût des logisticiens.

Voici les trois types de cerceuses :

- **La cerceuse manuelle**
- **La machine à cercler semi-automatique**
- **La machine à cercler automatique**

1.5.1. A. La cerceuse Manuelle

Les cerceuses manuelles et les appareils de cerclage portatifs sont adaptés pour une grande variété d'emballages (Voir figure 1-7, 1-8). Ces cerceuses sont mobiles, elles peuvent être utilisées verticalement et horizontalement, et sont très polyvalentes.



Figure 1-7 : Cerceuse Manuelle

Cet appareil adapté pour les petites entreprises dont les cadences de cerclage sont inférieures à 50 cerclages par heure, la cerceuse manuelle permet de cercler les marchandises sur des postes de travail fixes ou itinérants. De plus, elle ne nécessite pas un gros investissement. C'est une bonne manière de cercler des palettes à faible cadence.



Figure 1-8: Cerceuse Manuelle

1.5.2. B. La machine à cercler semi-automatique

La cerceuse semi-automatique permet en général de réaliser entre 10 à 15 cerclages par minute environ (voir figure 1-9). Elle est donc une solution économique pour le cerclage des petites quantités de produit. Cette machine est constituée d'une bobine avec une avance de ruban manuelle ou programmable ainsi que d'un pupitre de commande. Elle fonctionne sur le même principe que la cerceuse automatique sauf qu'elle ne dispose pas d'arche. Il est donc nécessaire que vous tirez le ruban et le positionne par-dessus le paquet à emballer pour que la machine puisse le tendre et l'appliquer efficacement, donc cette cerceuse semi-automatique elle a besoin d'un opérateur pour bien fini le cerclage du produit.



Figure 1-9: cerceuse semi-automatique

1.5.3. La machine à cercler automatique

La cercleuse automatique permet de cercler des colis ou des palettes de manière automatique et sans effort. C'est une machine fonctionnant sur prise secteur et se présentant souvent sous la forme d'une table d'emballage qui possède une arche.

Il existe deux modèles d'un cercleuse automatique :

➤ Cercleuse automatique verticale

Cette machine permet le cerclage vertical de produits sur palettes de différente nature et dimension et peut être facilement insérée sur des lignes de transport complètement automatique (voir figure 1-10).

Outre la fiabilité de prestations, elle présente une facilité de gestion ordinaire maximale, des caractéristiques qui la rendent apte à servir les secteurs les plus différenciés de l'industrie et de l'artisanat.



Figure 1-10: Cercleuse automatique verticale

➤ **Cerceuse automatique horizontale**

Cette machine permet le cerclage horizontal de colis sur palettes et si elle est insérée sur des lignes de transport complètement automatique, elle peut fonctionner sans la présence d'un opérateur (voir figure 1-11). La qualité des composants utilisés garantit des prestations hautement fiables qui, grâce à l'extrême facilité d'utilisation de l'entretien ordinaire, la rendent apte à servir les secteurs les plus différenciés de l'industrie et de l'artisanat.



Figure 1-11 Cerceuse automatique horizontale

CHAPITRE II
LA CERCLEUSE
AUTOMATIQUE

Chapitre 2: Cercleuse automatique

2.1.Introduction

Dans ce chapitre nous présentons la cercleuse automatique MS 500 détaillée .Nous donnons la description et les avantages de la machine. Par la suite nous présentons les composants principaux de la cercleuse automatique horizontale et la cercleuse automatique verticale.



Figure 2-1: Cercleuse Automatique Messersi MS500

2.2.Description

La machine cercleuse automatique est conçue pour le cerclage vertical et horizontal de produits palettisés de toute nature et taille, elle est entièrement personnalisable (Voir figure 2-1).

Cette machine peut être personnalisée en fonction des dimensions des paquets et des exigences logistiques et être insérée dans des lignes de transport avec un programme de cerclage automatique. Le tableau électrique, équipé de toutes les commandes pour les opérations en mode manuel, est équipé de PLC; la mise en tension constante et programmable permet un cerclage parfait quel que soit le type de produit.

Le tunnel est réalisé avec des composants de haute qualité qui garantissent le fonctionnement parfait dans toutes les conditions de travail.

2.3.Les avantages

Les avantages de les cercleuses entièrement automatiques sont :

- Détecter le colis dans la ligne de convoyage puis déclenchent l'opération de cerclage.
- Ces machines n'ont pas besoin d'opérateur.
- Elles possèdent un rendement maximal de 60 cerclages par minute.
- La cercleuse automatique est facile à utiliser car, pour cercler la marchandise, il suffit de la poser dans l'arche sur la plaque coulissante et d'appuyer soit sur une pédale amovible, soit sur un bouton.

2.4. Les composants de la Cercluse Automatique Messersi MS500 :

2.4.1. Les composants principaux de la machine à cerclage automatique horizontale :

La figure en face présente les composants principaux de la cercluse automatique horizontale MS 500

Tableau 2-2-1: Composants de la cercluse automatique Horizontale

Le tableau ci-dessous donne les composantes principales de la cercluse automatique vertical et indique-la quantité de ces composants

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	la structure métallique fixée	1
2	la structure métallique mobile	1
3	Le feillard(Ruban)	1
4	Le porte-bobine	1
5	Tableau de commande et de contrôle	1
6	Tête de Cerclage	1

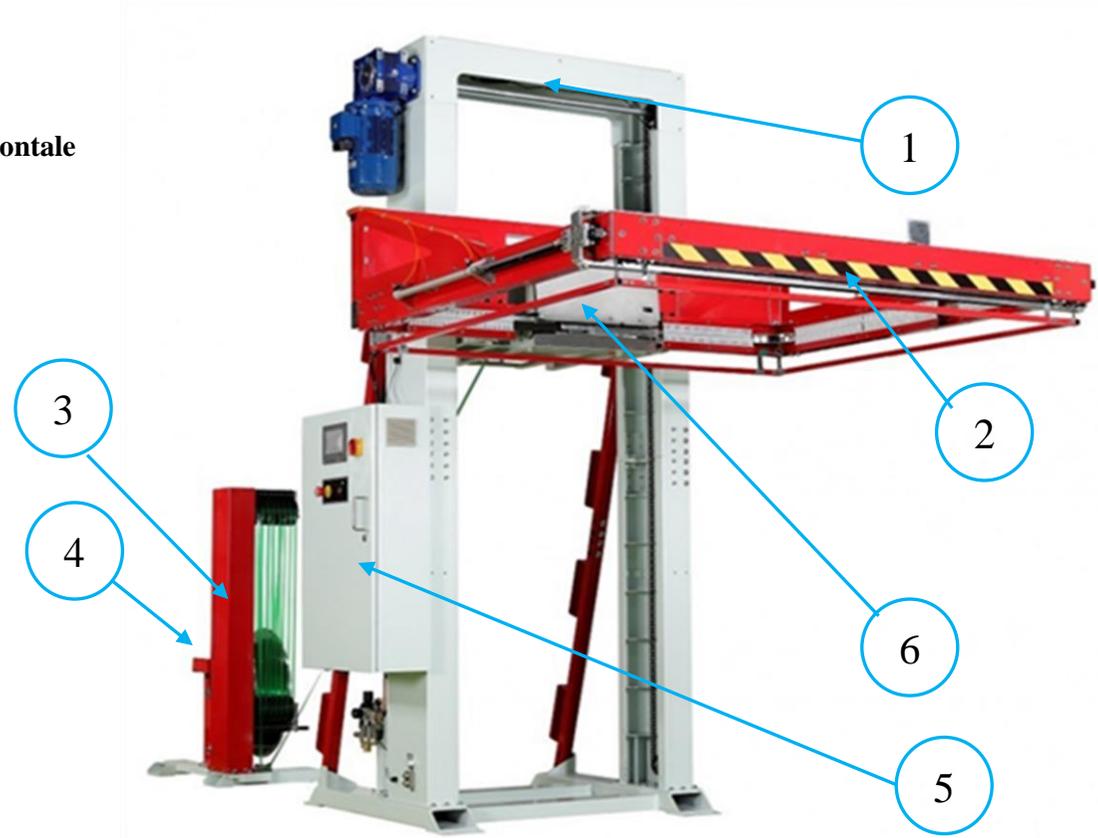


Figure 2-2 : Composants de la cercluse automatique Horizontale

2.4.1.1. Une structure métallique fixée

La structure métallique fixée est constituée de tubes et de tôles en acier, pliées, travaillées et soudées de manière à former une structure métallique robuste (voir figure 2-2).

Cette structure cadrée robuste duquel est installé le groupe déplaçant avec tous les composants d'équilibrage et de sécurité.

Il est essentiel que cette structure soit fixée et positionnée sur une surface parfaitement nivelée pour éviter des vibrations et assurer le bon fonctionnement des composants dans lequel sont installés



Figure 2-3: Structure métallique fixée

2.4.1.2. Les composants installés dans la structure fixée :

La figure 2-4 présente les éléments installés dans la structure fixée de la cerceuse automatique vertical MS 500

Tableau 2-2-2: Les Composants de la structure fixée

Le tableau ci-dessous donne les composants installée dans la structure fixée et indique la quantité de ces composants

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	La structure	1
2	Groupe Moteur	1
3	Chaîne de translation	1
4	Dispositif Anti-Chute	2
5	Frein d'urgence	2
6	contrepois	1
7	Couver contrepois	1
8	Guide contrepois	2
9	Peigne de sécurité	2

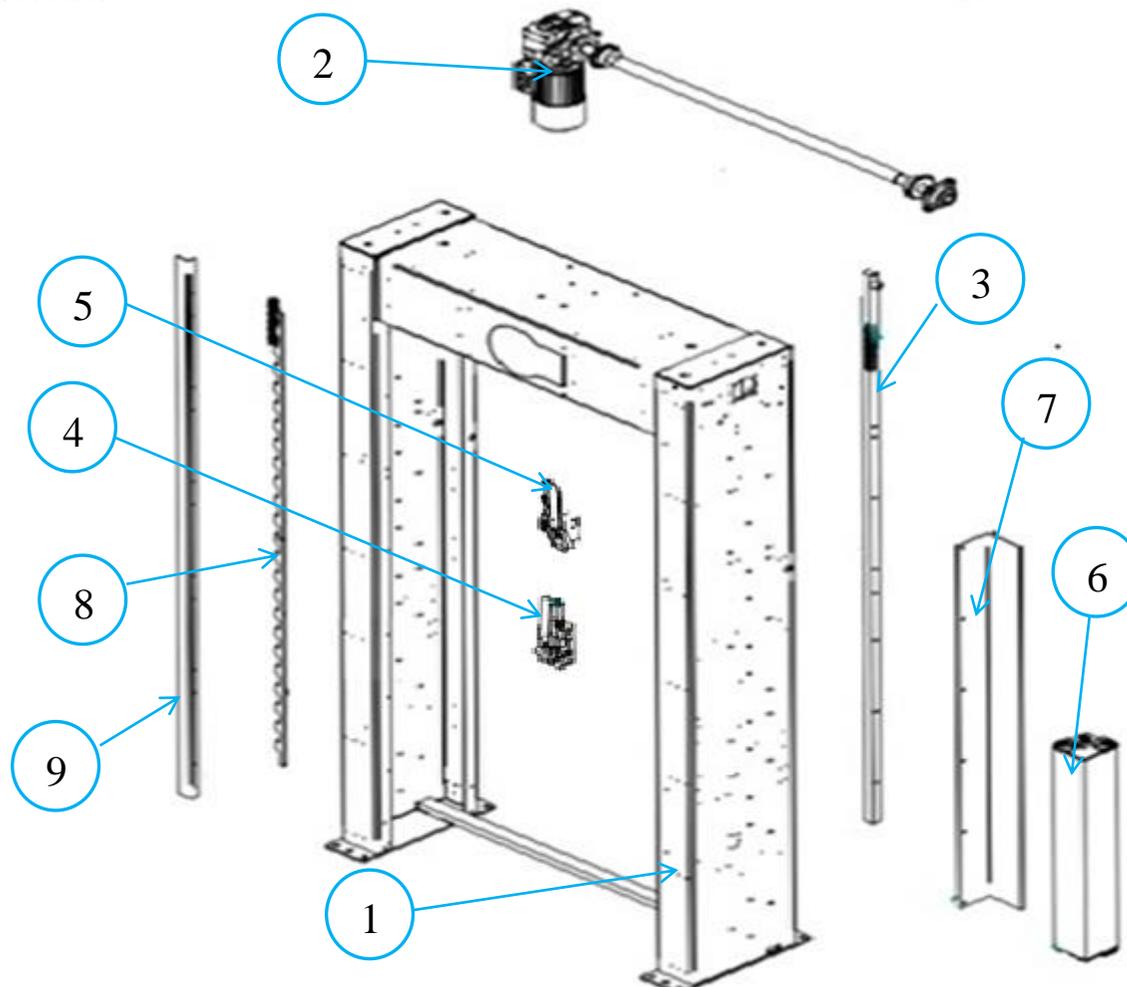


Figure 2-4 : Les Composants de la structure fixée

- ❖ **Groupe Moteur** : La figure ci-dessous présente la vue éclaté de groupe moteur. Ce dernier est constitué de quatre composants, un moteur réducteur, un arbre de translation, deux pignons de translation et deux supports d'arbre.

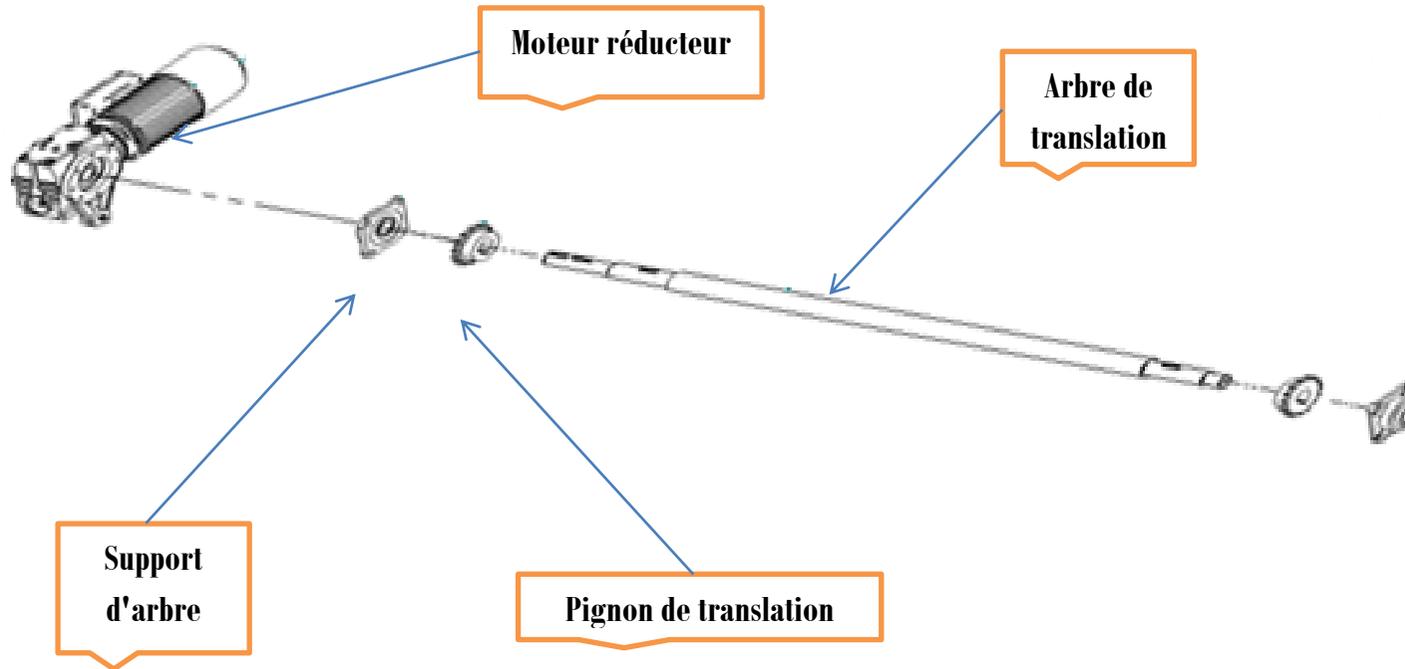


Figure 2-5: Vue Eclaté du Groupe de Moteur

➤ **Groupe Moteur**

Le groupe Moteur est composé de quatre éléments qui sont installés dans la partie supérieure de la structure (voir figure 2-5; 2-8).

Ce groupe assure la translation verticale de la structure mobile pour obtenir la hauteur désiré pour la réalisation du cerclage du produit.

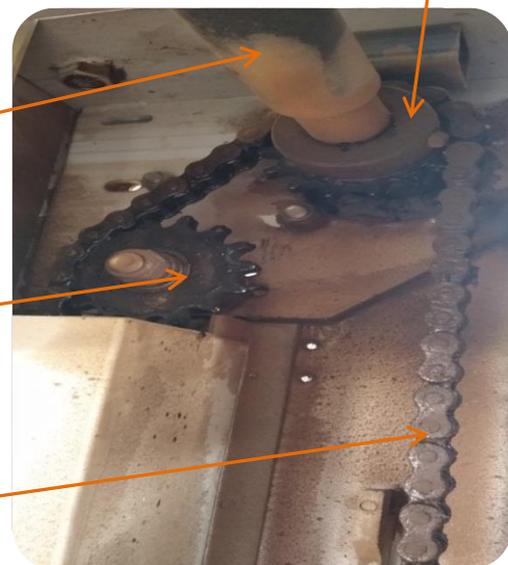


Figure 2-7: Moteur Réducteur

Moteur réducteur

Pignon de translation

La figure 2-7 éclaire l'installation à l'intérieur de la structure fixée de l'arbre de translation et le pignon de guidage avec le moteur réducteur.



Arbre de translation

Pignon de guidage

Chaîne de translation

Figure 2-6: Groupe Moteur

➤ **Contrepoids**

Le contrepoids assure tout le temps l'équilibrage de charge constante, la sécurité et le mouvement fonctionnel de la structure mobile et économiser l'énergie du moteur (voir la figure 2-9).

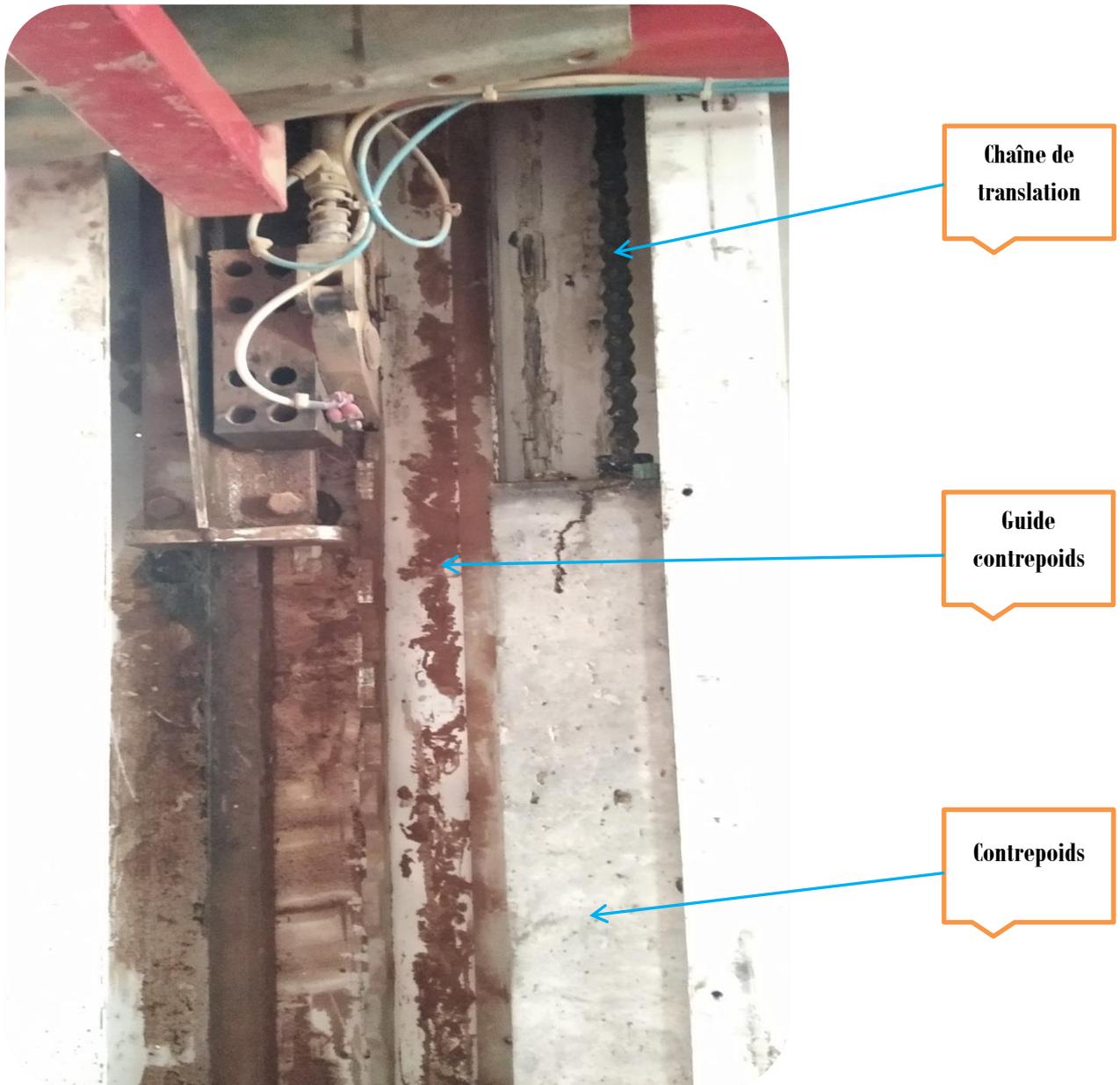
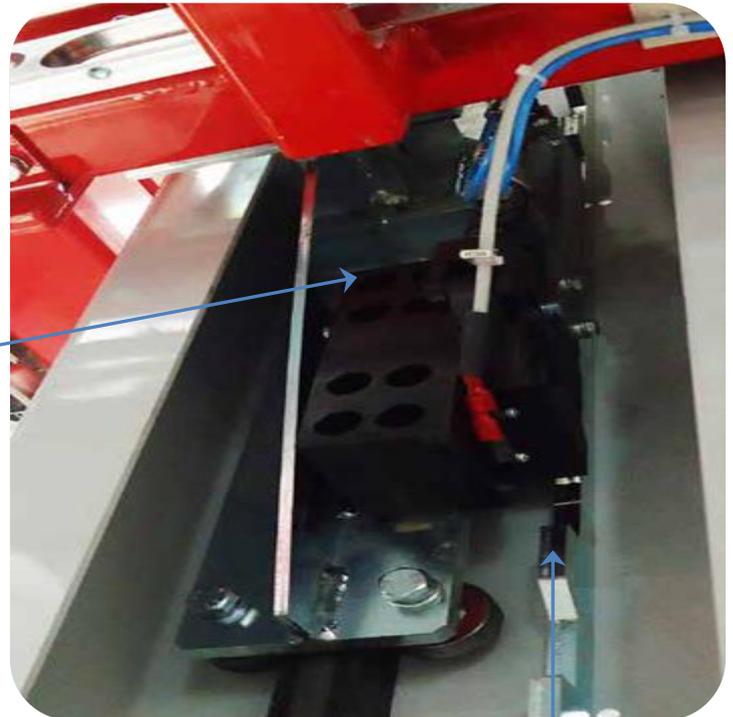


Figure 2-8: Groupe Contrepoids

➤ **Dispositif Anti-Chute :**

La machine de cerclage verticale est équipée d'un "DISPOSITIF ANTI-CHUTE" de sécurité supplémentaire qui est appliqué Pour assurer la protection du technicien pour l'entretien et garantit la sécurité des composants mécanique (Voir figure 2-10, 2-11).

Ce dispositif automatique s'active toutes les fois que la machine s'arrête, et une fois celle-ci se met en marche le dispositif se désactive automatiquement et il s'active automatiquement aussi en cas d'alarme.



Dispositif Anti-Chute

Figure 2-9 : Dispositif Anti-Chute Peigne de Sécurité

La figure ci-dessous est prise sur site



Peigne de Sécurité

Figure 2-10:Dispositif Anti-Chute Peigne de Sécurité

➤ **Peigne de Sécurité**

Ce Peigne est en acier solidaire à la structure à laquelle s'enclenche le dispositif Anti-Chute (voir figure 2-10, 2-11).

➤ **Frein d'urgence**

Ce système de freinage est conçu pour la sécurité de la structure mobile.

Il peut être manuel par le bouton d'urgence en cas d'une chute de la structure et il peut être un frein automatique (par le détecteur de Freinage) pour éviter la collision de la structure ou de la tête de cerclage (voir figure 2-11).

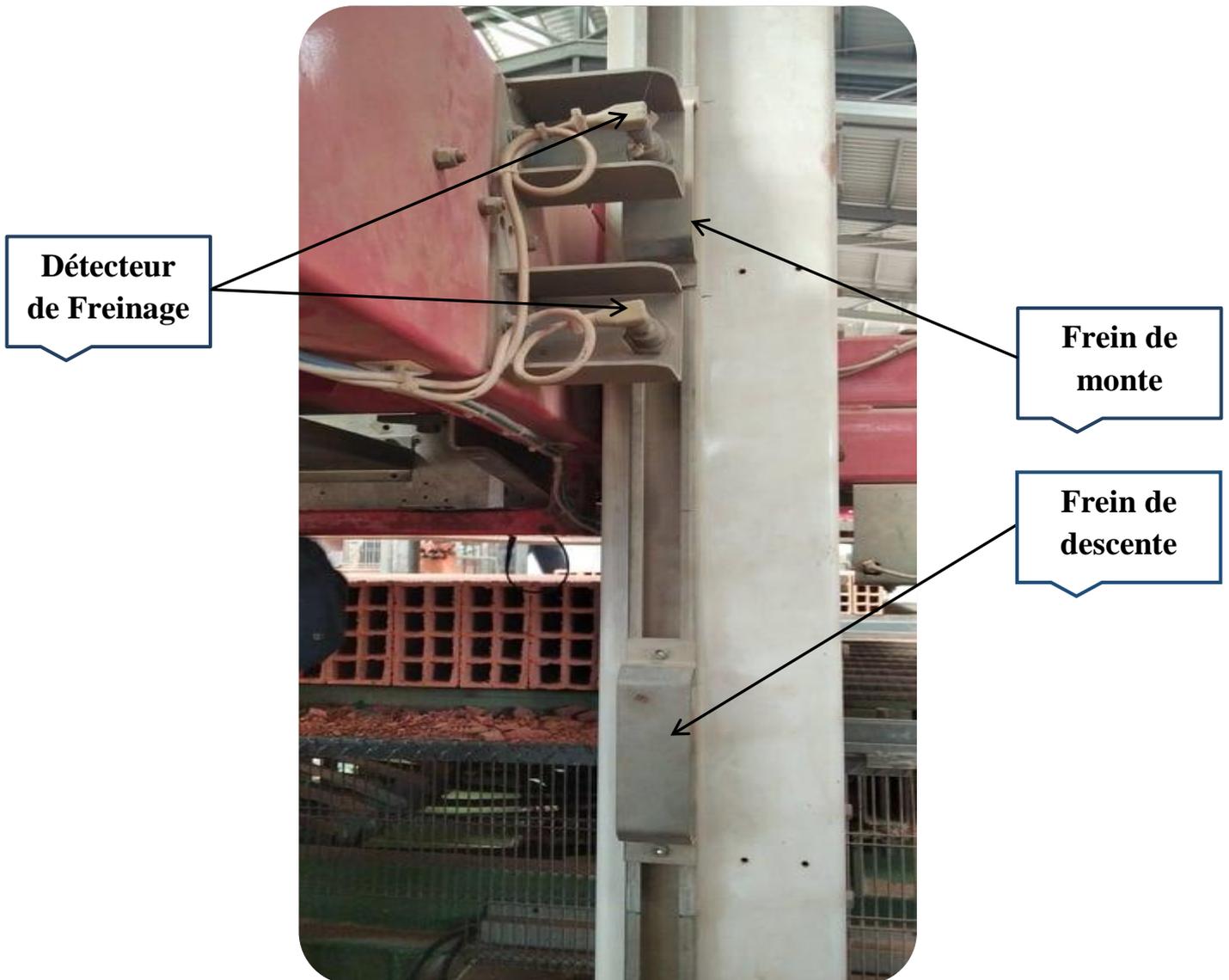


Figure 2-11: Frein d'urgence

2.4.1.3. Structure métallique mobile

La structure mobile est composée d'un robuste rectangle dont toutes les parties du cerclage ont installées (voir figure 2-12).

Cette structure réalise le but principal de la machine, elle effectue le mouvement vertical pour atteindre la hauteur désiré, afin de cercler le produit.



Figure 2-12: Structure métallique mobile

2.4.1.4. Les composants installés dans la structure mobile

La figure en face présente les éléments installés dans la structure mobile de la cerceuse automatique vertical MS 500

Tableau 2-2-3: les composants installés dans la structure mobile

Le tableau ci-dessous donne les composantes installée dans la structure mobile et indique-la quantité de ces composants

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	Rectangle de cerclage	1
2	Support de la structure mobile	1
3	Magasin de Ruban	1
4	Support de tête	1
5	Tête de cerclage	1
6	Structure fixée	1

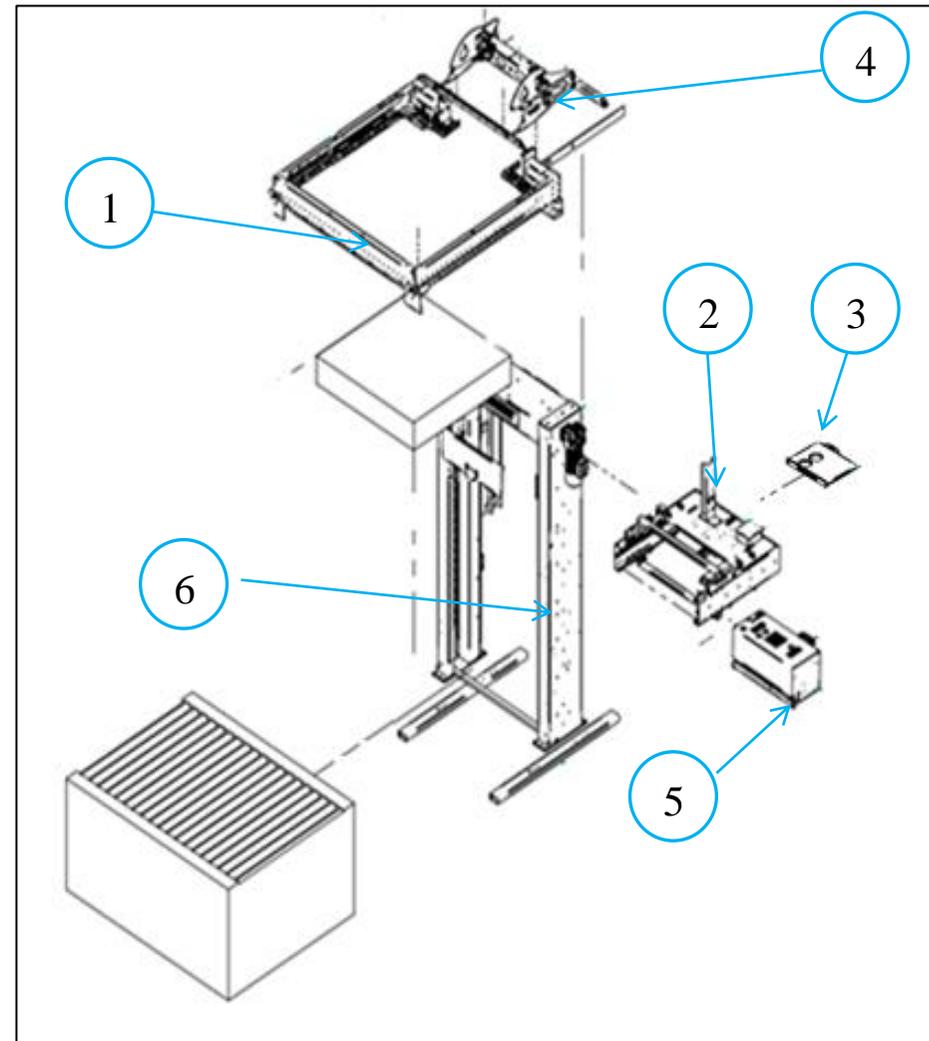


Figure 2-13 : Les composants installés dans la structure mobile

2.4.1.5. Rectangle de cerclage

Ce rectangle est formé de quatre barres (voir figures suivantes).

La barre 2 est fixée sur le support de tête de cerclage.

Les deux barres 3 portent les vérins de ramassage

La barre 1 est mobile, elle porte le compacteur qui est relié avec les deux vérins pour ramasser la brique.



Figure 2-14: Rectangle de cerclage

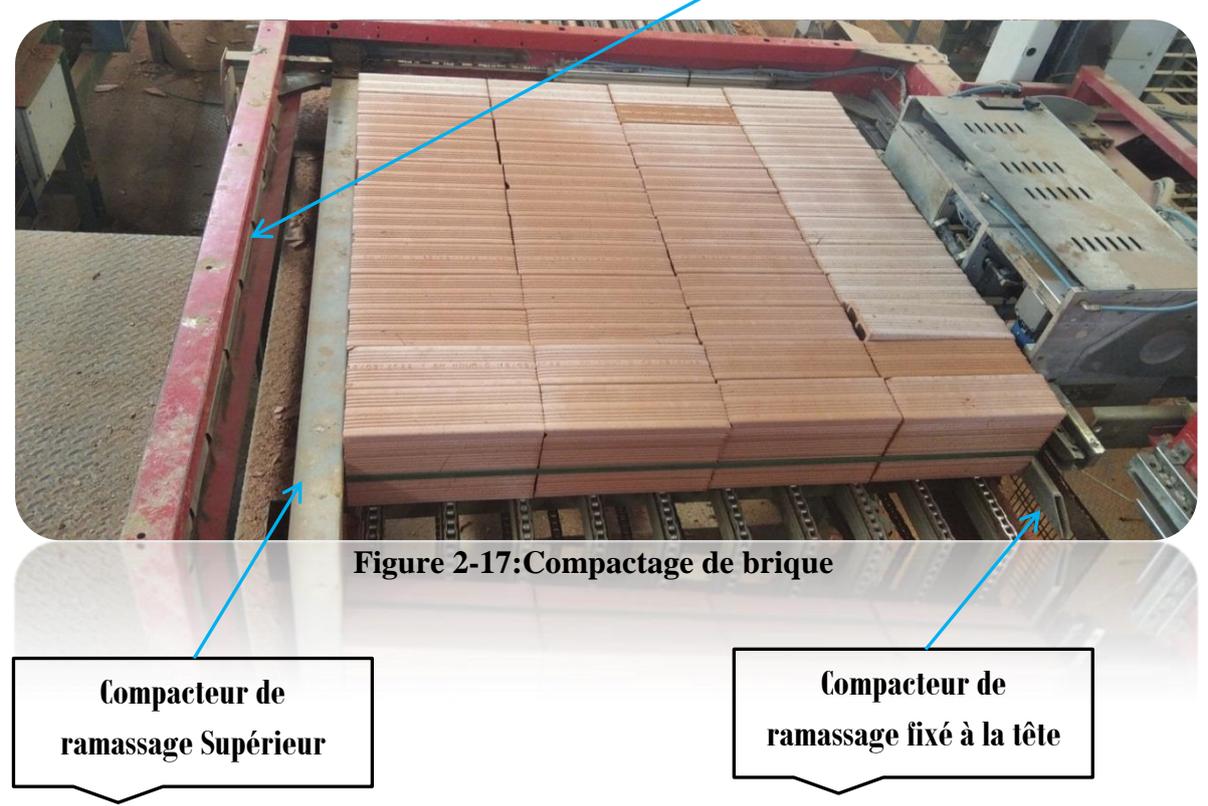
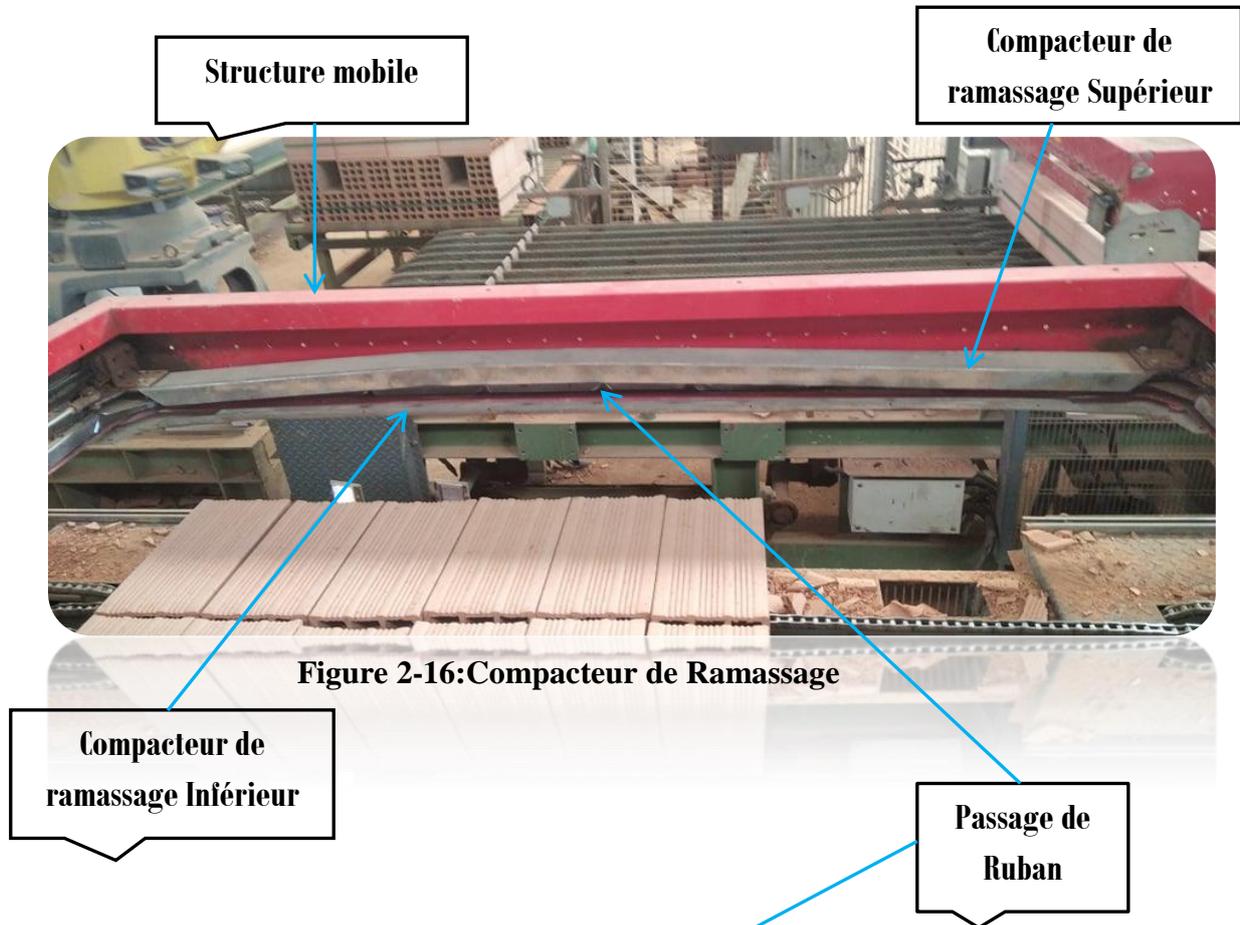


Figure 2-15: Chemin du Ruban

Remarque : Cet assemblage est utilisé pour le guidage du ruban

La figure 2-16 présente la barre mobile de la structure et le passage de ruban entre les deux comparateurs supérieur et inférieur de la barre.

La figure 2-17 présente le compactage de brique et l'opération de cerclage horizontale



2.4.1.6. Support de la structure mobile

Ce support est l'élément duquel est installée la structure mobile et qui assure le déplacement et la sécurité de la structure (voir figures 2-18).

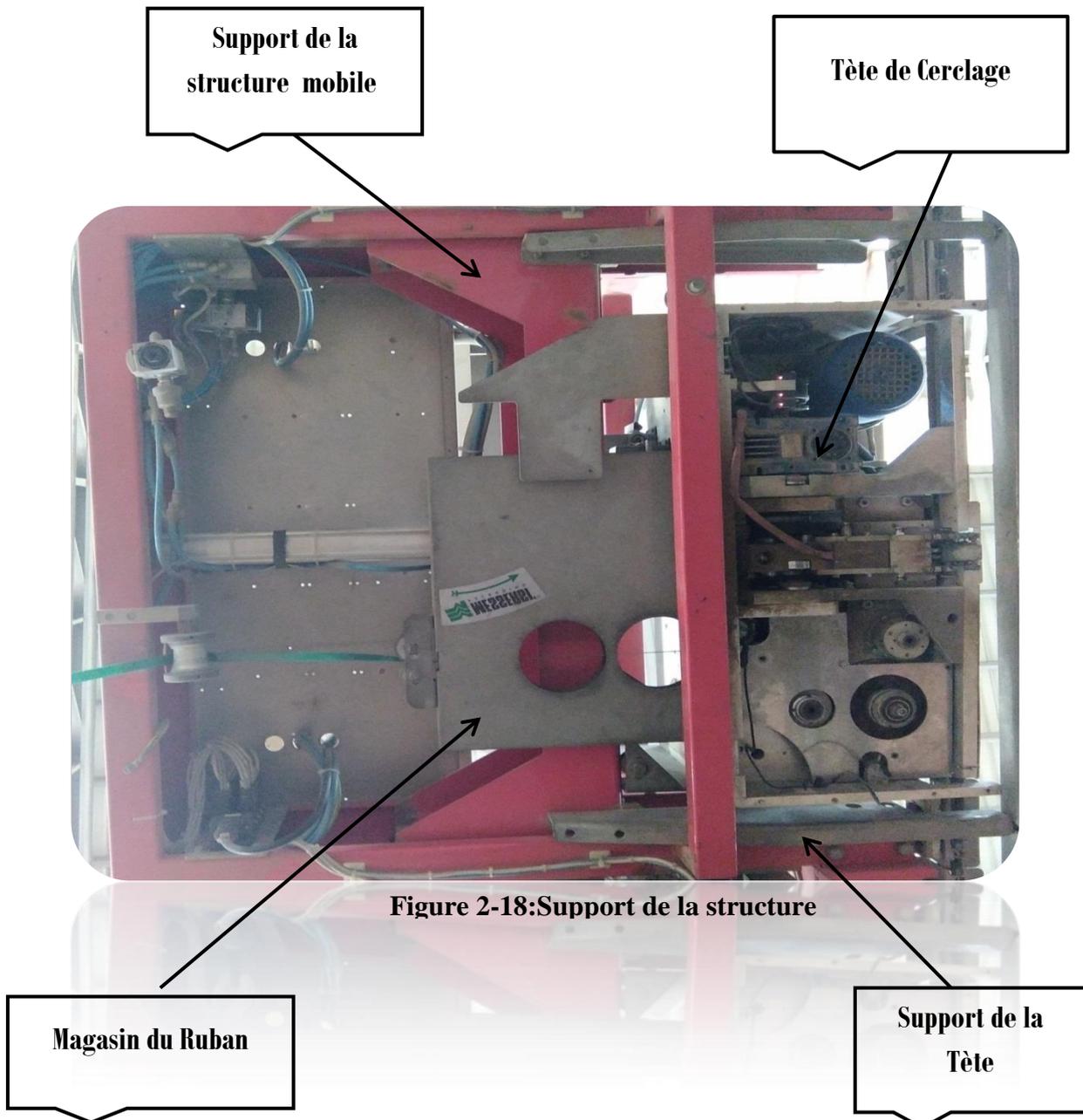


Figure 2-18:Support de la structure

2.4.1.7. Magasin de Ruban

Ce composant est essentiel dans la structure mobile, il joue le rôle d'un distributeur du ruban et aussi le rôle d'un magasin (voir figure 2.18).

2.4.1.8.Support de la Tête de Cerclage

Ce porte tête de cerclage assure le bon fonctionnement de la tête par l'élimination de la vibration et garanti la bonne fixation et la protection de la tête (voir figure2-19 ; 2-20).

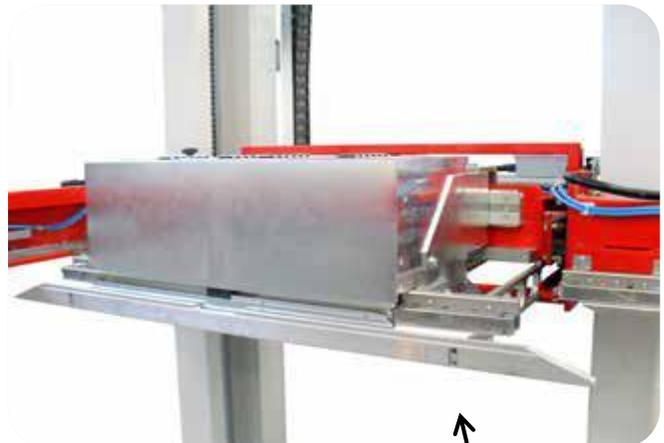


Figure 2-19: Support de la Tête

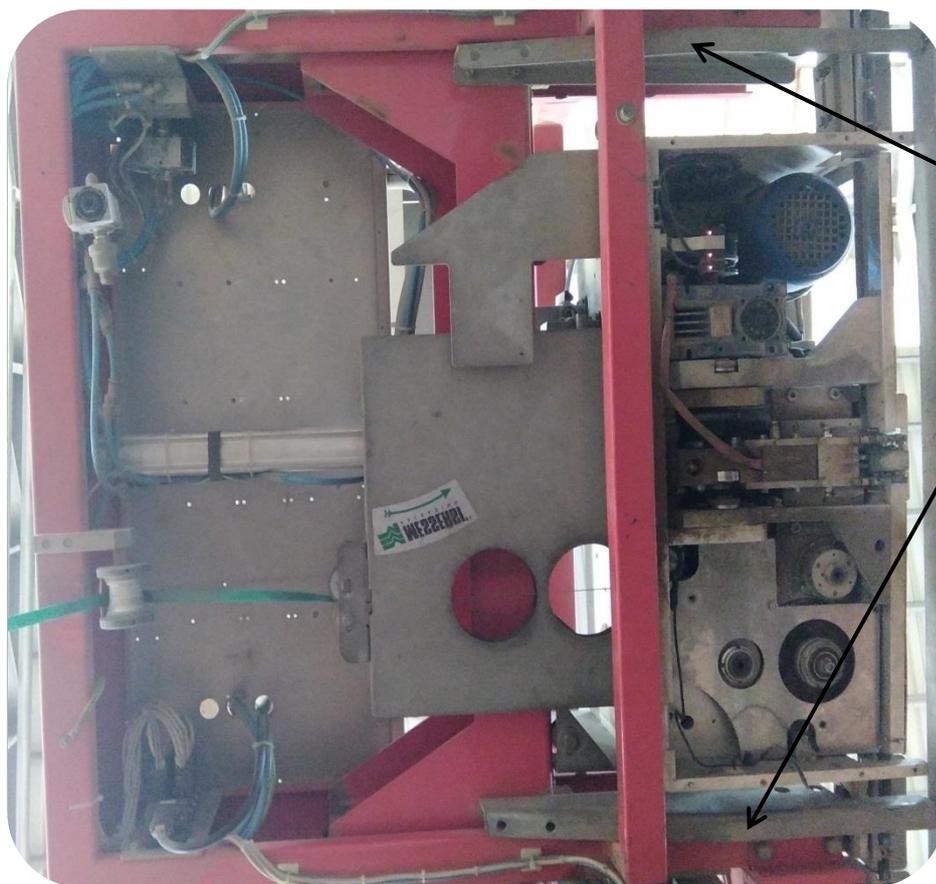


Figure 2-20: Support de la Tête

Support de la
Tête

2.4.1.9. Le ruban

✓ Définition

Le Ruban, aussi appelés feillard, est un équipement incontournable du cerclage pour tous types de charges : colis, cartons, palettes, etc. Il assure le maintien et la fermeture des charges afin de sécuriser et protéger au maximum celles-ci pendant leur transport.

✓ Comment choisir le bon feillard ?

Pour choisir le ruban qui correspond vraiment à nos besoins, il faut poser les questions suivantes :

- Quels types de produits voulons-nous transporter? Sont-ils fragiles ?
- Comment transporter le produit ? Par carton, palette ?
- Quelle distance va parcourir notre colis/palette ?
- Combien de temps nos produits vont rester dans le colis ou la palette ?

✓ Les différents types de ruban de cerclage

Il existe plusieurs types de feillards ayant chacun ses caractéristiques et utilisations propres.

On trouve ci-dessous les feillards les plus répandus sur le marché

➤ Ruban en polypropylène

Très économique, le Ruban en polypropylène (PP) est à privilégier pour le cerclage de colis ou de palettes relativement légers (350 kg maximum). Son principal atout est d'être souple et donc facile à utiliser (voir Figure 2-21).

Il est également très résistant à la rouille et aux variations de température.



Figure 2-21: Feillard en polypropylène

➤ **Ruban en polyester extrudé :**

Le ruban en polyester (PET) est parfait pour le cerclage de charges relativement lourdes (jusqu'à 550 kg voire 1 000 kg selon les modèles) ou compressibles comme le bois, le carton et certains matériaux de construction (figure 2-22). Grâce à sa très grande résistance et sa souplesse, il protège efficacement les marchandises emballées des chocs survenant sur la route. De plus, ce ruban permet une manipulation facile et sûre.



Figure 2-22: Feuillard en polyester

Ce ruban résiste à l'humidité, et à une température maximale de 80 °C. Il ne rouille pas et ne se déforme pas. Il peut également servir au stockage de longue durée des marchandises. Enfin,

il peut être appliqué sur la charge à cercler manuellement ou à l'aide d'une machine pneumatique ou d'un tendeur électrique.

➤ **Ruban métallique**

Parmi les cerclages les plus résistants, les cerclages métalliques sont parfaits pour les charges lourdes et rigides avec des bords coupants ou rugueux comme le fer ou le béton, qui ne se compriment pas (figure 2-23). À l'inverse d'autres feuillards, le feuillard métallique ne fléchit pas.

Ce feuillard super résistant est adapté pour les charges très lourdes allant jusqu'à

2 000 kg, et peut être scellé en toute sécurité avec ou sans joints.



Figure 2-23: Feuillard métallique

➤ **Ruban en polyester filé (textile)**

Le polyester filé est le matériau de cerclage le plus résistant (figure 2-24). Il est idéal pour fixer et sceller les produits délicats ou fragiles. Grâce à sa matière textile légère, il est facile à travailler, il ne rouille pas et ne marque pas les surfaces. Il s'utilise de préférence à la main avec des tendeurs. Il offre une résistance extrême pour des charges allant jusqu'à 950 kg et est très résistant



Figure 2-24: Feuillard en polyester filé

à la déchirure, ce qui le rend idéal pour les charges lourdes. De plus, en le divisant sur la longueur, un nœud peut être fait dans le cerclage pour augmenter la sécurité d'un article une fois qu'il a été scellé.

2.4.1.10. Porte Bobine

✓ Description

Le porte-bobine est conçu pour faciliter les opérations d'insertion de la sangle (voir figure 2-25).

Elle est utilisée en combinaison avec une cerceuse de tableau électrique ; assurant le dévidage de la bobine porte-ruban sans enchevêtrement et permettant une vitesse de dévidage élevée.

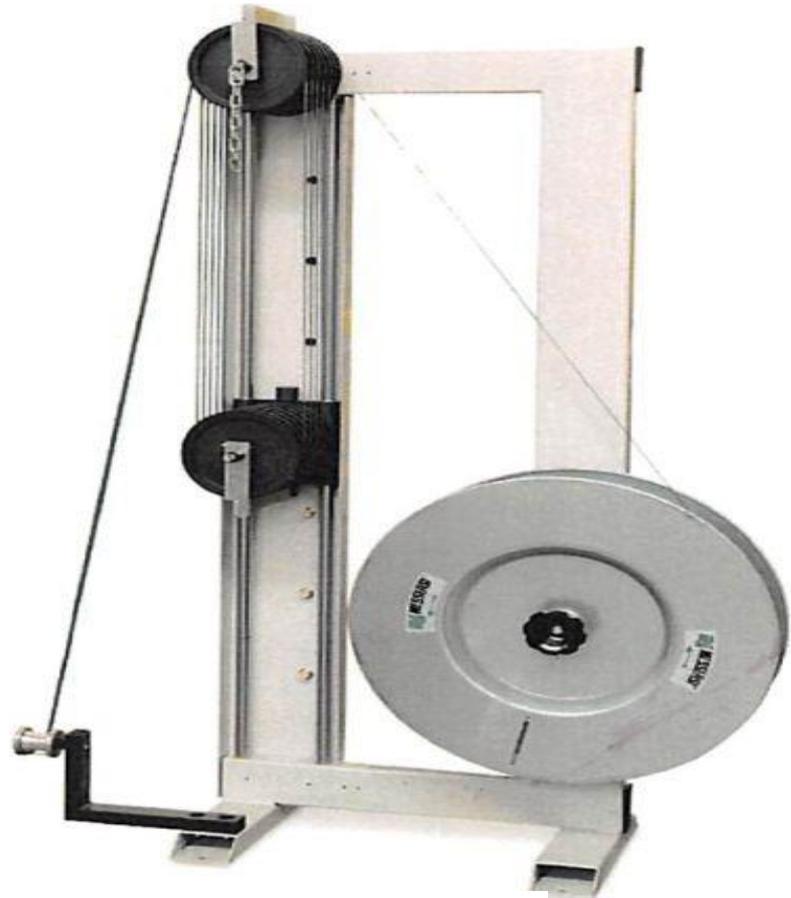


Figure 2-25: PORTE- BOBINE

✓ Modèle

Le seul modèle prévu pour le porte-bobine est celui avec une bobine (porte-bobine simple), représenté sur la figure (2.26). De plus, les porte-bobines peuvent être "droit" ou "gauche", symétriques par rapport au premier

✓ **Les Composants de la porte Bobine**

La figure ci-dessous présente les composants qui constituent la porte-bobine.

Le porte-bobine est essentiellement composé de :

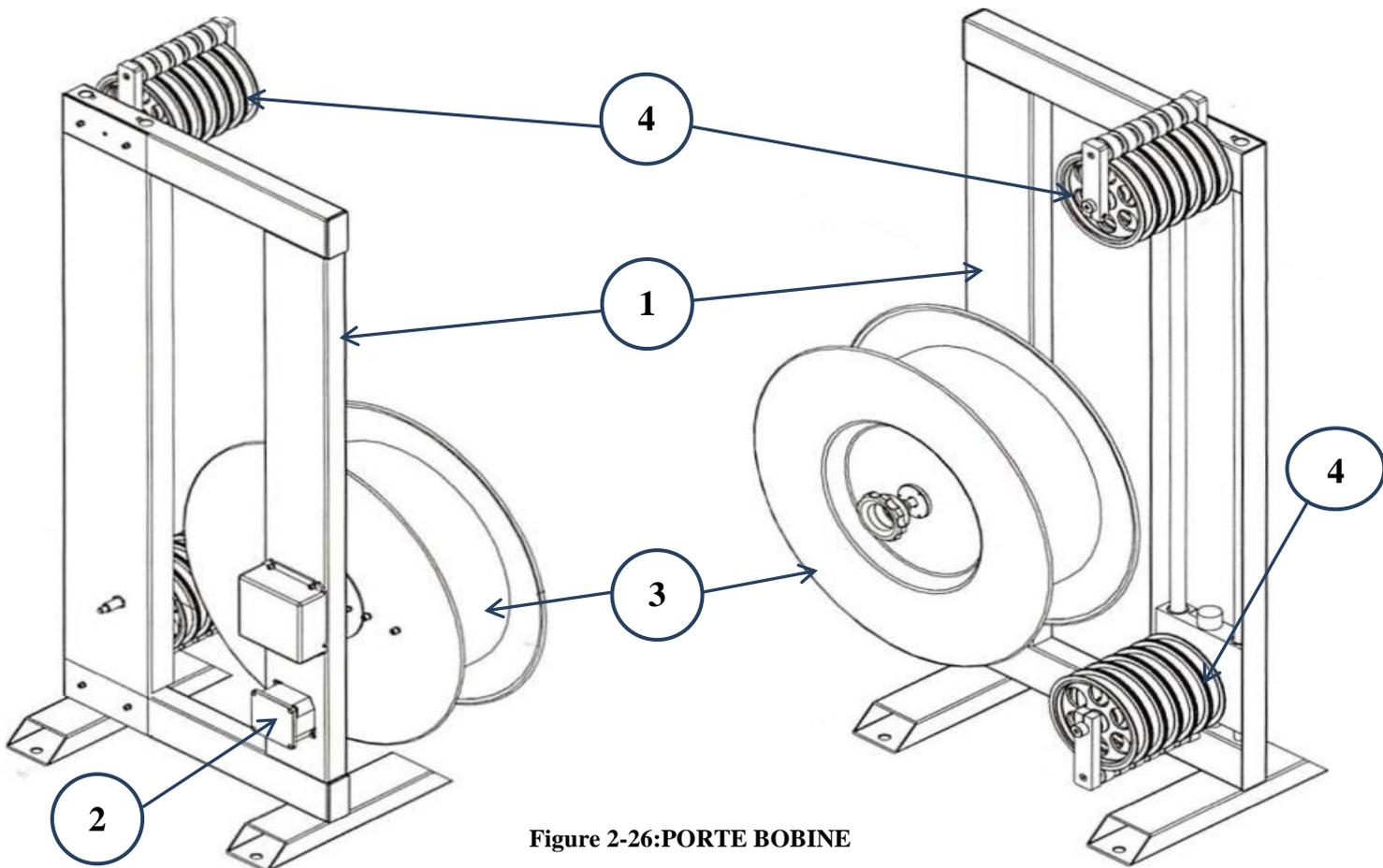


Figure 2-26:PORTE BOBINE

Tableau 2-4:Les composants de la Porte-bobine : Le tableau suivant donne les composants constituent la porte bobine et indique la quantité de composants.

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	structure portante	1
2	Frein	1
3	Porte-bobine	1
4	Guides de Ruban Fixé	2
4	Guides de Ruban Mobile	1

✓ **Le fonctionnement du Composants de la porte Bobine**

➤ **Structure portante**

La structure portante est réalisée en profilés d'acier soudés. Cette structure nécessite une fixation au sol pour assurer le bon fonctionnement (voir figure 2.27 ; 2.26).

➤ **Frein**

Ce composant de freinage est monté dans la structure portante (voir figure 2.28). Il est utilisé pour freiner la structure porte-bobine pour éviter le non déroulement pendant la récupération du ruban.

➤ **Structure Porte-bobine**

La structure porte-bobine est montée dans le support porte-bobine (voir figure 2-26; 2-27). Son diamètre et sa taille peuvent varier selon le type de traitement.

➤ **Guides pour ruban**

Le système de distribution de Ruban est constitué par deux poulies, l'une est fixée et l'autre est mobile (voir figure 2.27; 2.26). Elles sont reliées à la structure portante par des éléments de fixation appropriés.

Ces poulies permettent la bonne tension de ruban.



Figure 2-27: Porte Bobine

2.4.1.11. Tableau de commande et de contrôle

La machine est équipée d'un tableau de commande et de contrôle où sont utilisés tous les composants électriques nécessaire (voir la figure 2-28).

Ce pupitre de commande et de contrôle Contient tous les instruments nécessaires pour commander la machine et signaler les principales anomalies de fonctionnement.

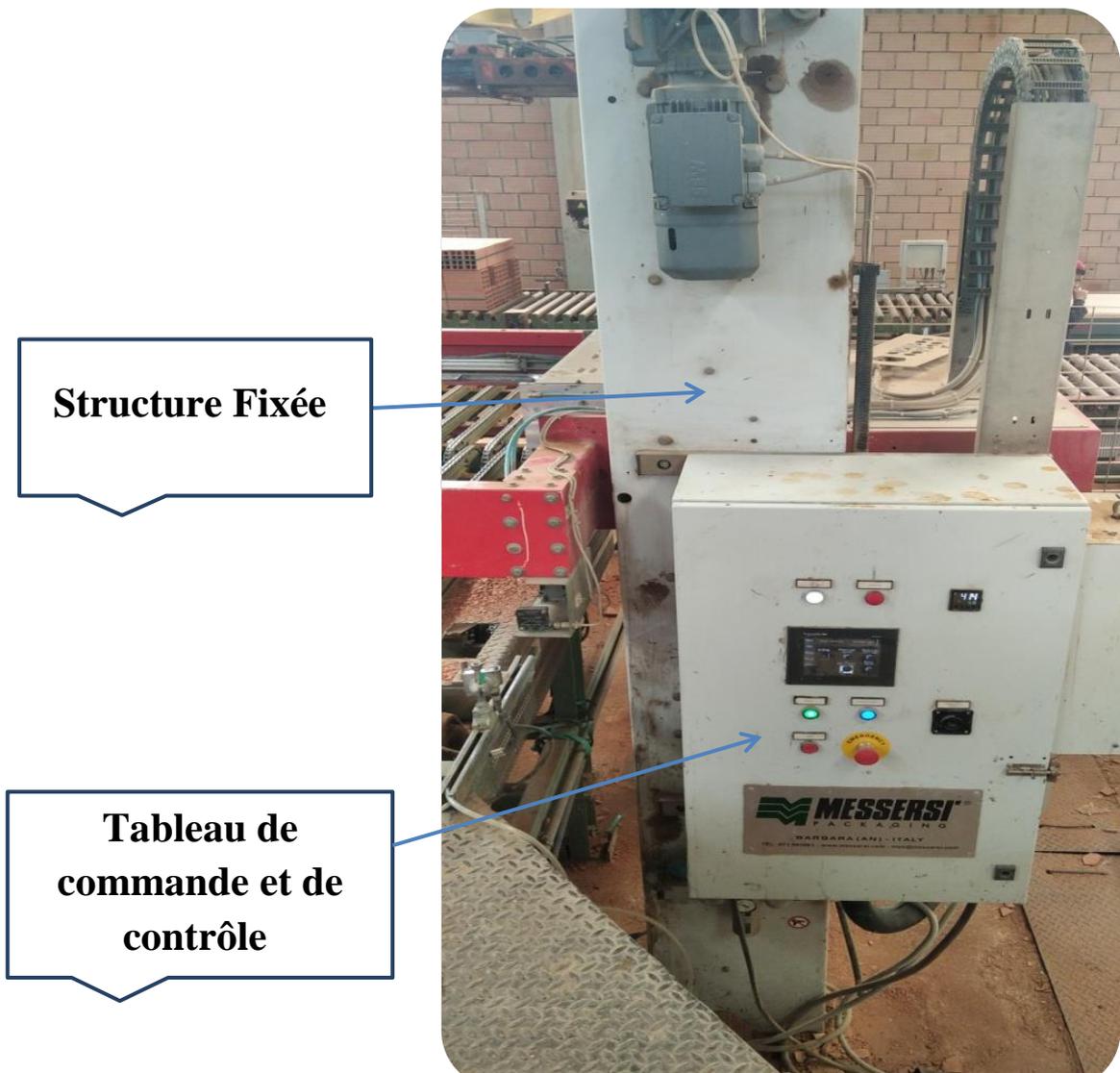


Figure 2-28: Tableau de commande et de contrôle

✓ **Fonctionnement du Boutons**



Témoin BLANC
Pour Signaler que le tableau électrique est alimenté



Témoin ROUGE
Pour signaler les alarmes ou les anomalies de fonctionnement de la machine.

Thermorégulateur numérique
Pour le réglage et la programmation du thermorégulateur

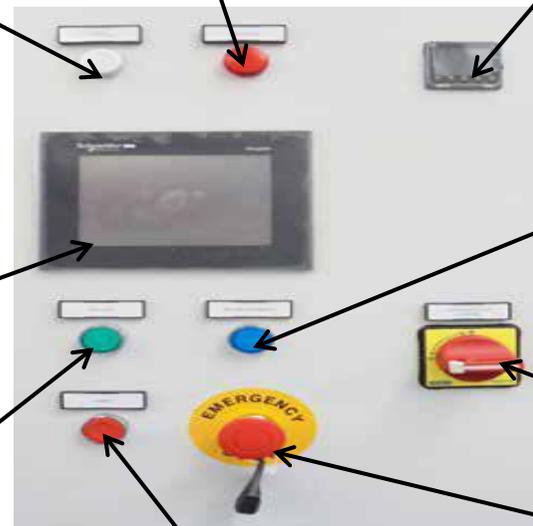
Écran tactile
Pour la gestion des activités de la machine.



Bouton de RÉTABLISSEMENT
Pour réinitialiser la machine et l'état d'urgence.



Bouton de MARCHÉ
Pour activer la machine au fonctionnement.



INTERUTTORE GENERALE ON-OFF



Bouton d'ARRÊT
Pour arrêter la machine pendant son fonctionnement



Bouton d'URGENCE
Pour arrêter la machine

2.4.1.12. Tête de Cerclage Automatique MS500

La tête de cerclage automatique modèle MS 500 est conçue pour appliquer verticalement ou horizontalement un feuillard en PP (polypropylène) ou PET (polyester), elle est

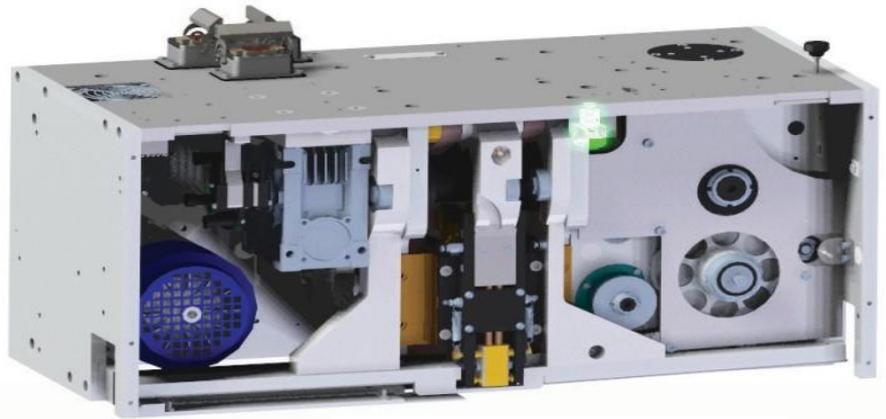


Figure 2-29: Tête de Cerclage MS 500

prédisposée pour les opérations de lancement, tension, récupération, soudure et coupe de ruban (voir la figure 2-29 ; 2-30).

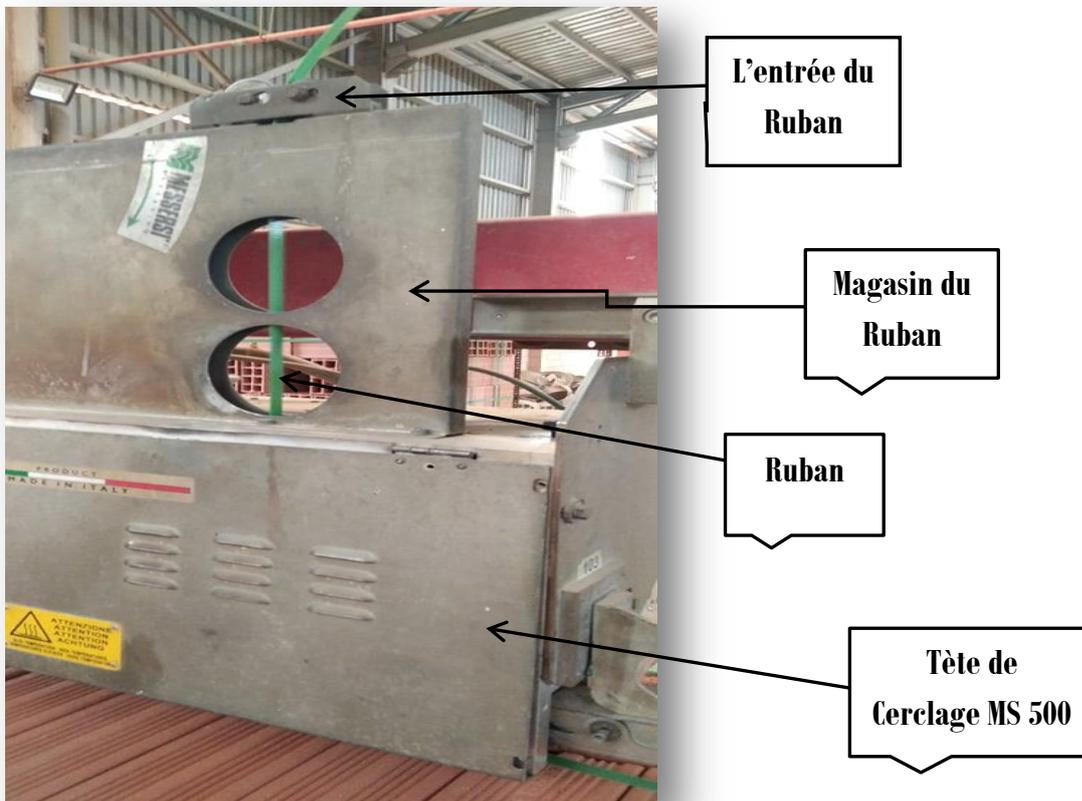


Figure 2-30: Tête de Cerclage MS 500

La tête de cerclage est le composant principal de la cercluse automatique que nous allons l'étudier d'une manière plus détaillé dans le prochain chapitre (chapitre 3).

2.4.2. Les composants principaux de la machine a cerclage automatique verticale :

La figure ci-dessous présente les composants principaux de cercluse automatique vertical MS500



Figure 2-31: Cercluse Automatique MS 500 Verticale

Tableau 2-5: Cercluse Automatique MS 500 Verticale : Le tableau suivant donne les composants Principales de la cercluse automatique vertical MS 500 et indique leur quantité

N°	Description	Quantité
1	la structure	1
2	Moteur réducteur	1
3	porte -tête	1
4	Magasin du Ruban	1
5	Polie du Guidage	1
6	Capteur de photo cellule	1
7	Chemin du Ruban	1
8	Passage du Ruban	1
9	Tête de cerclage	1

Justifier : La cercluse automatique verticale a les mêmes composants que la cercluse automatique horizontale, la différence entre eux ce que la cercluse verticale a une seule structure la structure fixée qui porte la tête de cerclage, le chemin du ruban et tous les autres composants.

CHAPITRE III
TÊTE DE CERCLAGE
AUTOMATIQUE
MS300

Chapitre 3: Tête de cerclage automatique

3.1. Introduction

L'élément fonctionnel principal de toutes les machines cercluses est la tête de cerclage. Elle effectue automatiquement toutes les opérations d'alimentation et de récupération, de soudage et de coupe de Ruban (voir la figure 3-1 ; 3-2).

La tête de cerclage MS500 effectue des ligatures avec des feuillards en PET (polyester) ou PP (polypropylène) selon l'axe vertical ou horizontal du produit palettisé.

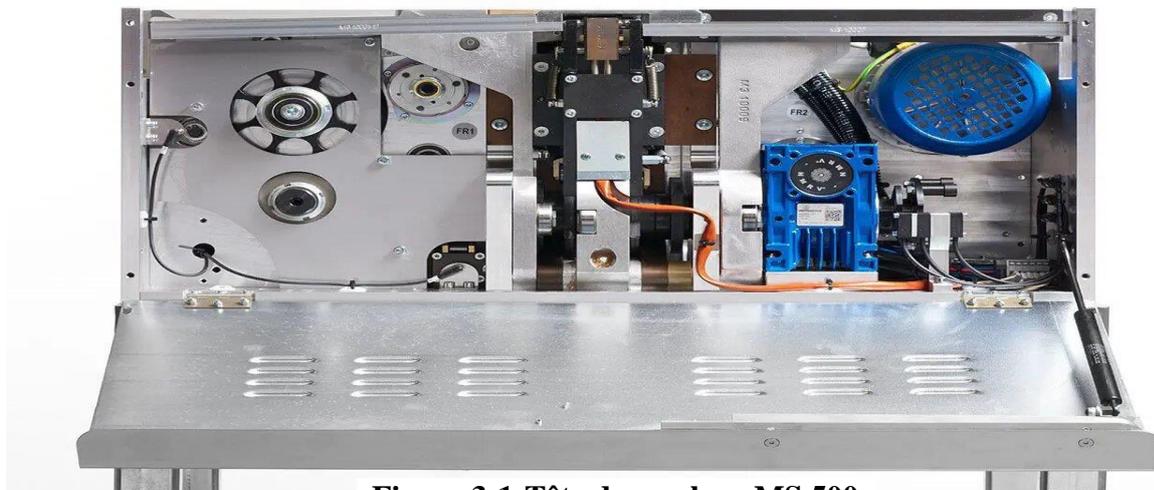


Figure 3-1:Tête de cerclage MS 500

La tête de cerclage MS500 pour soudage thermique a été assemblée avec des matériaux de haute qualité pour garantir la continuité de production et un faible usage des pièces de rechange.

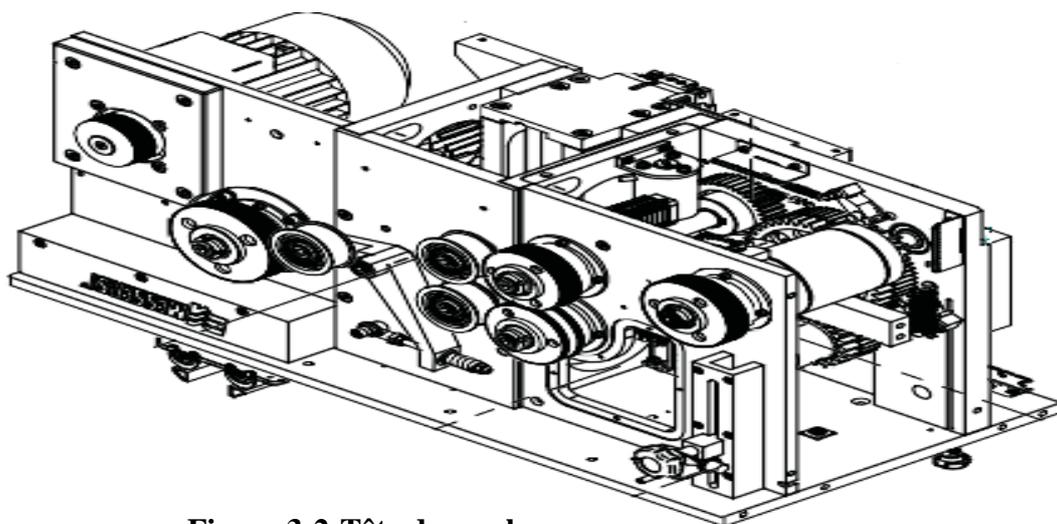


Figure 3-2:Tête de cerclage

3.2. Caractéristiques

La tête de cerclage MS500 a les caractéristiques suivantes :

3.2.1. Caractéristiques principales

- Fonctionnement totalement automatique, avec lancement et récupération du feuillard à vitesse préétablie.
- Mise en tension, découpage et soudage du feuillard totalement automatique.

Mise en tension du feuillard réglable, en fonction du matériel à emballer, au moyen d'un curseur manuel

3.2.2. Caractéristiques techniques

- Méthode de fermeture du feuillard : Soudage thermique
- Type de feuillard: PP et PET
- Feuillard utilisable :
 - Largeur de 8 à 19 mm,
 - Épaisseur de 0,5 à 1 mm
- Temps de cycle de soudage : de 1,2 à 3 sec (selon la tension)
- Tension du feuillard : Jusqu'à 300 kg
- Vitesse de lancement et de récupération : 2,5 ÷ 5,5 m/sec
- Puissance installée : 0,85 kW.

3.2.3. Dimensions et le poids de la Tête



Figure 3-3 : Dimensions et poids de la tête

Tableau 3-1: Caractéristiques :

Le tableau suivant présente les dimensions et le poids de la tête MS 500.

MS500	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Poids (Kg)
	735	335	335	100

3.3. Les Composants de la Tête de Cerclage :

Les Figures (3-4 ; 3-5) présentent tous les composants de la tête de cerclage Ms 500

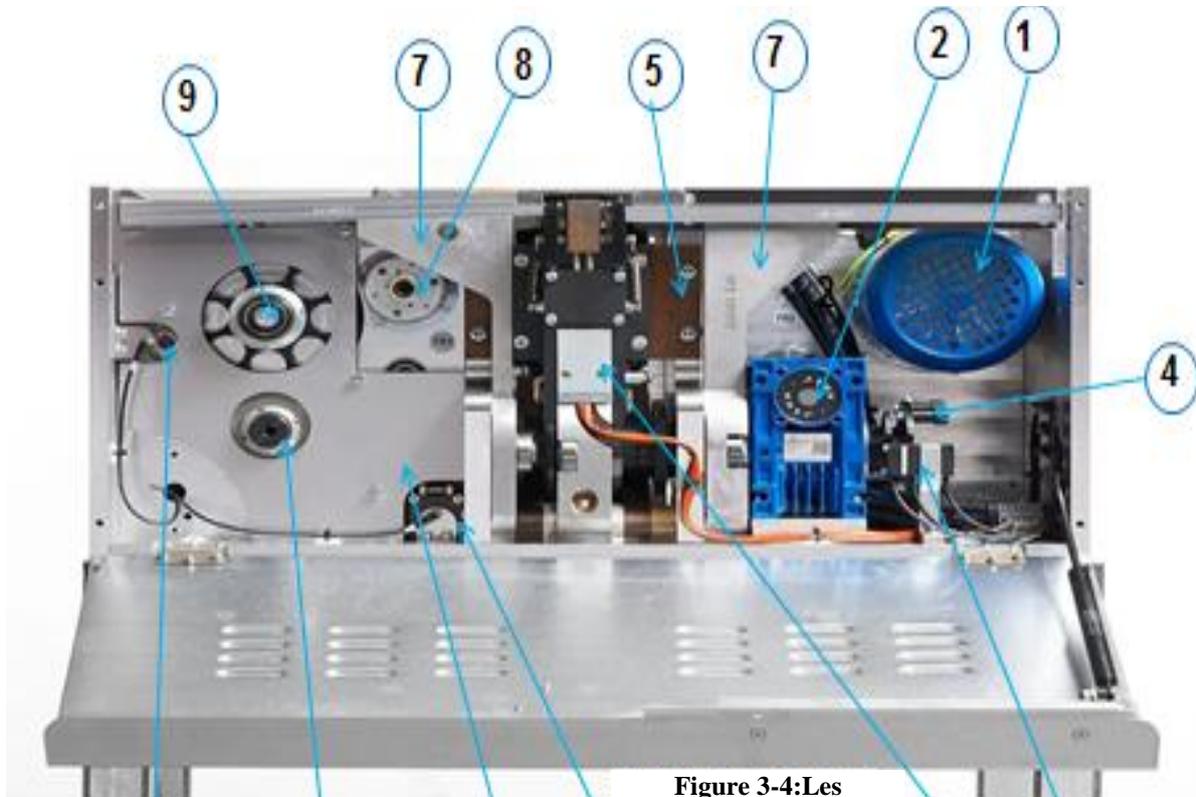


Figure 3-4: Les Composants de la Tête de cerclage

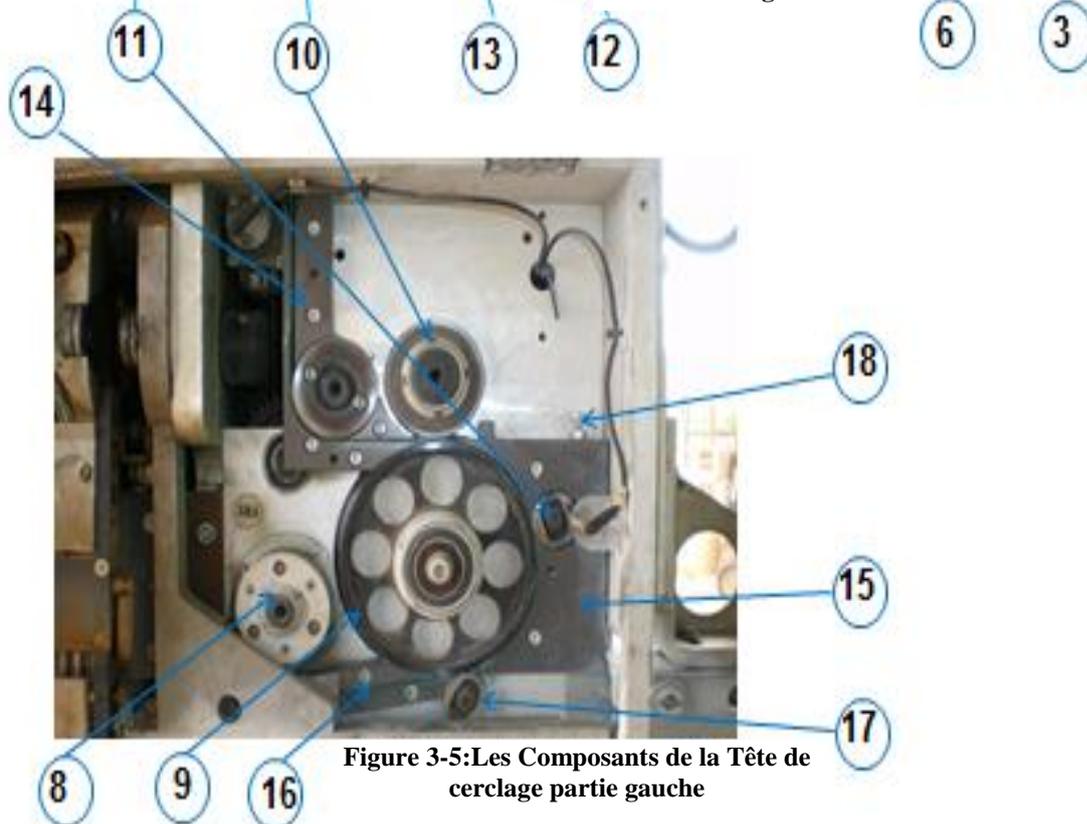


Figure 3-5: Les Composants de la Tête de cerclage partie gauche

La figure suivante présente les détecteurs du ruban. Le levier de détection (19) détecte la réception du ruban et le micro détecteur (20)



Figure 3-6:Détecteurs de Ruban

La figure ci-dessous présente la vue inférieure de la tête de cerclage. Cette figure présente le mouvement de translation transmis la courroie(21) au polies (24) et guidé par les guides (25).

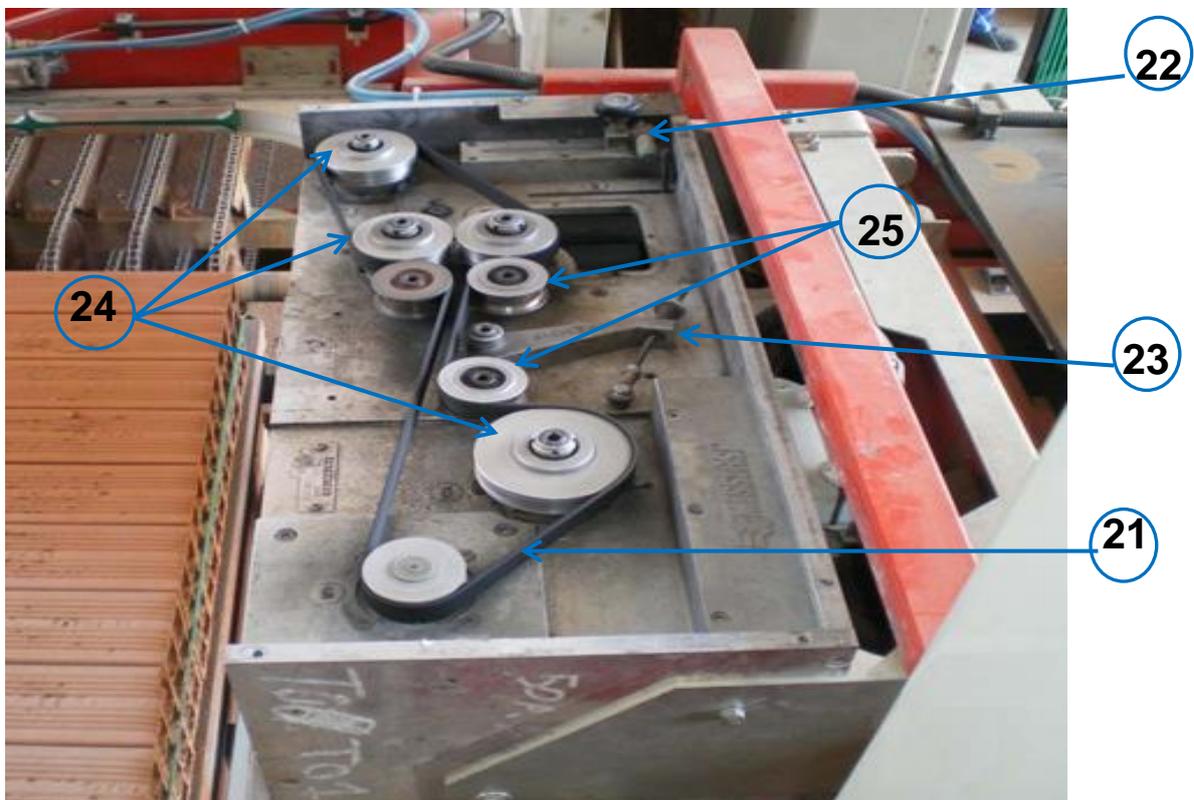


Figure 3-7:Les Composants de la Tête de cerclage partie inférieure

Tableau 3-2 Les Composants de la tête de cerclage MS 500 :

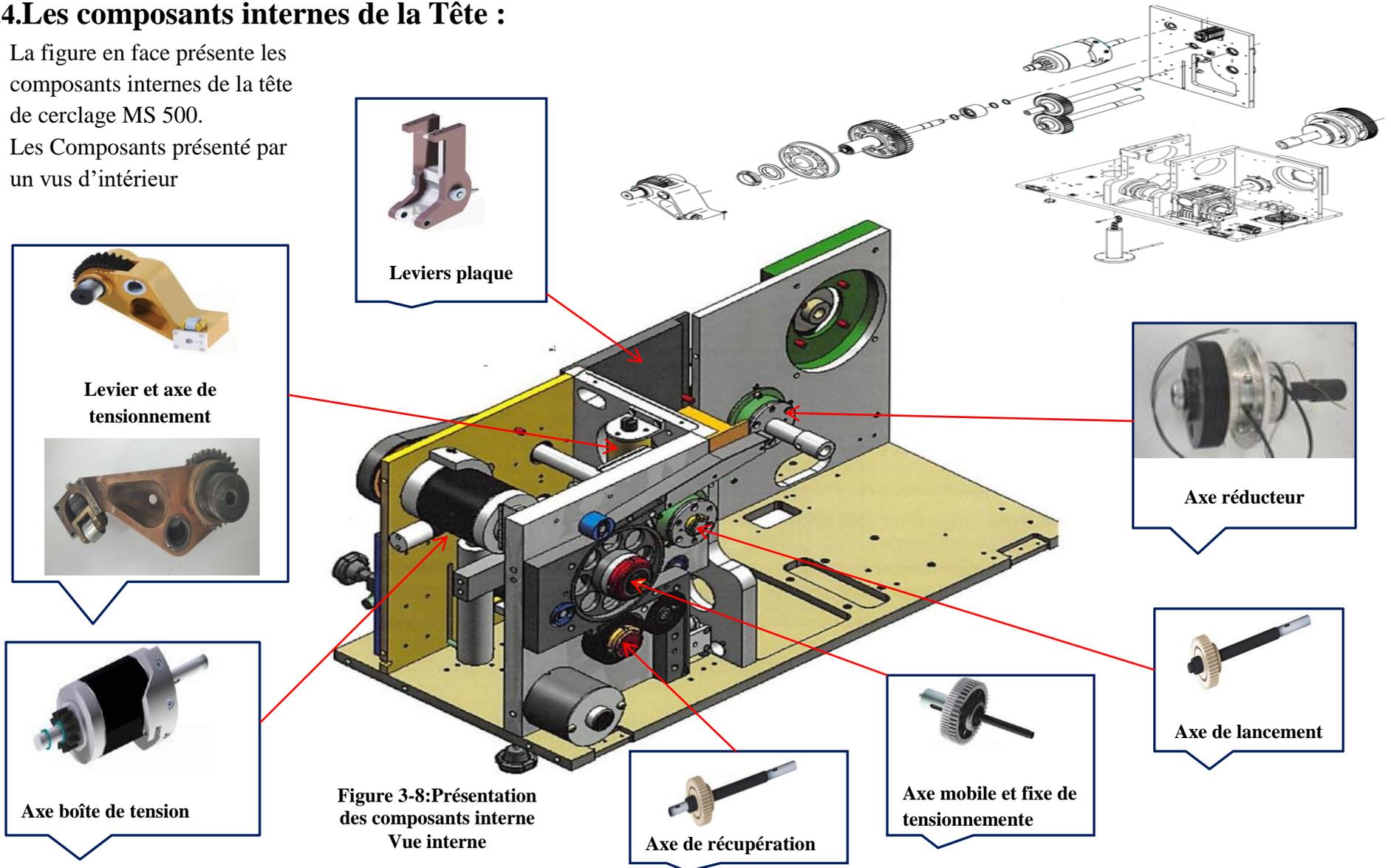
Le tableau suivant donne tous les composants visibles de la tête de cerclage Ms 500 de la cerceuse automatique vertical et indique leur quantité

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	Moteur électrique	1
2	Réducteur	4
3	Micro-interrupteur de séquence de cycle	1
4	Disque à cames	1
5	Groupe à pinces	1
6	Porte lames et lames chauffante	1
7	Porte guide et guide ruban	1
8	Frein électromécanique	2
9	Poulie de lancement et récupération	1
10	Roue moletée de pression (tension ruban)	1
11	Roue et détecteur de comptage des impulsions (longueur du ruban)	1
12	Détecteur position de récupération	1
13	Plaque guide ruban	1
14	Guides ruban	1
15	Guides ruban	1
16	Guides ruban (changer avec le type de ruban)	1
17	Roue libre de guidage et de pression	
18	Vis de réglage de l'ouverture de la roue 11	1
19	Levier de détection à la réception du ruban	
20	Micro détecteur	1
21	Courroie d'entraînement	1
22	Détecteur de réglage de la tension du ruban	1
23	Tendeur de la courroie	1
24	Poulie munies d'embrayages	3
25	Poulie tendeur de courroie	
26		

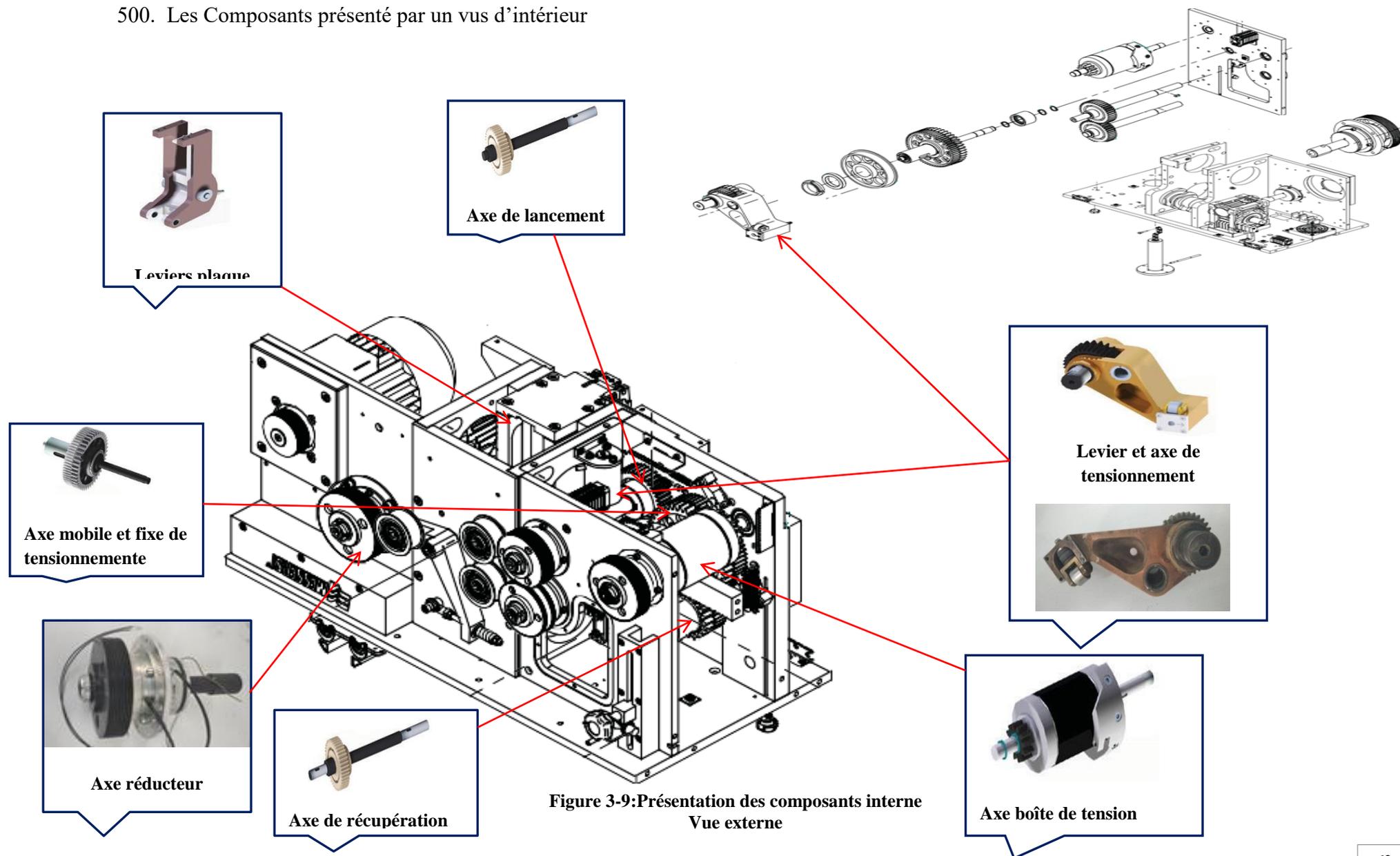
3.4. Les composants internes de la Tête :

La figure en face présente les composants internes de la tête de cerclage MS 500.

Les Composants présenté par un vus d'intérieur



La figure en face présente les composants internes de la tête de cerclage MS 500. Les Composants présenté par un vus d'intérieur



3.5. Les principaux composants de la Tête de cerclage :

La figure ci-dessous donne les éléments de fonctionnement principal de la tête de cerclage MS 500.

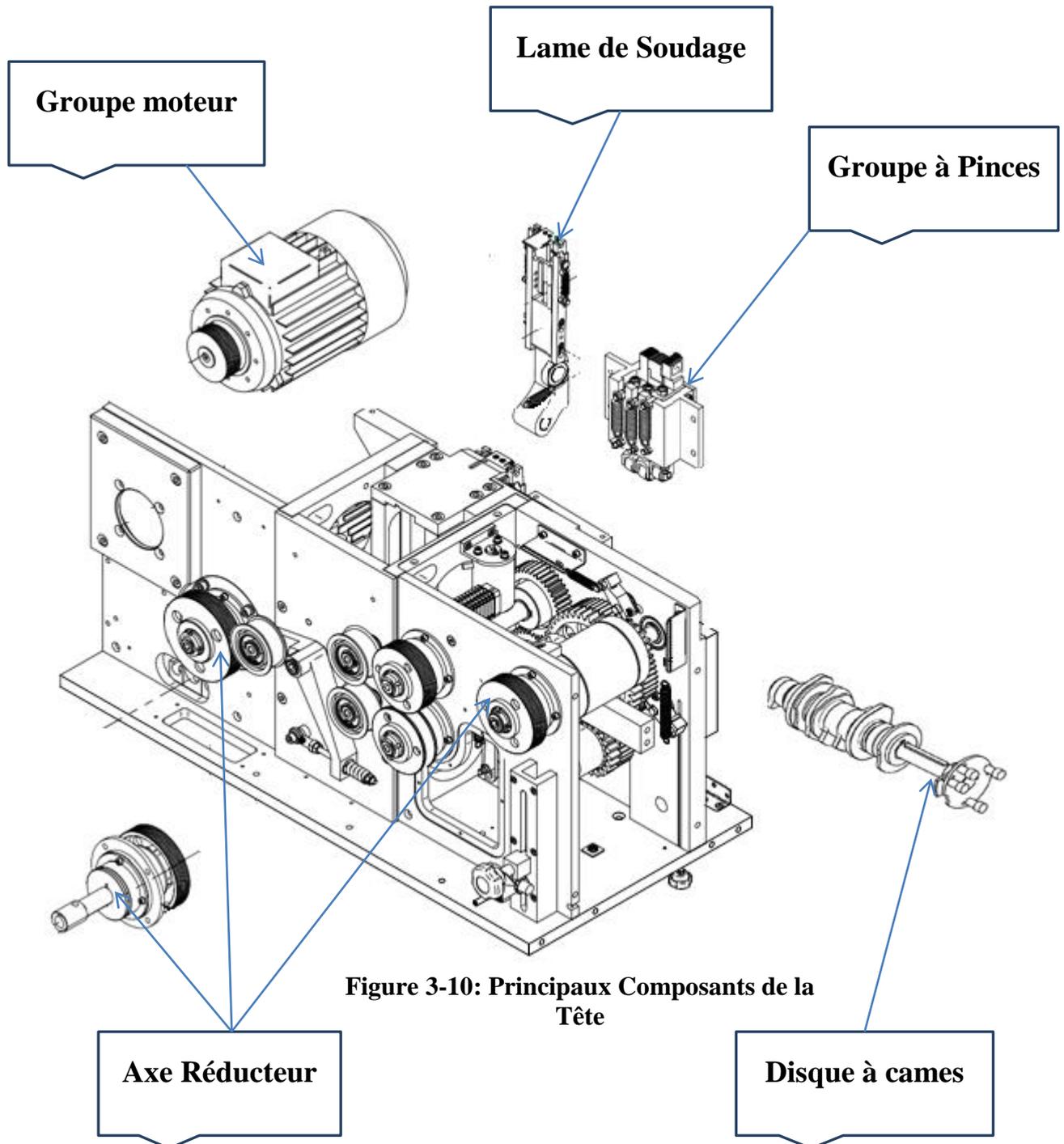


Figure 3-10: Principaux Composants de la Tête

➤ Le groupe à pinces

Le groupe à pince est le cœur de la cerceuse, le bon fonctionnement de la cerceuse dépend du bon entretien et du bon réglage de la pince (voir les figures 3-11 ; 3-12 ; 3-13).

Ce composant est élément principal dans la tête de cerclage, il assiste au soudage et au découpe du Ruban.

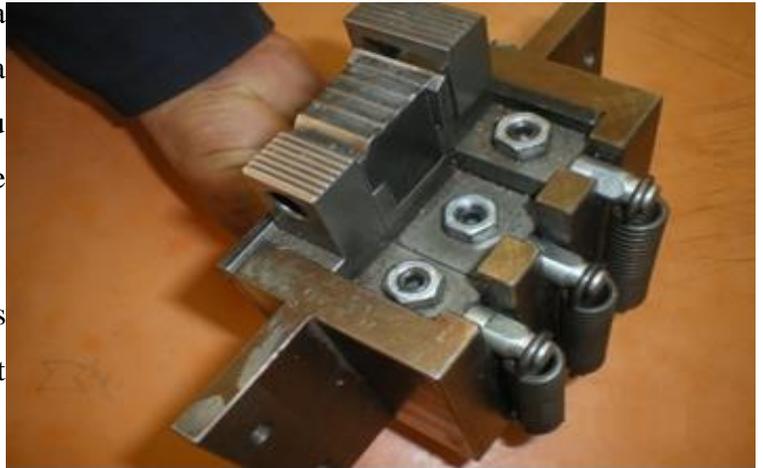


Figure 3-11:Groupe à pince



Figure 3-12: Les Pinces



Figure 3-13:Groupe à pince

✚ Les Composants de groupe a pinces

La figure suivante présente une vue éclaté de groupe a pince.

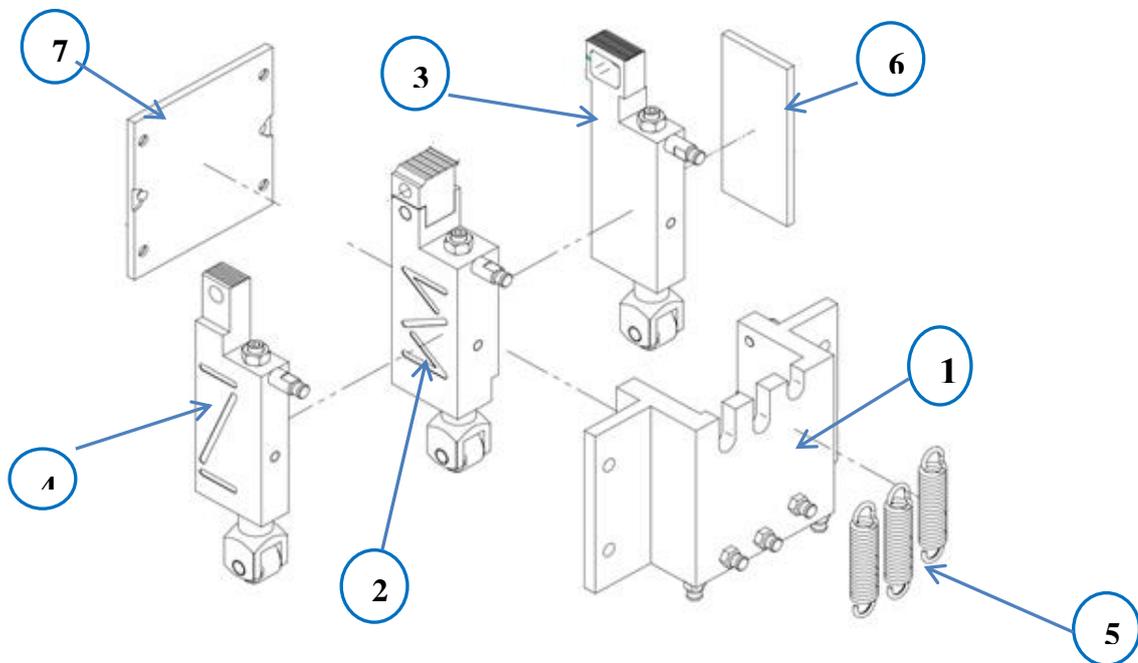


Figure 3-14: Vue éclaté du Groupe a Pinces

Tableau 3-3 : Les composants de groupe a pinces :

Le tableau 3-3 donne les composants de groupe a pinces et indique leur quantité.

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	Boite des pinces	1
2	Pince centrale	1
3	Pince droite	1
4	Pince gauche	1
5	Ressors	1
6	Plaque d'épaisseur	1
7	Couverture	1

➤ Le fonctionnement des Pincettes :

Il existe trois types de pince.

• **Pince Gauche :**

Pince (1) de guide ruban et de premier maintien du ruban après lancement (voir la figure 3-15).

• **Pince Centrale :**

Pince(2) de pression et de découpe du ruban pendant la soudure (voir la figure 3-15 ; 3-16).

• **Pince Droite :**

Pince (3) de récupération du ruban à la fin de l'opération de la de tension (voir la figure 3-15).

Dans ce qui suit la figure (3-16) la vue éclaté de la pince centrale

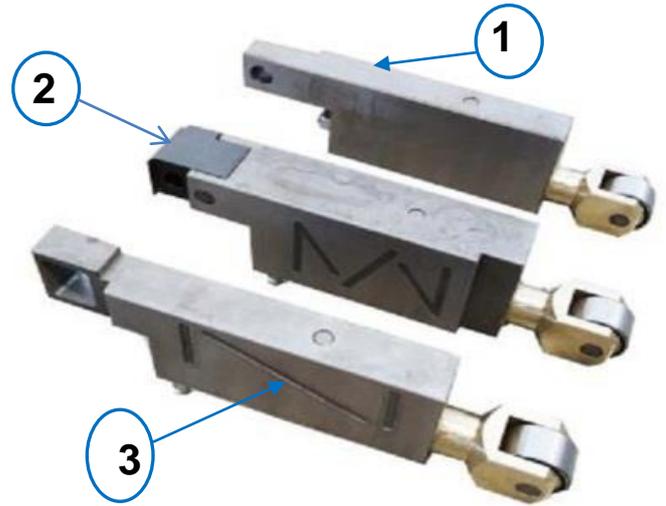


Figure 3-15: Les Pincettes

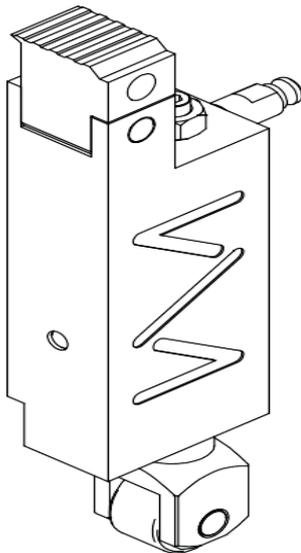


Tableau 3-4: Les Composants de pince Centrale :

Le tableau ci-dessous donne les composants et la quantité de la pince centrale

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	Pince	1
2	Tête pince centrale	1
3	Fourche	1
4	Vis M8 x 30	1
5	Ressort	2
6	Plaquette groupe pincettes	1
7	Pivot	3
8	Ecrou M8	1

Figure 3-16: Vue éclaté du Pince

➤ **Lame de Soudage**

Cette lame chauffante effectue l'opération du soudage de ruban à l'aide de groupe à pince (voir la figure 3-17).

La lame de soudage produit une température correcte pour déterminer une fusion suffisante du ruban dans la zone de contact (voir la figure 3-18 ; 3-19 ; 3-20).

Il faut nécessairement faire attention à la température de soudure qui change en fonction du type de feuilard utilisé:

Polypropylène 260°C

Polyester 360°C

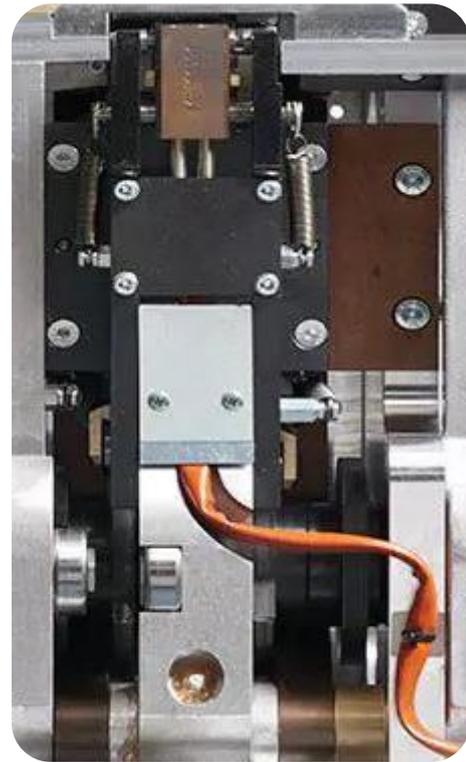


Figure 3-17:Lame de Soudage

La figure en face (3-16) est prise sur site

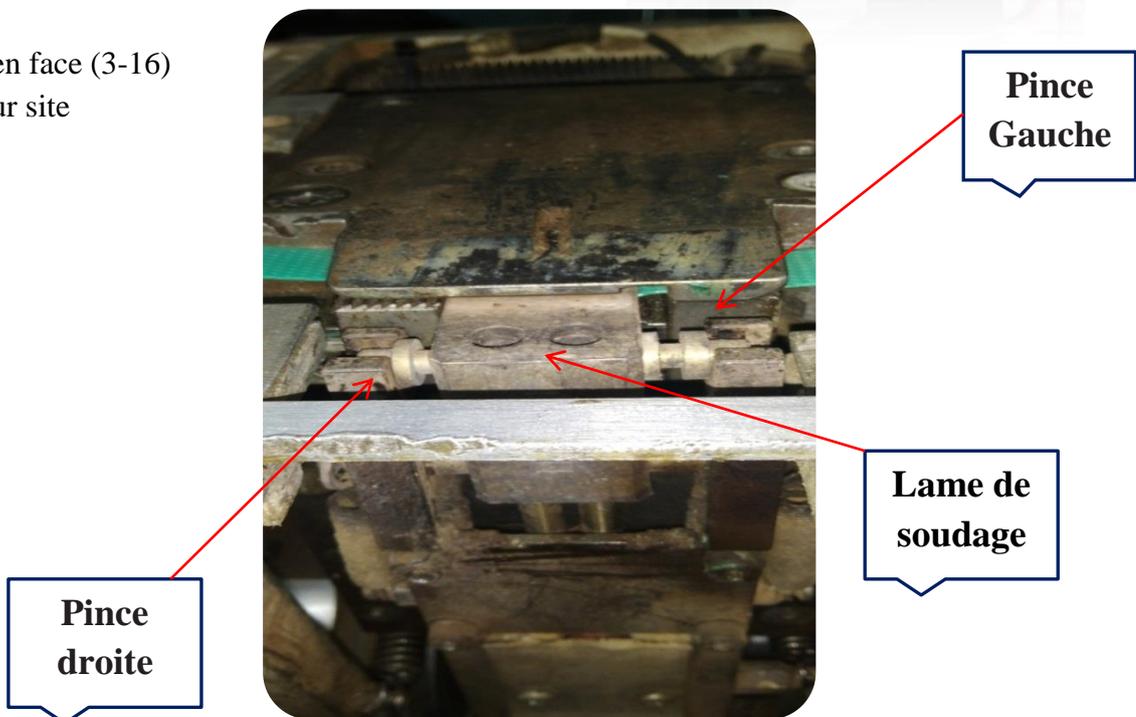


Figure 3-18:Soudage de Ruban

✚ Les Composants de la Lame de Soudage sont :

Les deux figures (3-19) présentent la lame de soudage.

La figure 3-20 présente la vue éclaté de la lame soudage.

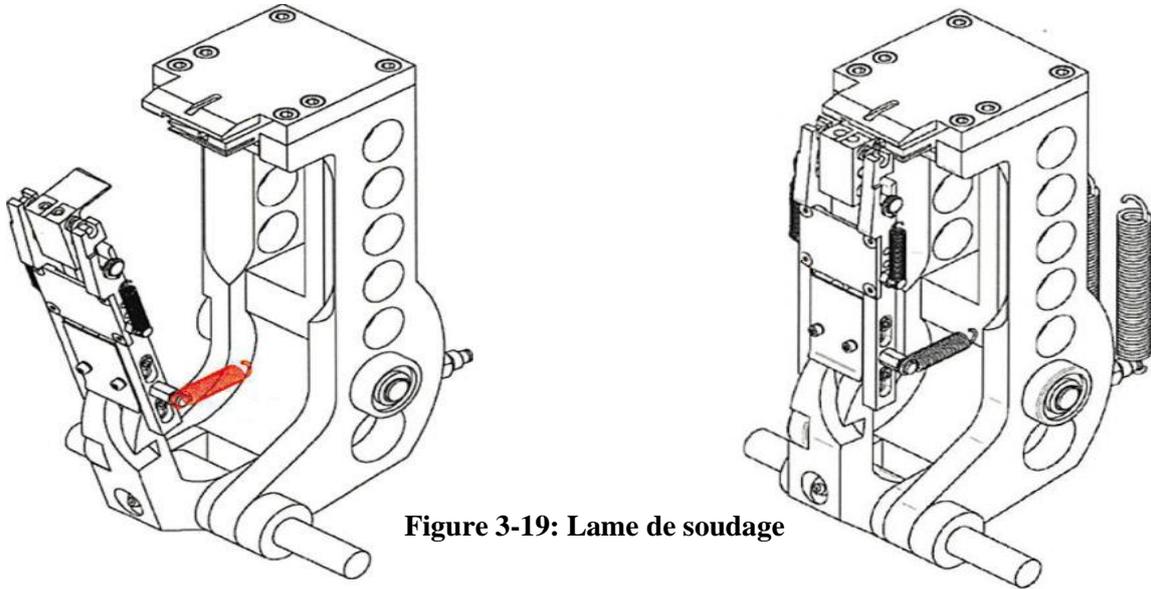


Figure 3-19: Lame de soudage

Tableau 3-5 Composants de lame soudage :

Ce tableau donne les composants de la lame de

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	lame d'étanchéité	1
2	Ressors	2
3	Résistance avec thermocouple	2
4	Soutien lame d'étanchéité	1
5	Levier	1
6	Couverture	1

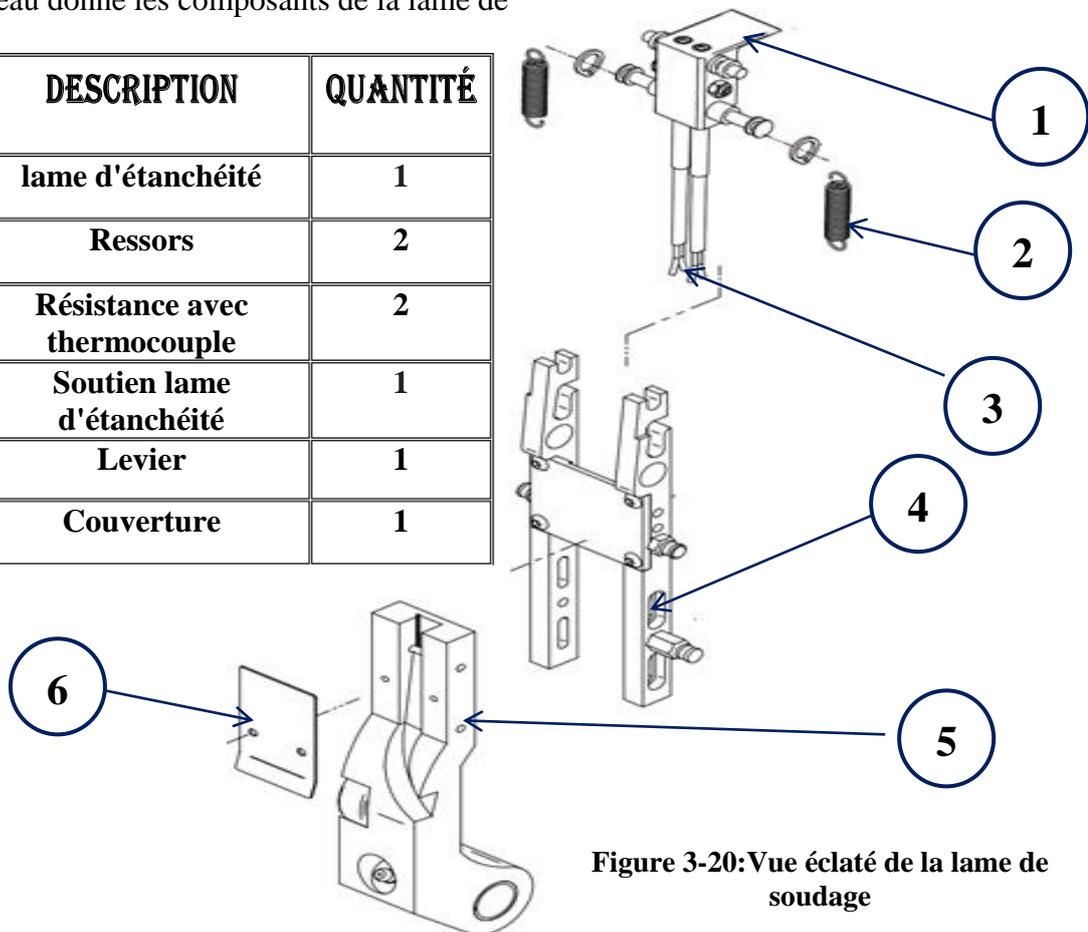


Figure 3-20: Vue éclaté de la lame de soudage

➤ **Disque à cames**

Le premier rôle du disque à cames est de régler les guides du ruban à la position initial pour le lancement du cycle (voir figure 3-21 ; 3-22).

Son rôle principal est la manipulation de groupe a pinces de bien effectuer le soudage et la découpe du ruban dans l'ordre.

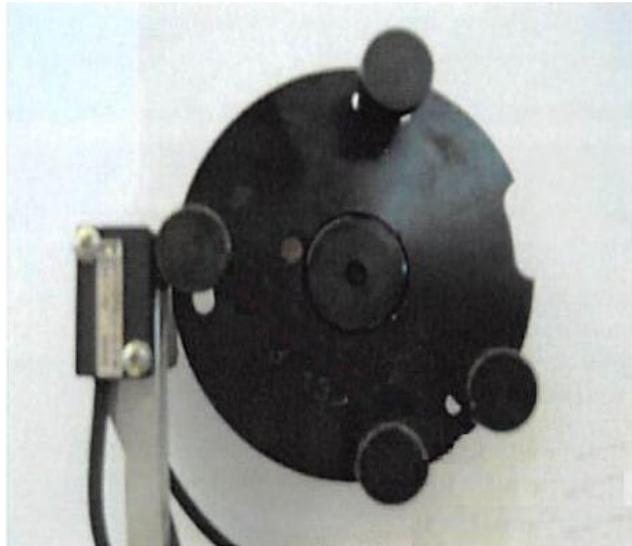


Figure 3-21: Disque à Cames

**Pivots came
micro**

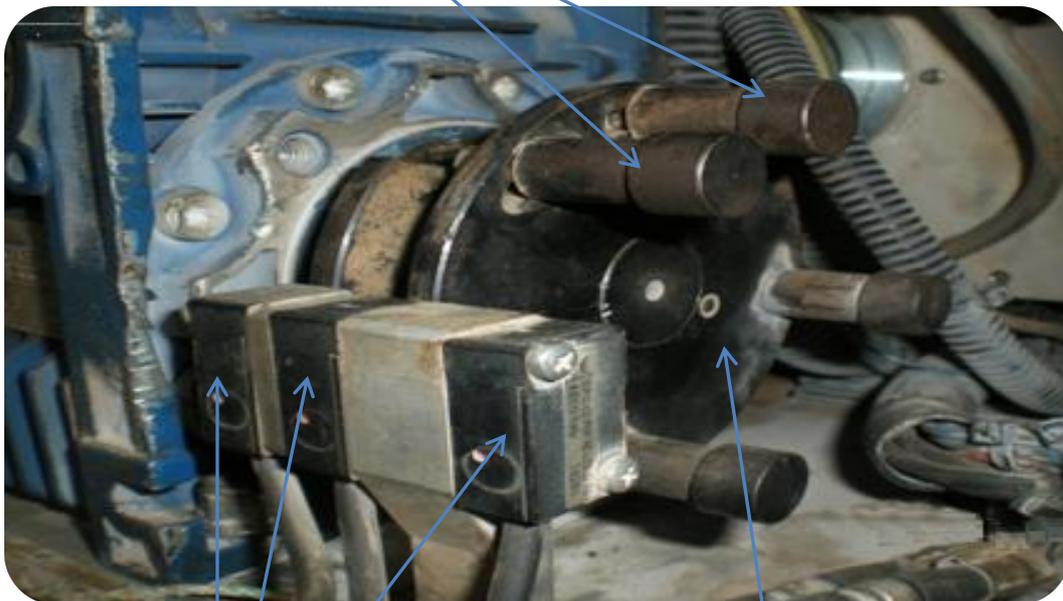
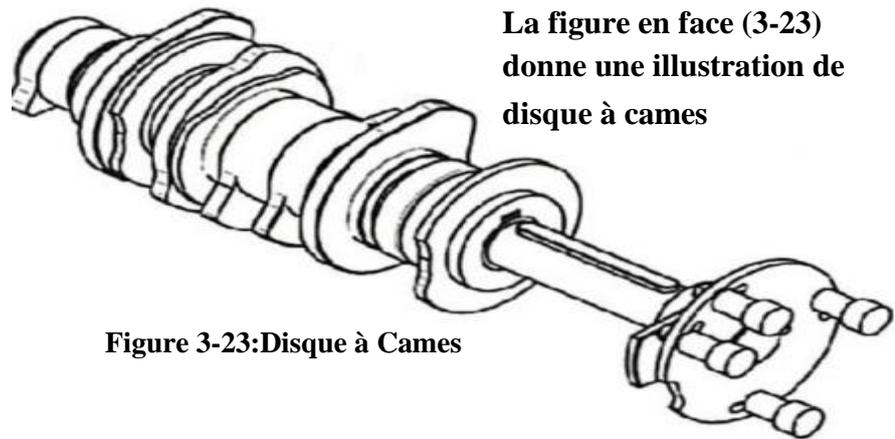


Figure 3-22: Réglage du
disque a came

Capteurs

Disque à cames

✚ Les Composants de disque à Cames sont :



La figure en face (3-23) donne une illustration de disque à cames

Figure 3-23:Disque à Cames

Les figures ci-dessous (2-24 ; 2-25) présente les vues éclatés de le disque à cames

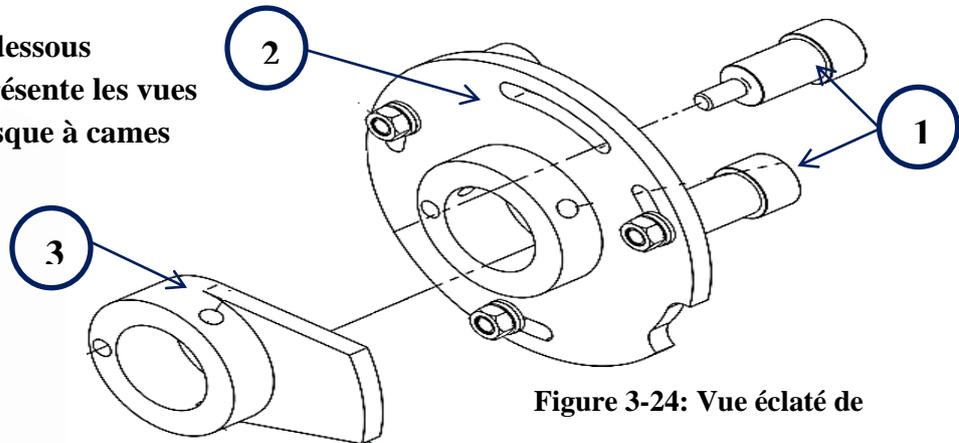


Figure 3-24: Vue éclaté de

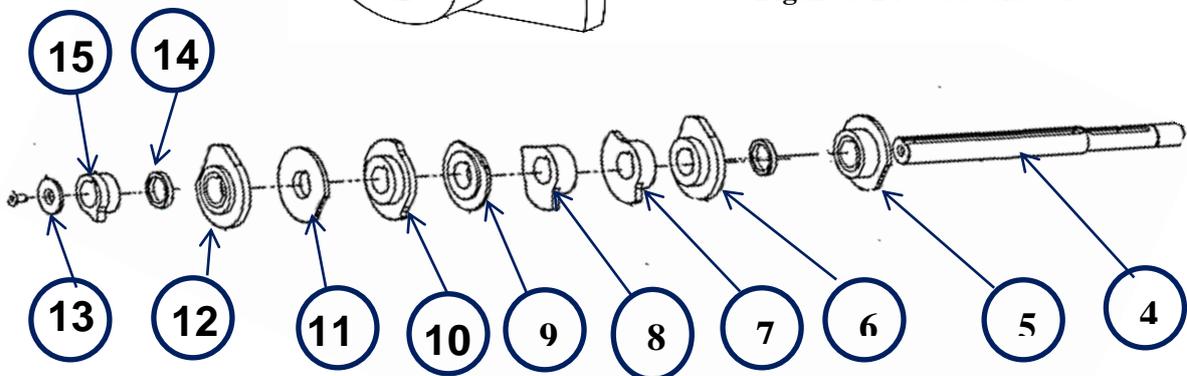


Figure 3-25: Vue éclaté de l'axe de disque a came

Tableau 3-6:Les composants de disque a came :

Le tableau suivant (3-6) nous indique les composants de disque à came et la quantité de composants.

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	Pivot came micro	1
2	Came micro rupteur	1
3	Came de sécurité	1
4	Arbre	1
5	Came guidage droit	1
6	Came plaque droite	1
7	Came II pince	1
8	Came pince central	1
9	Came soudage	1
10	Came I pince	1
11	Came guidage gauche	1
12	Came plaque gauche	1
13	Bouchon	1
14	Entretoise	2
15	Came	1

➤ **Moteur**

Le Moteur électrique transmet l'énergie électrique en énergie mécanique par la poulie [2] aux autres poulies de la tête de cerclage (voir figure 3-26).



Figure 3-26: Moteur Électrique

✚ **Les Composants de moteur sont :**

Dans ce qui suit une figure de moteur électrique et la poulie de transmission.

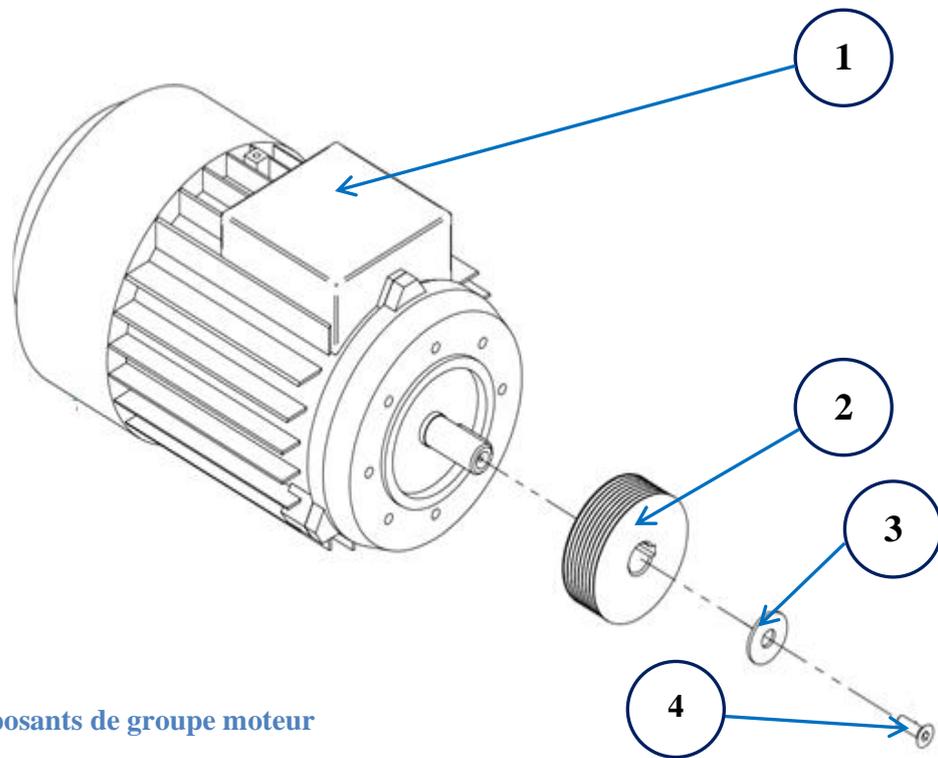


Tableau 3-7: Les Composants de groupe moteur

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	Moteur Electrique	1
2	Poulie	1
3	Rondelle	1
4	Vis M5x16	1

Figure 3-27: Moteur électrique

➤ **Axe Réducteur :**

L'axe réducteur est un dispositif de transmission mécanique relié avec le moteur réducteur (voir la figure3-28). Il permet de modifier le couple et la vitesse entre un moteur et une charge

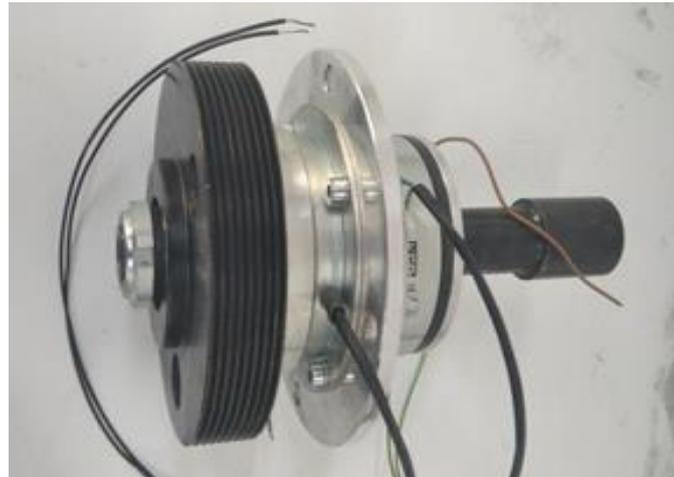


Figure 3-28: Axe Réducteur

✚ **Les composants de l'axe Réducteur :**

La figure en dessous présente l'axe réducteur démonté

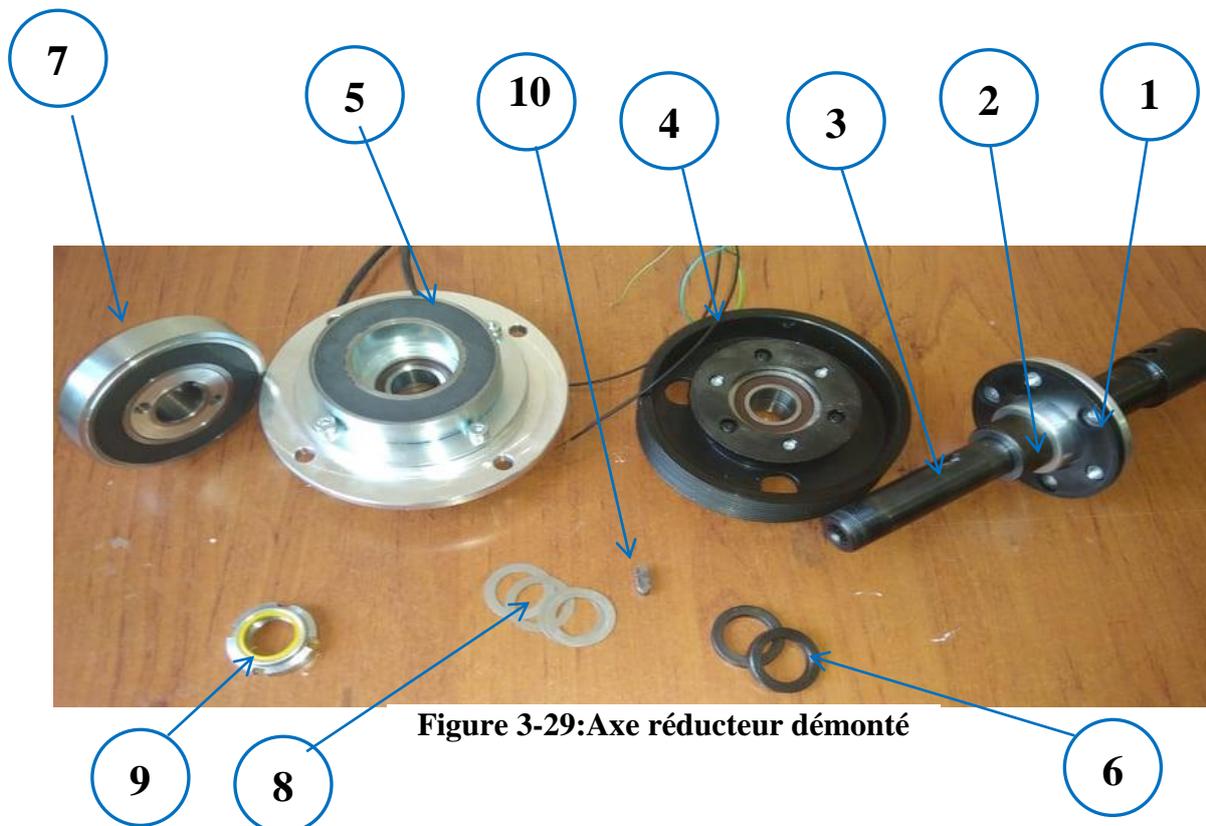


Figure 3-29: Axe réducteur démonté

❖ Vue Eclaté de l'axe réducteur :

Dans ce qui suit la vue éclaté de l'axe réducteur.

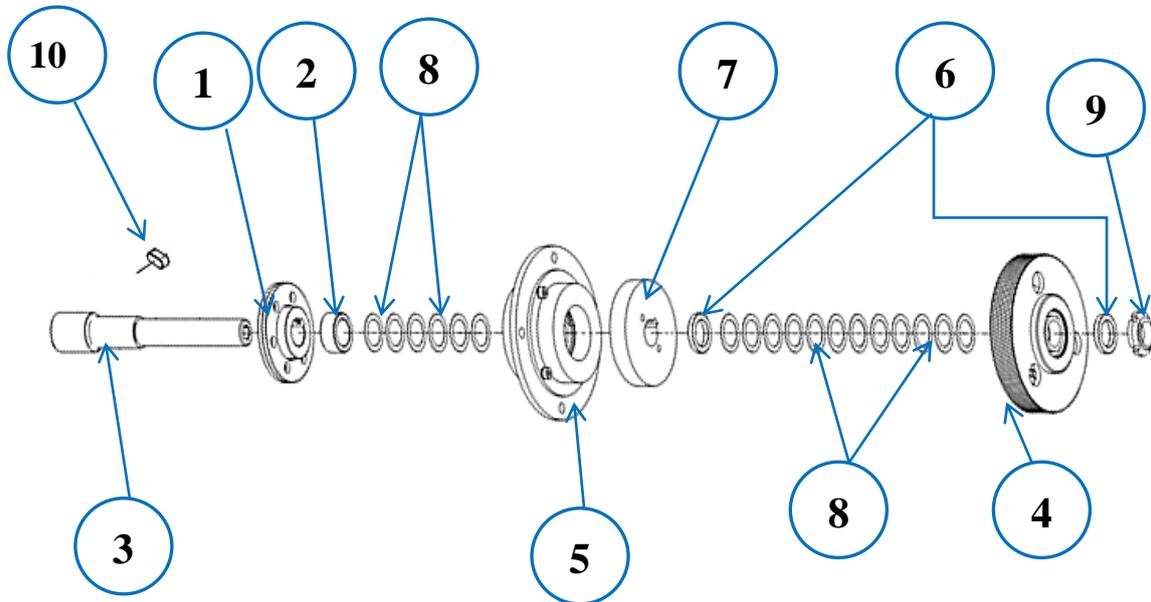


Figure 3-30 Vue éclaté de l'axe réducteur

Tableau 3-8: Les composants de l'axe réducteur :

Le tableau ci-dessous présente les composants de l'axe réducteur et le nombre de composants.

N°	DESCRIPTION	QUANTITÉ
1	Rotor frein	1
2	Entretoise	1
3	Arbre réducteur	1
4	Poulie	1
5	Frein d'embrayage	1
6	Entretoise	2
7	Rotor embrayage électromagnétique	1
8	Rondelle d'épaisseur	1
9	Collier M17	1
10	Clavette	1

3.6.Réglage et Fonctionnement :

3.6.1. Réglage de tête de Cercluse :

Dans ce qui suit les huit (8) commandes de réglage de la machine MS500

- **Réglage du Guide Ruban :** Pour commencer l'opération il faut régler les guides du ruban si ces guides de ruban n'est pas bien réglé la tête de cerclage ne démarre pas (voir figure 3-31).

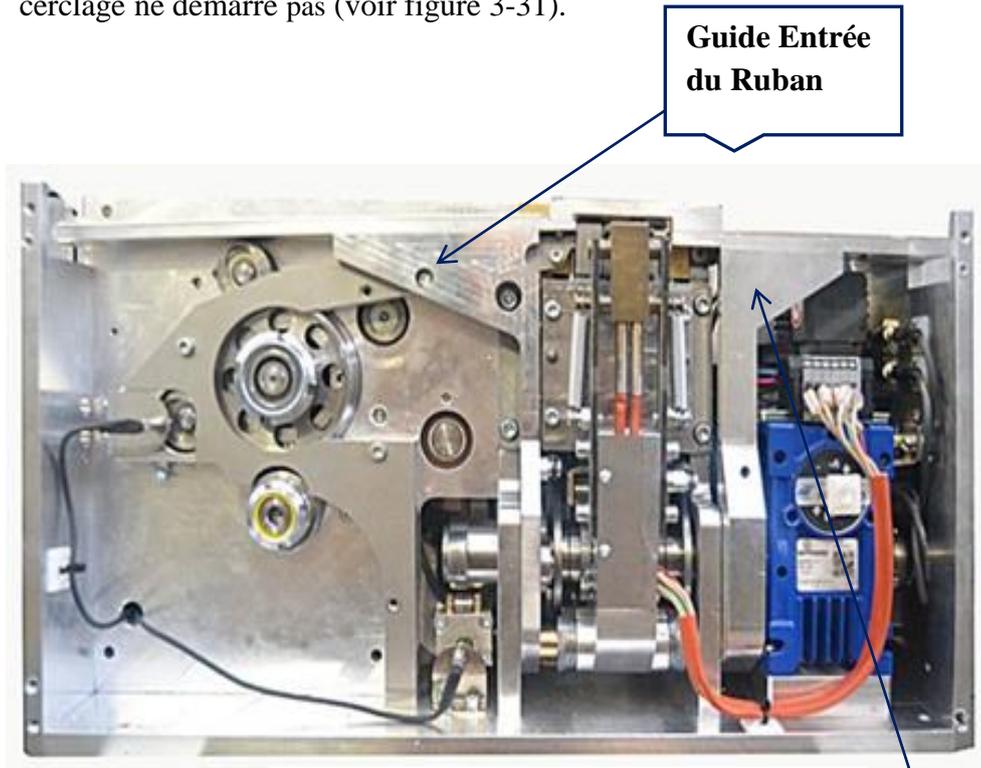


Figure 3-31 : Tête de cerclage MS 500

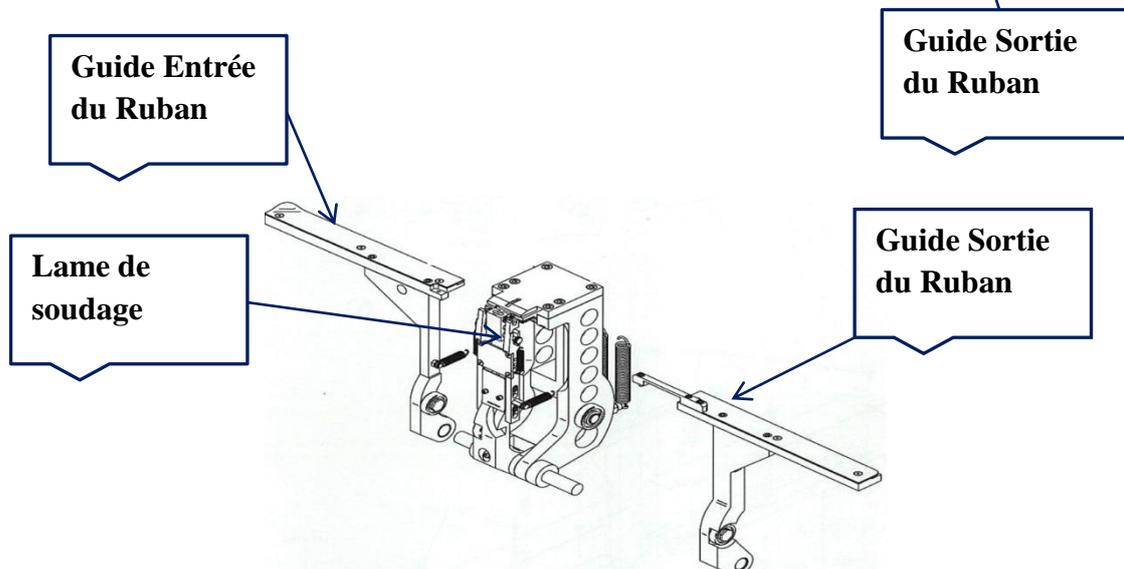
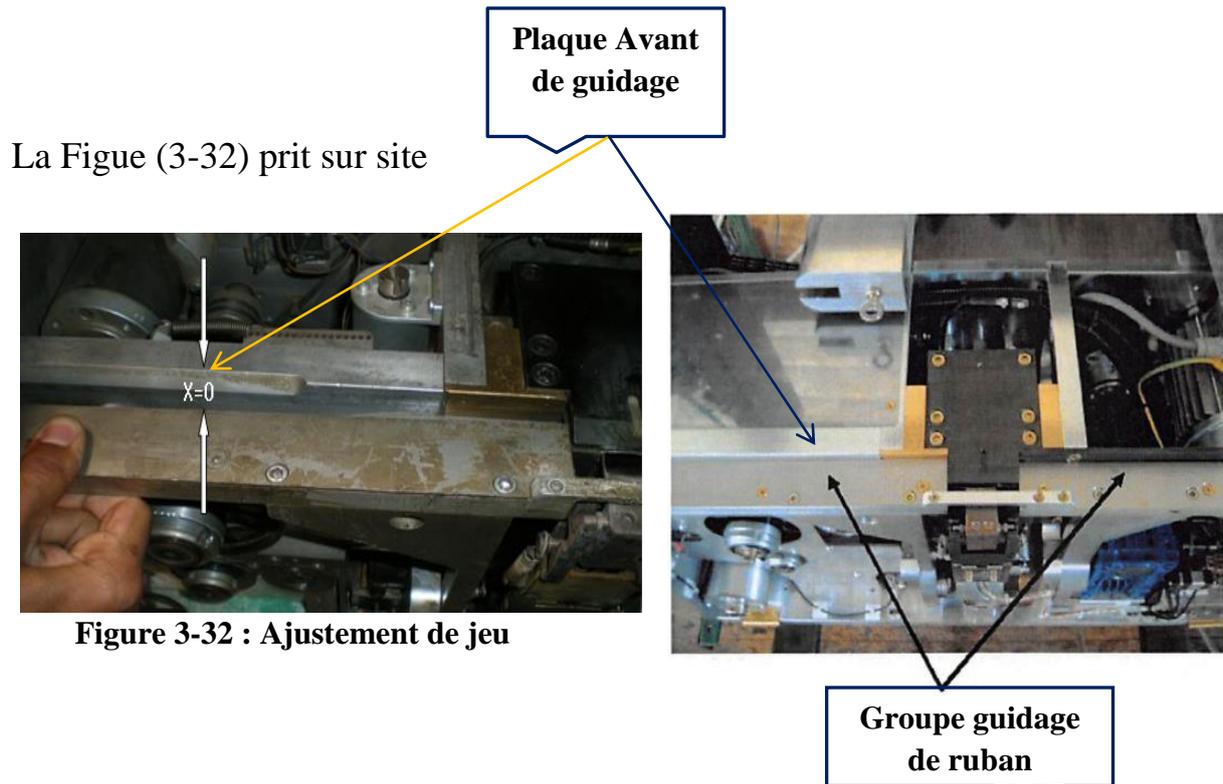


Figure 3-32: Guides de Ruban et lame soudure



Le jeu entre Groupe de guidage avec les plaques avant doit être égal à '0' en position initiale (voir figure 3-32).

X=0

Cette condition permet d'avoir un alignement correct des deux bouts du ruban lors de la soudure

3.6.2. Réglage de Disque à cames

Le réglage de disque à cames nous donne la position initiale des guides de ruban ($X=0$). Dans ce cas il faut faire tourner le disque a came manuellement jusqu'à l'allumage de micro-détecteurs.

Lorsque le micro détecteur détecte la position initiale on peut dire que le groupe guidage est bien positionné (voir figure 3-33).

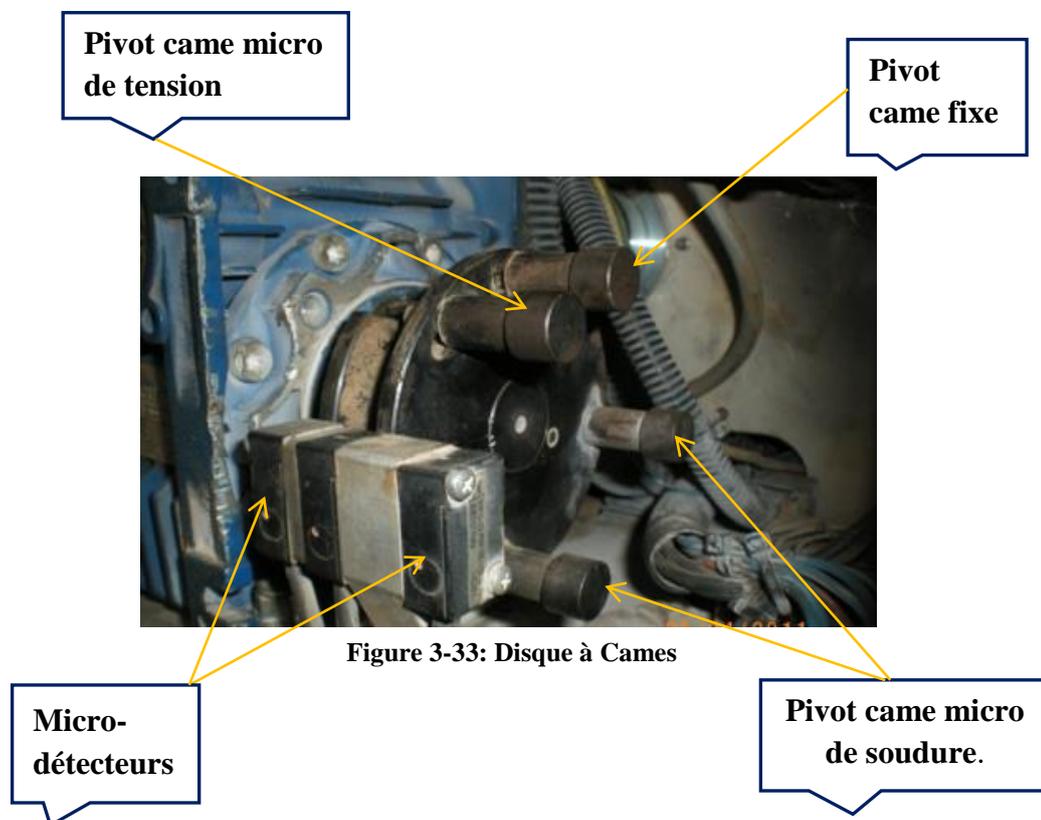


Figure 3-33: Disque à Cames

3.6.3. Réglage la Mâchoires du groupe à pinces

Le jeu entre la mâchoire à anneau et la plaque supérieur doit être compris entre 4 et 5 mm (voir figure 3-34).

La mâchoire du Pince droit

La plaque noire

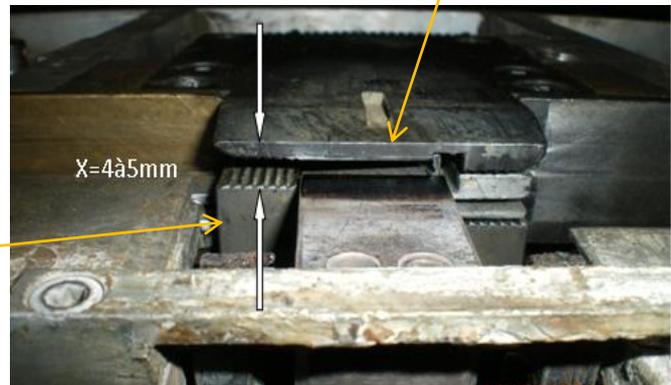


Figure 3-34: Réglage de jeu entre la Mâchoire et la Plaque

Micro-détecteurs.

Pour régler la distance X :

Il faut pivoter le deuxième came de tension pour obtenir la distance X.

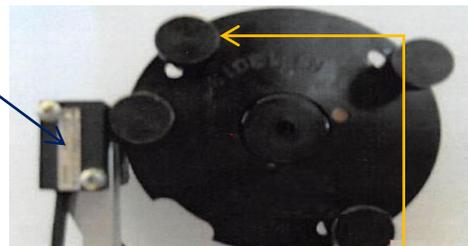


Figure 3-35: Disque à Cames Micro-détecteur

Pivot came micro de tension

3.6.4. Réglage le levier de la lame de soudure :

Le jeu entre la plaque inférieur et le plaque supérieur de la lame de soudage doit être égal à $X= 3.5\text{mm}$, cela permet à la lame de soudure de se positionner entre les deux bouts de ruban (voir figure 3-36, 3-37).

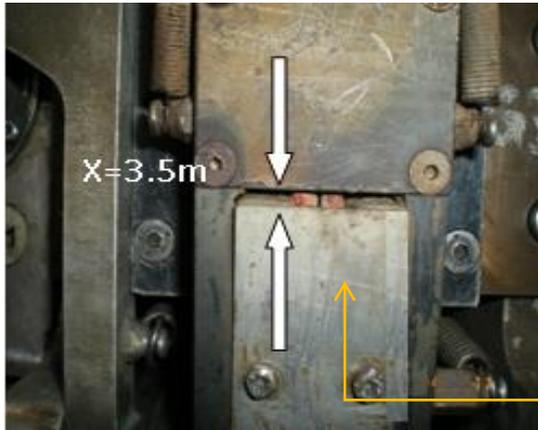


Figure 3-36:Support de Lame soudage

Plaque inférieur support de lame

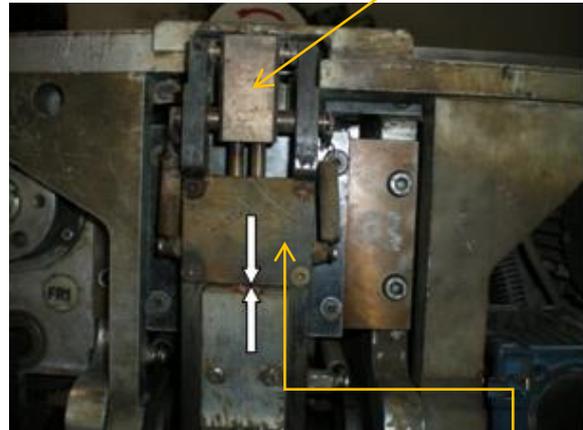


Figure 3-37:Lame de Soudage

Plaque supérieur support de lame

Le réglage de cette distance et effectué par les vis de fixation (voir figure 3.25).

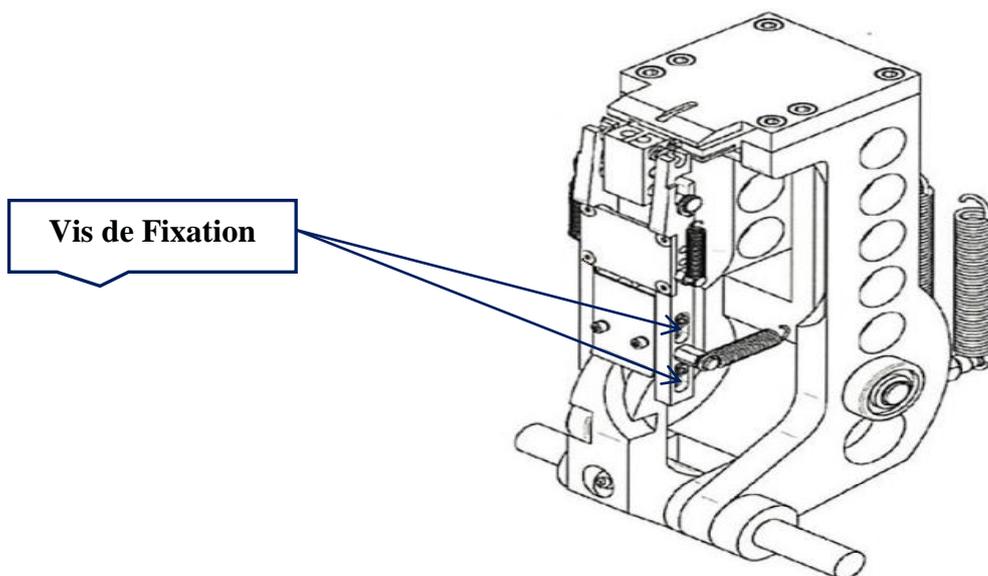


Figure 3-38:Lame de Soudage

3.6.5. Réglage la Poulie de lancement et la roue moletée de pression

Le jeu entre la poulie de lancement et la roue moletée doit être égale : $X=1,2\text{ mm}$

(Voir la figure 3-39).

Cette distance permet le bon serrage de cerclage.

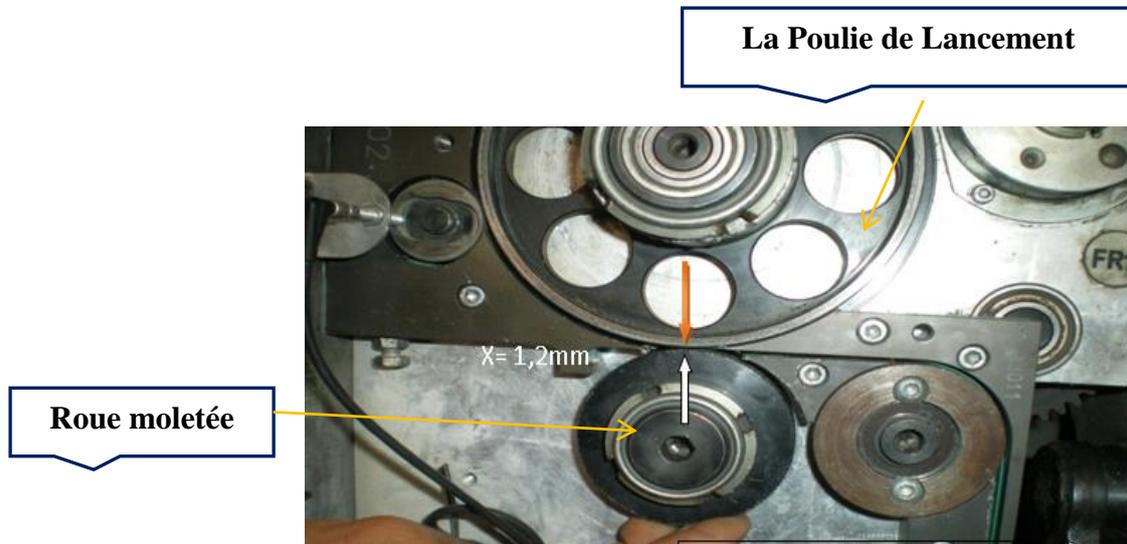


Figure 3-39:Poulie de lancement et la roue moletée

Le réglage de cette distance X (voir figure 3-39) est effectué par le mécanisme **Électro-aimant** (voir figure 3-40).

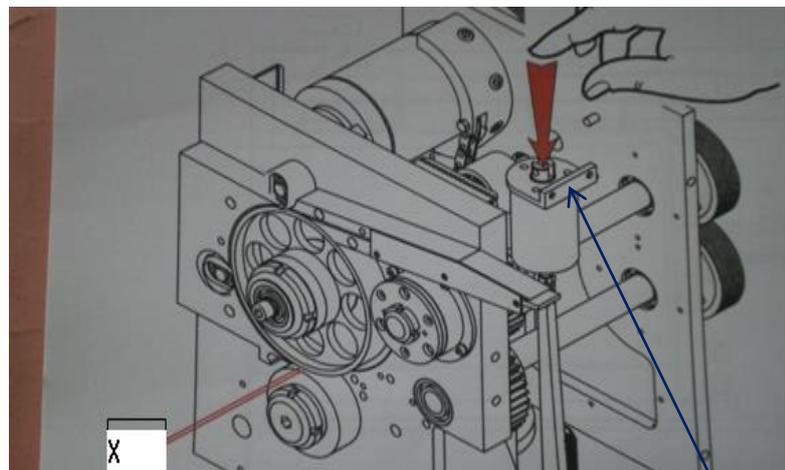


Figure 3-40: Electro-aimant

Électro-aimant

3.6.6. Réglage Embrayage et Freins

Ce jeu de $X=0,2$ à $0,3\text{mm}$ entre l'induit d'embrayage électromagnétique et le rotor d'embrayage est obligatoire pour le bon fonctionnement de frein réducteur (voir figure 3-41).

Ce jeu est ajusté grâce à des rondelles d'épaisseurs (voir la figure 3-42).

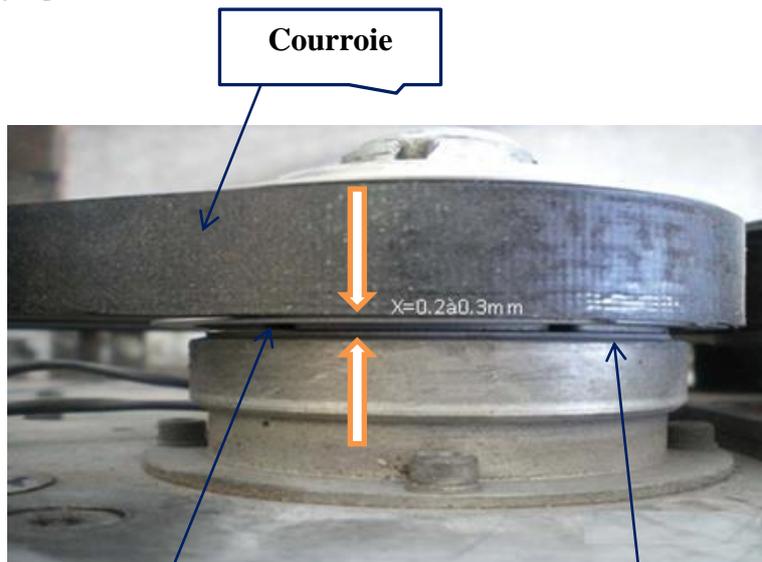


Figure 3-41: Axe Réducteur

Induit d'embrayage électromagnétique

Rotor d'embrayage

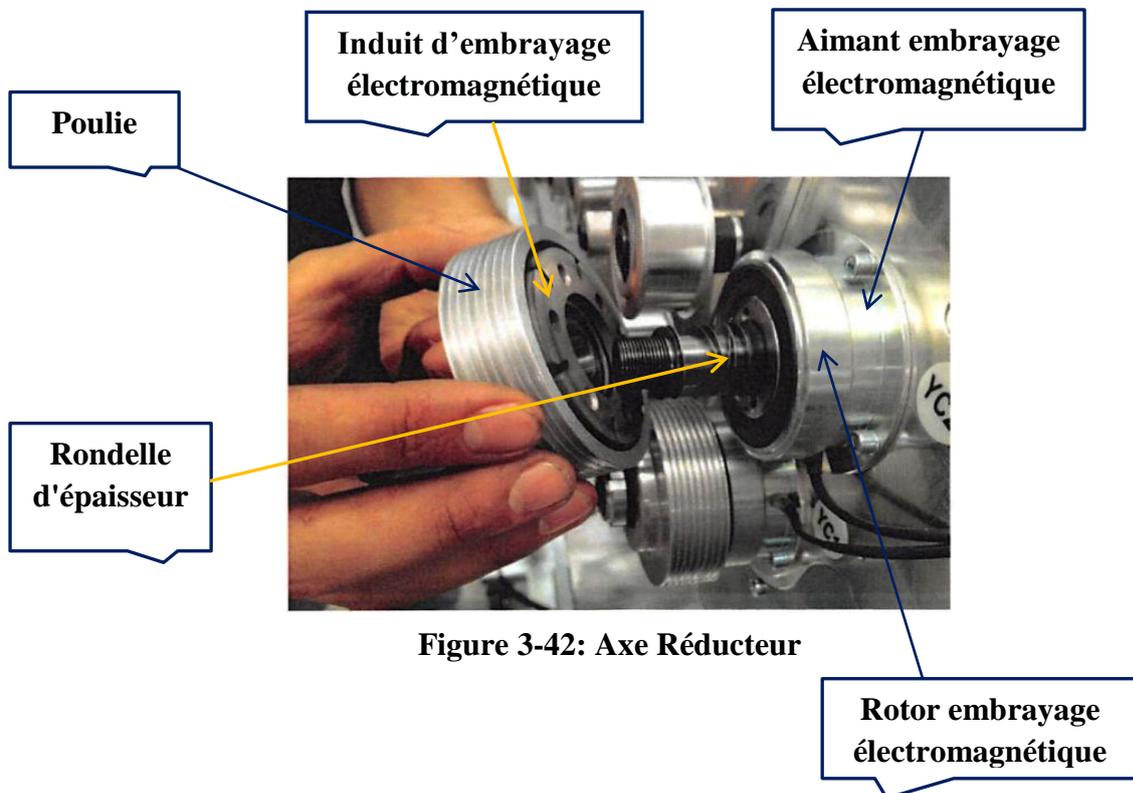


Figure 3-42: Axe Réducteur

Poulie

Induit d'embrayage électromagnétique

Aimant embrayage électromagnétique

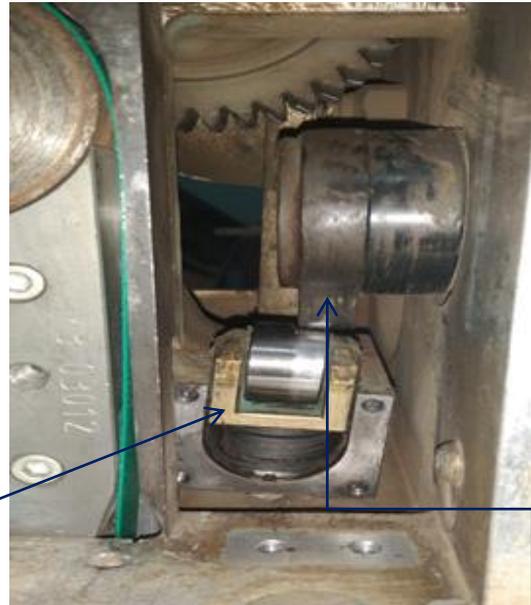
Rondelle d'épaisseur

Rotor embrayage électromagnétique

3.6.7. Réglage la Phase de tension

En ce qui concerne le processus de serrage, ce réglage est relié avec la roue de moletée et la mâchoire, il doit y avoir 3 ajustements en même temps.

Dans cette étape on doit régler la position de la came de tension pour quel soit perpendiculaire avec la fourche (voir figure 3-43).



Groupe Fourche anti vibration de roue moletée

Figure 3-43: Came de Tension Fourche

Came de tension

3.6.8. Réglage nombre et distance entre des cercles

Pour le réglage de la distance entre le ruban et le nombre de cycle il existe un programme installé sur la table de commande et de contrôle (Voir figure 3-44).



Figure 3-44: Afficheur de Commande et Contrôle



Figure 3-45: Cerclage de Brique

3.7.Fonctionnement de la Tête de cerclage

3.7.1. Principe de fonctionnement :

Comme première opération, la présence du produit à conditionner soit correctement positionnée à l'intérieur d'une zone de travail prédéfinie, ceci pour éviter les collisions entre la machine et le produit avant d'effectuer les opérations de cerclage successives (voir la figure 3-46).

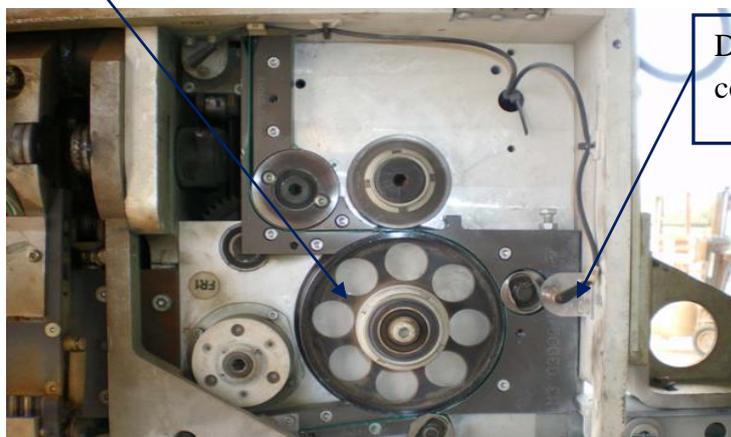


Figure 3-46:Produit bien positionné

1. La première phase du cycle consiste le lancement du feuilard (prélevé du porte-bobine) sur le long du périmètre chemin de ruban.

Une fois que cette opération est terminée, advient le rapprochement de la tête de cerclage sur la surface du produit, le capteur MS1 vas détecter et confirmer la détermination du cycle de lancement.

Poulie de lancement et récupération



Détecteur de comptage

Figure 3-47: Lancement du Ruban

2. A l'arrivée du ruban sous le groupe à pince '19' et '20', la mâchoire de ce dernier maintien fortement le ruban (voir figure 3-6).
3. Récupération du ruban dans le sens opposé du lancement, le ruban supplémentaire est stockée dans le magasin de ruban.
4. Après la récupération de ruban la roue moletée presse sur le ruban, le détecteur de position indique que la roue est en position de pression et la poulie (poulie de lancement et récupération) tourne dans le sens antihoraire. L'opération de récupération ou de tension se termine à l'excitation du détecteur '2' (Figure 3-49, 3-48).



Figure 3-49:Détecteur de Tension



Figure 3-48:Détecteur de Tension

Micro interrupteur
de proximité

5. Maintien de deuxième bout du ruban, accès de la lame de soudure entre les deux bouts de ruban et échauffement. Sous une température élevée de 400 degrés Celsius et durée de soudure de 1.2 à 3 secondes en fonction de la mise en tension (voir la Figure suivant).

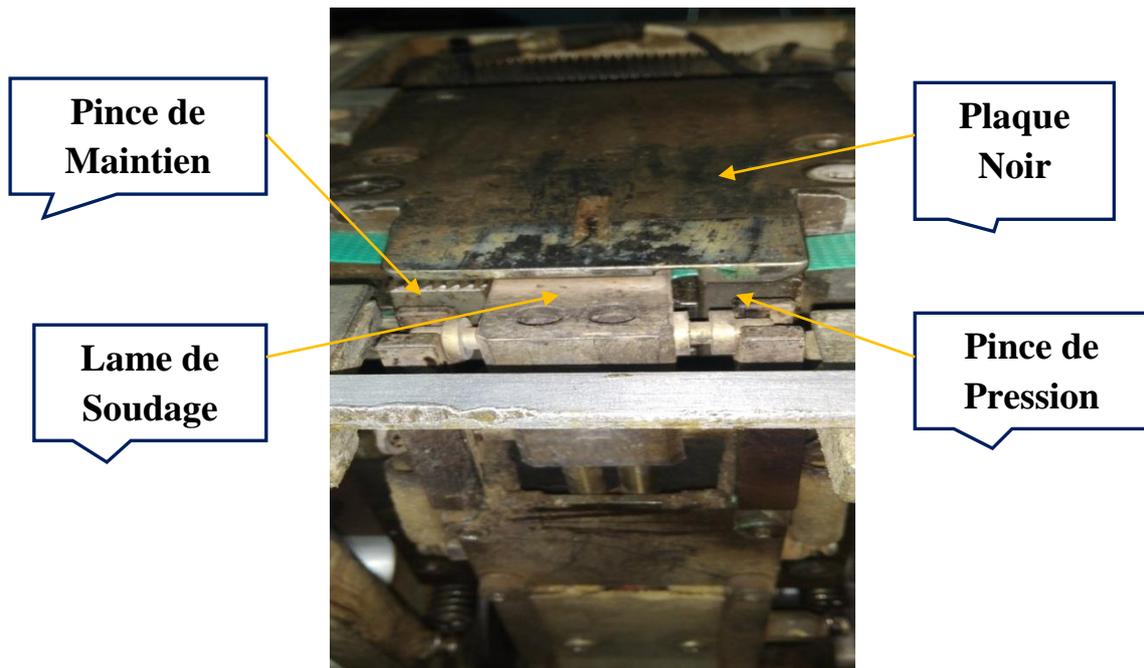


Figure 3-50 : Soudage de ruban

6. Sortie de la lame de soudure, pression de la mâchoire intermédiaire sur les deux bouts du ruban : soudure et coupure du ruban.

7. Fin opération retour de system a l'état initial.

CHAPITRE IV
DÉFAILLANCES
FRÉQUENTES DES
COMPOSANTS DE
LA MACHINE
MS500

Chapitre 4: Défaillances fréquentes des composants de la machine MS500

4.1.Introduction

Dans ce chapitre nous donnons une synthèse des défaillances pratiques rencontrées dans le cycle de travail de la cerceuse MS500, par la suite nous donnons les solutions proposées qui seront détaillées.

4.2.Type de défaillance

4.2.1. Défaillance de soudage du ruban

La figure suivante, modélisée avec solindworks, présente la lame de soudage de la tête de cerclage MS 500 (voir la figure 4-1). Cette lame de soudage est faite par la matière de cuivre. La partie à défaillance fréquente la lame de soudage est l'endommagement de la zone chauffante. Cela est dû la mauvaise soudure de ruban.

Le coût de cette pièce est de 4000 DA, elle doit être changée chaque 15 jours ce qui donne un coût globale de 8000 DA / mois sans comptabiliser le temps d'arrêt et le coût de montage et démontage.

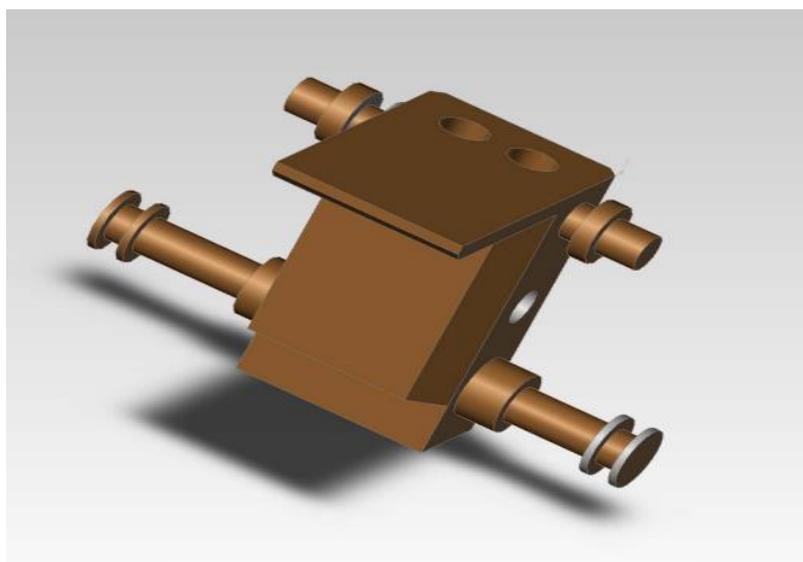


Figure 4-1:Lame de soudage

La figure ci-dessous présente le soudage du ruban (voir la figure 4-2).

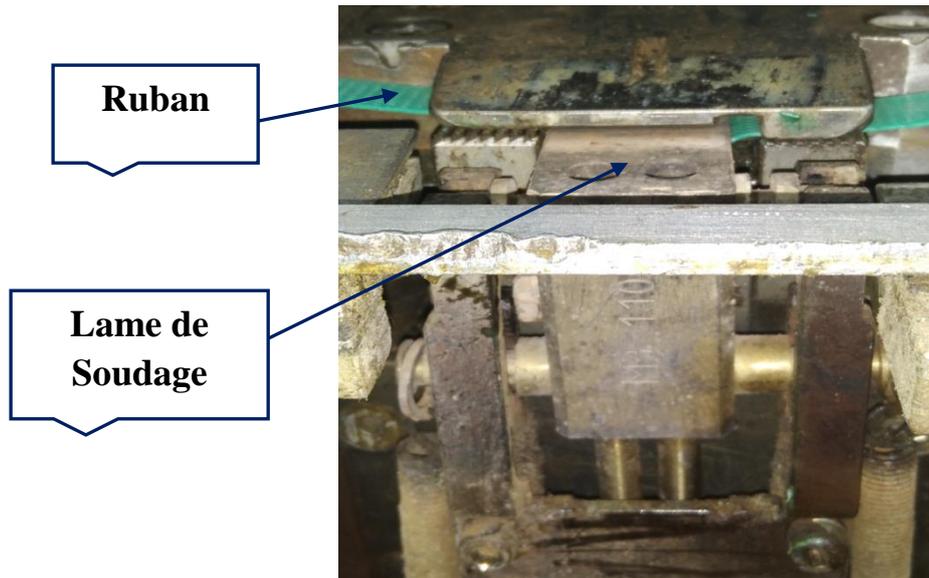


Figure 4-2:Lame de Soudage

➤ Solutions proposées

Proposant de changer la matière en bronze au lieu d'utiliser la matière de cuivre de la lame soudante. Le bronze va permettre l'affûtage du méplat et de la réutilisation de la pièce. Un gain minimum est estimé dans une durée de 6 à 1 an : $8000 * 12 = 96000$ DA

La solution proposée est modélisée, réalisée testée (voir la figure 4-3).

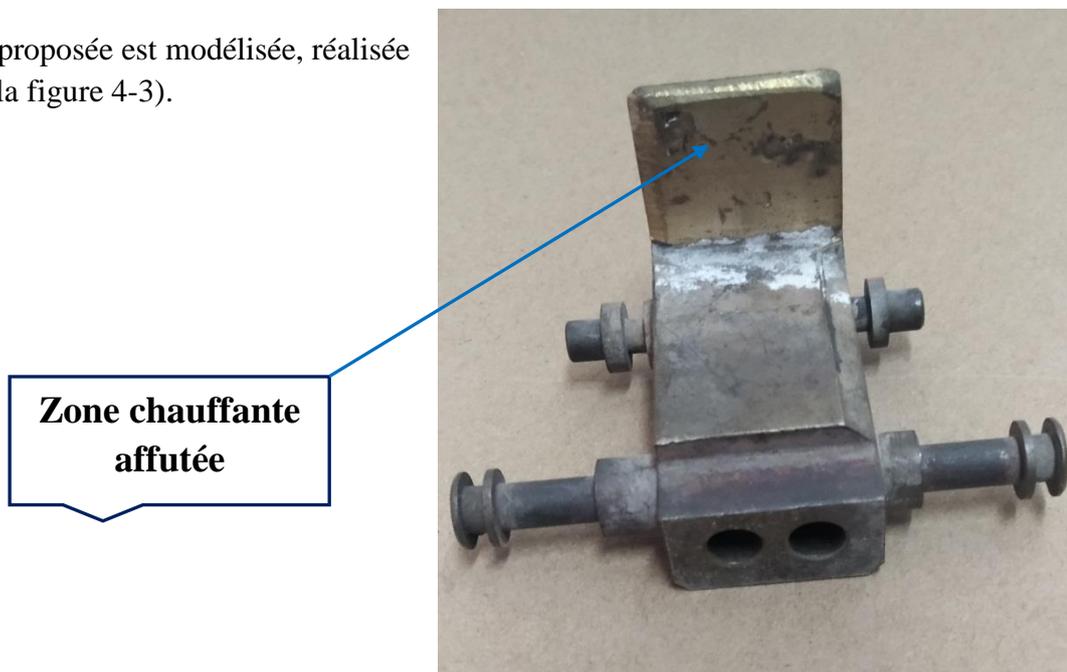


Figure 4-3:Lame soudante en bronze

4.2.2. Défaillance de la Plaque noire (Plaque épaisse) :

La figure ci-dessous présente la plaque noire de la tête de cerclage de la cerceuse automatique MS 500. Cette plaque est un article de fixation, elle aide le groupe à pince à fixer le ruban pour souder et couper le ruban. La partie défaillante a fréquenté la zone de contact avec le groupe à pinces. Cela a dû entraîner la fissuration de la pièce.

Le coût de cette pièce est de 17000 DA, elle doit être changée chaque 3 mois ce qui donne un coût global de 68000 DA/ans sans comptabiliser le temps d'arrêt et le coût de montage et démontage.

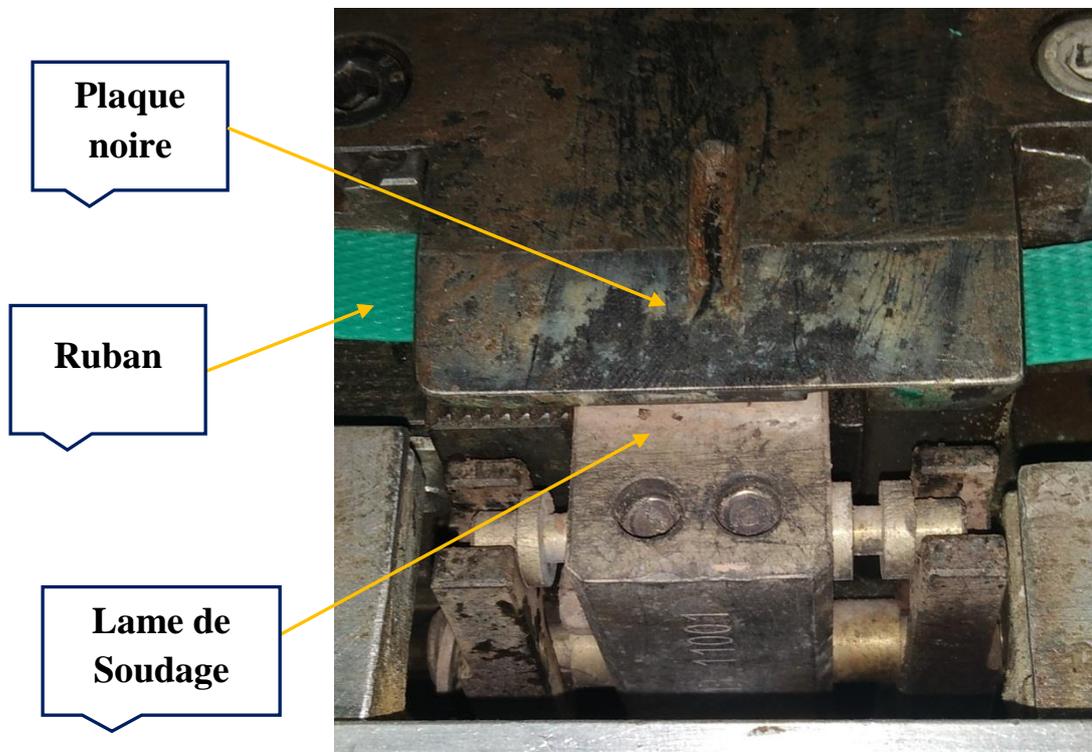


Figure 4-4: Pression et Soudage de Ruban

La figure suivante présente la plaque noire avec des fissurations (voir la figure 4-5).

La figure prise sur site.

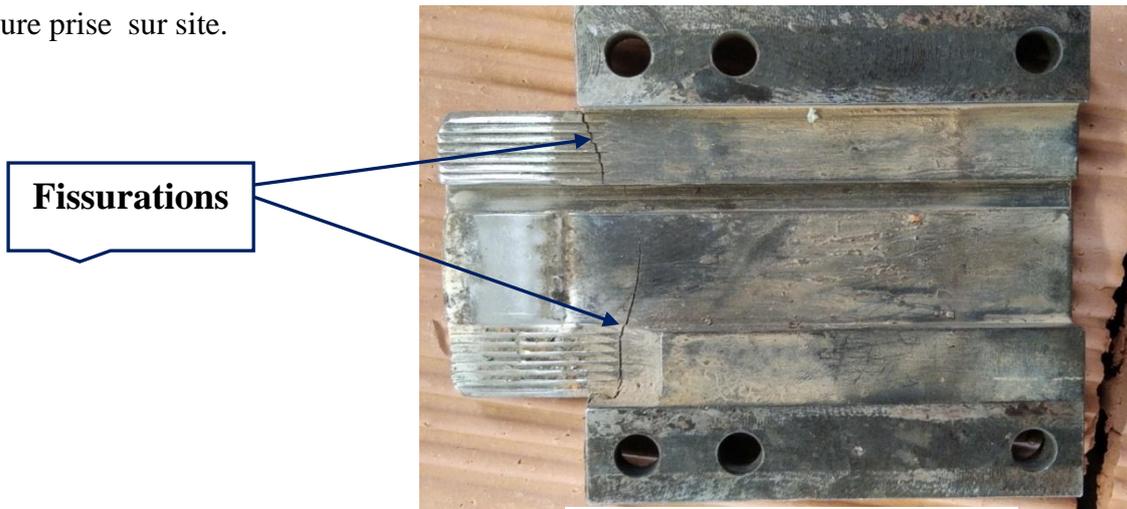


Figure 4-5: Plaque Noire

➤ Solutions proposées

On a étudié le cas et modélisée par solindworks (voir la figure 4-6), la réalisation est faite sur l'épaisseur de la pièce la figure (4-6) donne la réalisation final. Les modifications géométrie de la pièce permettre un durcissement et une résistance de la pièce. Ces modifications vont augmenter le temps de travail entre 6 et 8 mois. Un gain minimum est estimé dans une durée de 6 à 8 mois : $17000 \times 4 = 68000$.

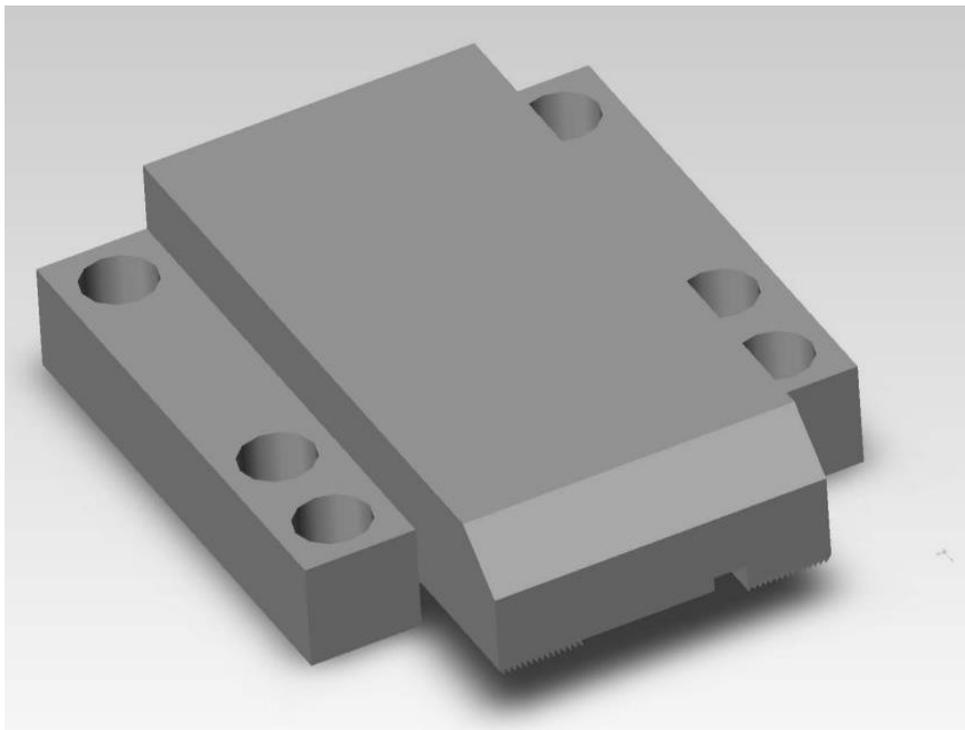


Figure 4-6: la plaque noire modifier

4.2.3. Défaillance d'embrayage électromagnétique :

La figure suivante présente l'embrayage électromagnétique des poulies d'entraînement de la cerceuse. Il existe quatre poulies avec quatre embrayages dans la face supérieure de la tête de cerclage. La partie à défaillance fréquente de ces embrayages est la garniture du rotor d'embrayage. Cela est dû aux frottements de la garniture (voir la figure 4-7).

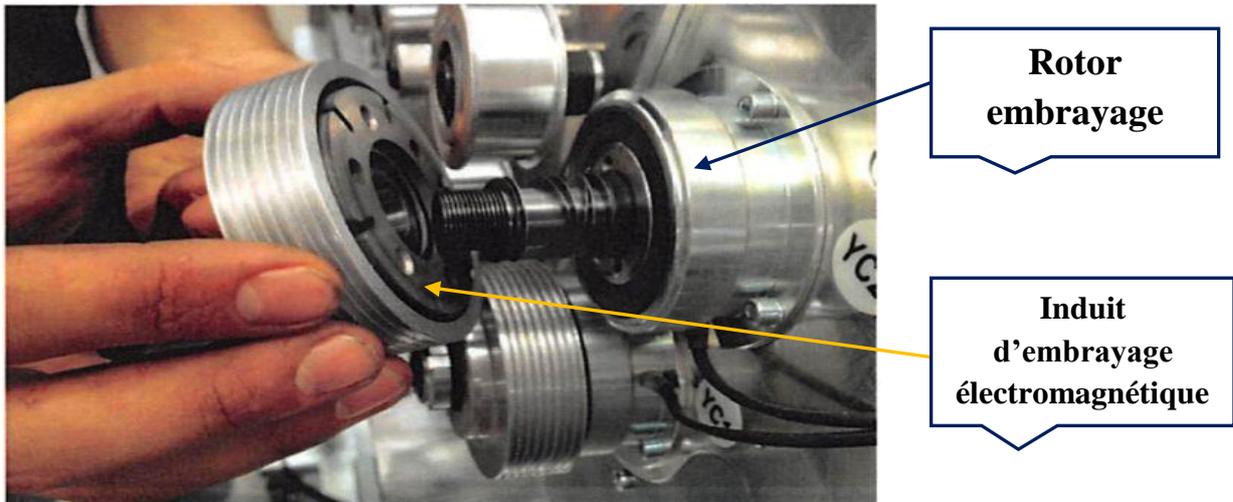


Figure 4-7: Embrayage électromagnétique

Le coût de cette pièce est de 8000 da, il doit être changé chaque 8 mois, le temps d'arrêt de montage et démontage pour changer la pièce à garniture (figure 4.8) est 2 heures plus une heure de démontage et montage de la tête de cerclage.

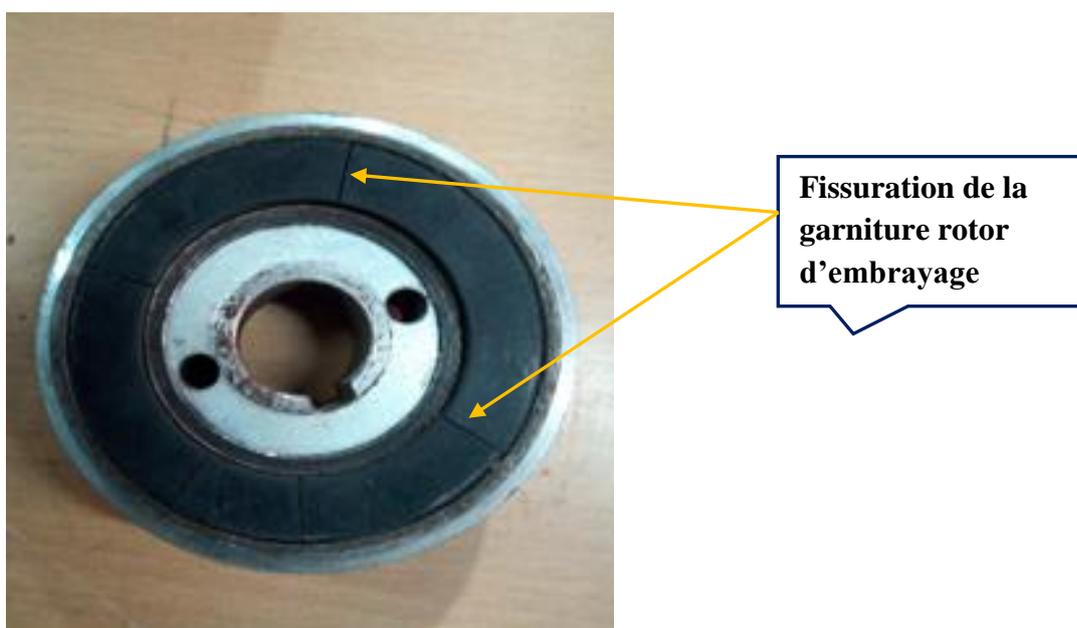


Figure 4-8: Rotor d'embrayage électromagnétique

Chapitre 4 Défaillances fréquents des composants de la machine MS500

Il y a quatre embrayages (voir la figure 4-9) et deux freins avec le même système qui nécessitent aussi le changement de roulement. Le temps d'arrêt pour ce système est estimé ($13h = (2h \cdot (4+2)) + 1h$).

Sachant qu'une seule heure de production donne deux wagons à raisons de cent mille de Dinard (100000DA). Donc pour les 13 heures d'arrêt nous avons un cumule de perte de (1300000DA).

Remarque : Les Poulies de rotor de frein électromagnétique est intégré dans la tête de cerclage

Polies de rotor d'embrayage électromagnétique

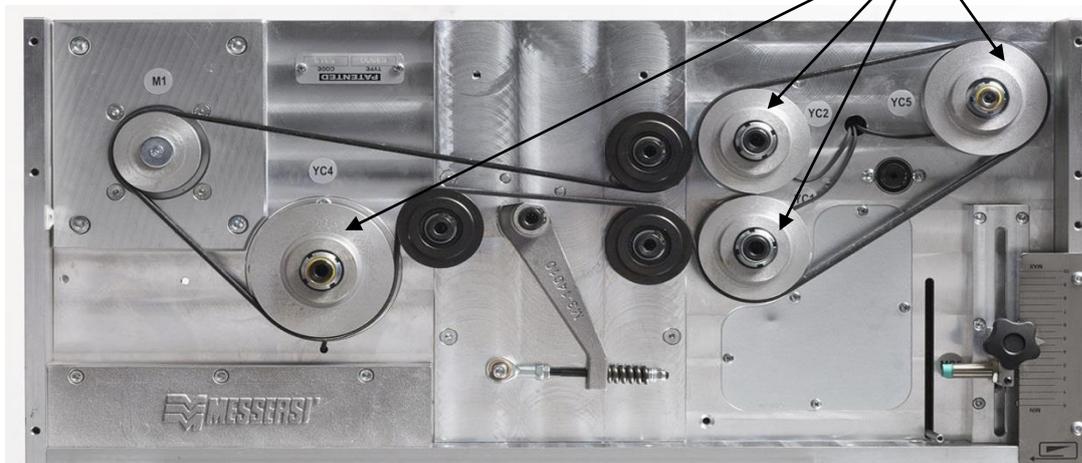


Figure 4-9 : Tête de cerclage Vue Inférieure

➤ Solutions proposées

Proposant que l'opération de maintenance de roulement et de rotor électromagnétique ce faite ensemble. Actuellement les quatre embrayages et ces composants (roulement et rotor) ce fait de maniéré alternative.

Nous proposons :
- De premier temps une maintenance de 12 heures par 6 mois.
- En deuxième temps ont resserrés pour une maintenance systématique de la premier cercluse.

Chapitre 5: La solution proposée est modélisée, réalisée et testée.

4.2.4. Défaillance de la porte-bobine

La figure qui suit présente la porte-bobine de la cerceuse automatique MS 500. Cette porte-bobine contient 1 frein électrique et 3 capteurs de freinage. La partie a défaillance fréquente la porte-bobine est le mauvais freinage de la bobine

Le coût de Frein électrique est de 40000 da, il doit être changé 2 fois /ans ce qui donne un cout globale de 80000 da.

Le cout de Capteur de freinage est de 4000 da, il doit être changé entre 6 et 8 mois, la porte-bobine porte 3 capteurs de freinage ce qui donne un cout globale de 24000 da /ans.



Figure 5-1:Porte-bobine

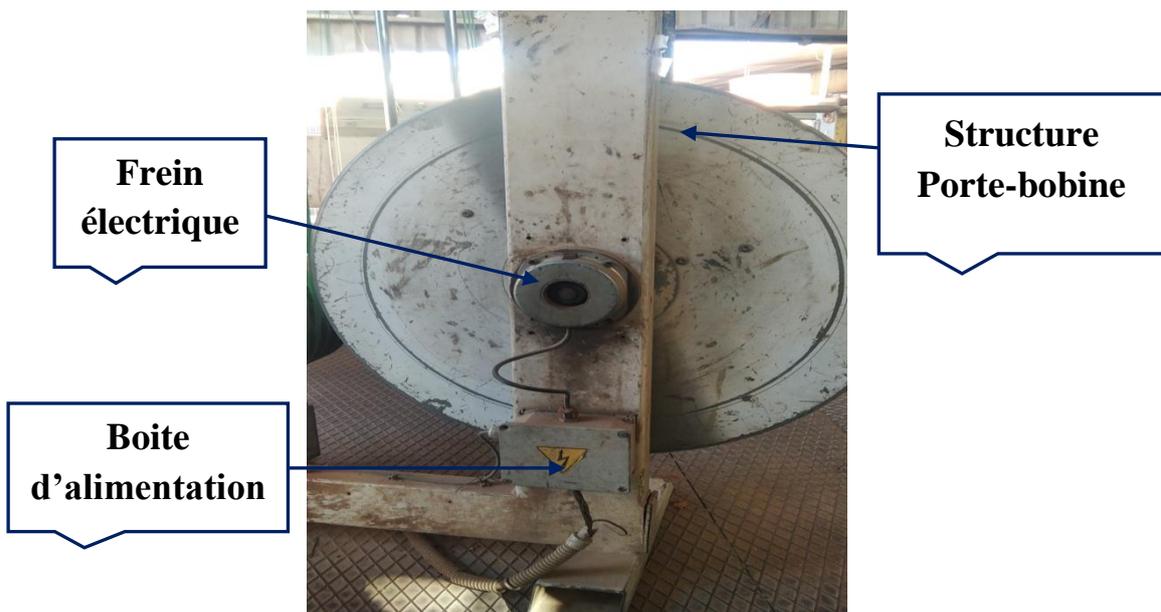


Figure 5-2:Frein Eléctrique

➤ Solutions proposées

On a étudié le cas et modélisée par solindworks (voir la figure 4-12), la réalisation est faite sur la partie freinage la figure (4-13) donne la réalisation final. Donc la solution proposée remplaçait le frein électrique par un frein mécanique. Ce système de freinage mécanique permettre l'utilisation a long durée. Le modelé Fonctionne sur site.

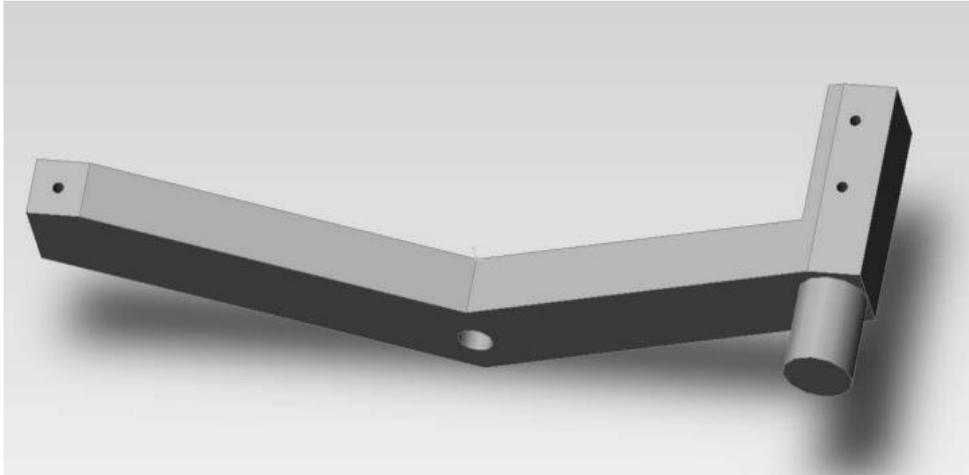


Figure 5-3: Frein Mécanique

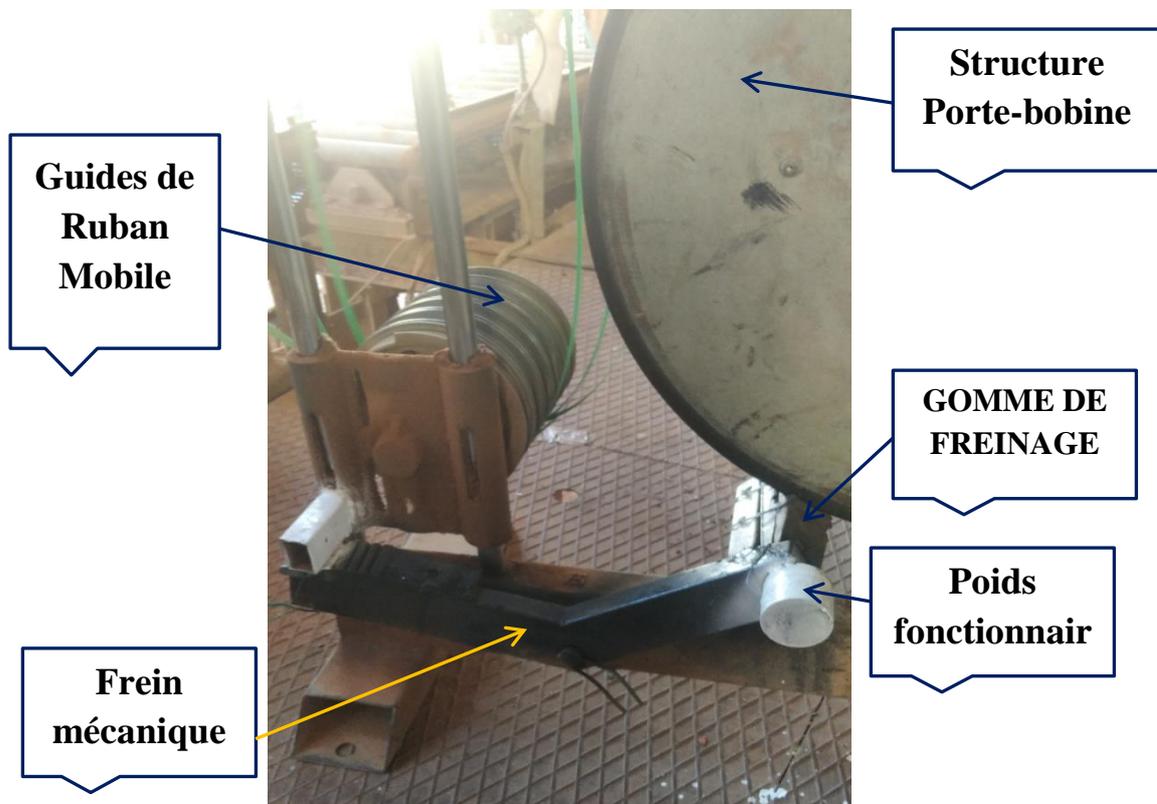


Figure 5-4:Porte -bobine à frein mécanique

4.2.5. Défaillance de guides ruban

La figure ci-dessous présente le passage de ruban et les guides ruban dans la tête de cerclage MS 500 (voir figure 2-14). Il existe 6 guides dans ce passage de ruban, c'est la partie à défaillance fréquente due au frottement de ruban avec ces guides. Ces derniers doivent être changés chaque six mois à cause d'usure.

Le coût de ces pièces est de 25000 da, elles doivent être changées chaque 6 mois ce qui donne un coût global de 50000 da / 2 sans comptabiliser le temps d'arrêt et le coût de montage et démontage (voir figure 4-14).

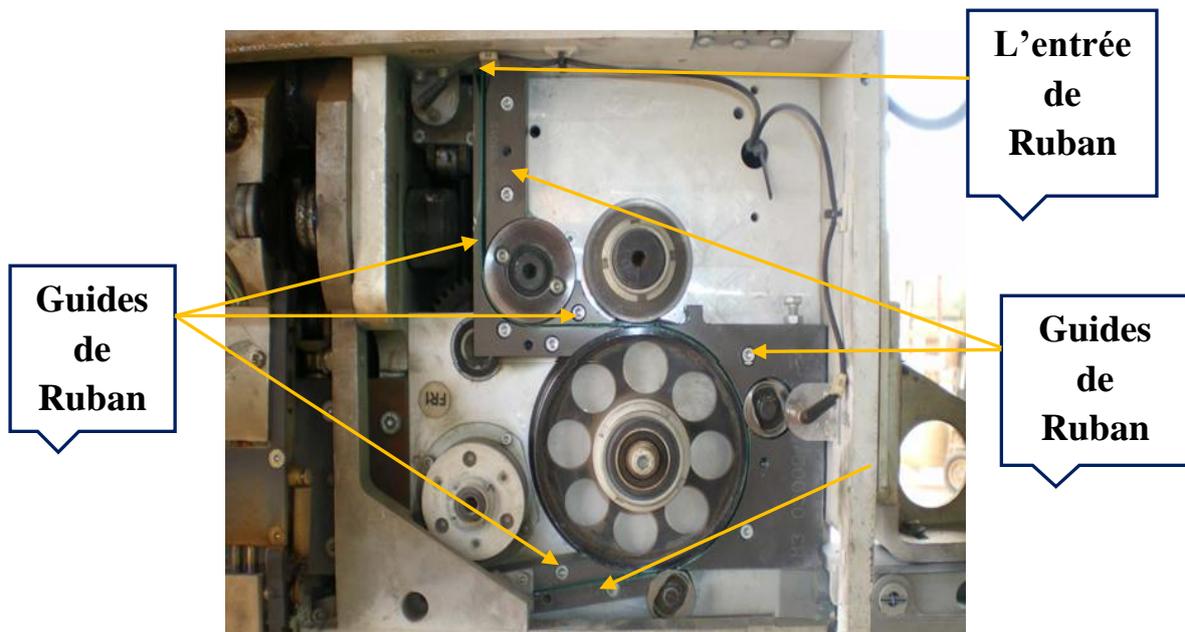


Figure 5-5: Partie l'entrée du Ruban de la tête de cerclage



Figure 5-6: Guide de Ruban défaillies

➤ Solution proposée

Proposant le changement de la matière en acier traité au lieu d'utiliser la matière d'alliage d'aluminium. L'acier traité va permettre une résistance longue durée. Un gain minimum est estimé dans une durée de 16 à 20 mois: $25000 \times 24 = 600000 \text{da}$.



Figure 5-8:Guide ruban 5

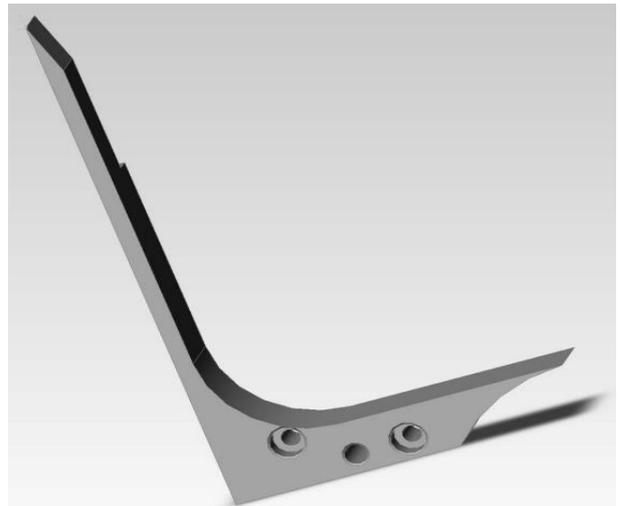


Figure 5-7:Guide ruban 1

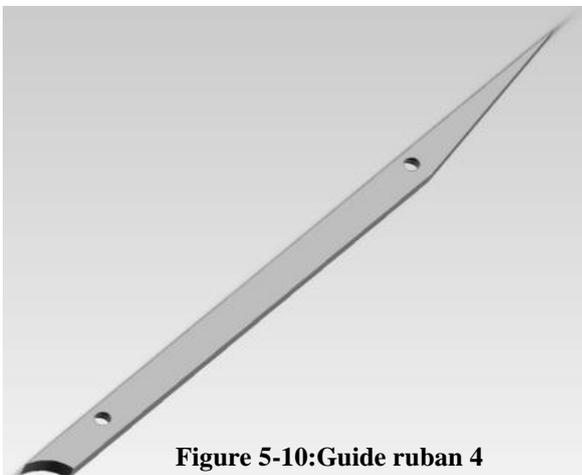


Figure 5-10:Guide ruban 4

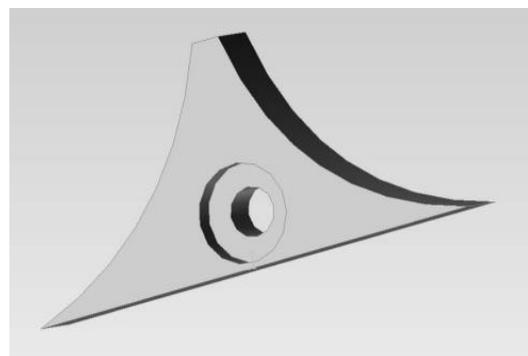


Figure 5-11:Guide ruban 3

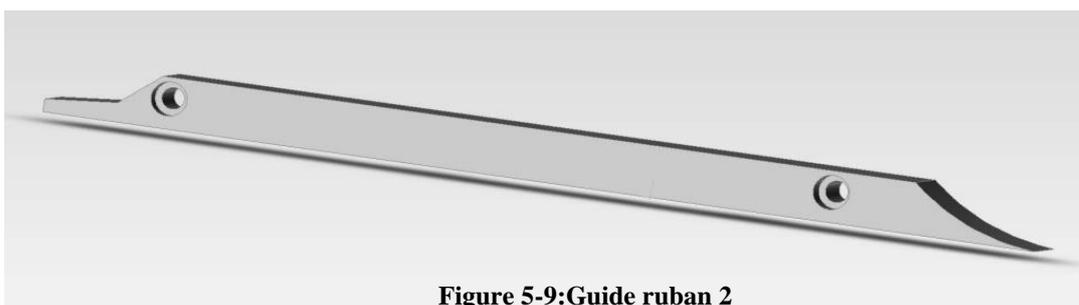


Figure 5-9:Guide ruban 2

➤ D'autre solution proposée

L'inox est un matériau qui présent plus de résistance au frottement. La solution proposée repose la plaque inoxydable (voir la figure 4-23), cette plaque d'inox sera montée sur le guide ruban 6 donnée sur la figure (4-22), seulement des modifications sur la géométrie de la pièce sont réalisés afin de permettre le montage de la plaque inoxydable.

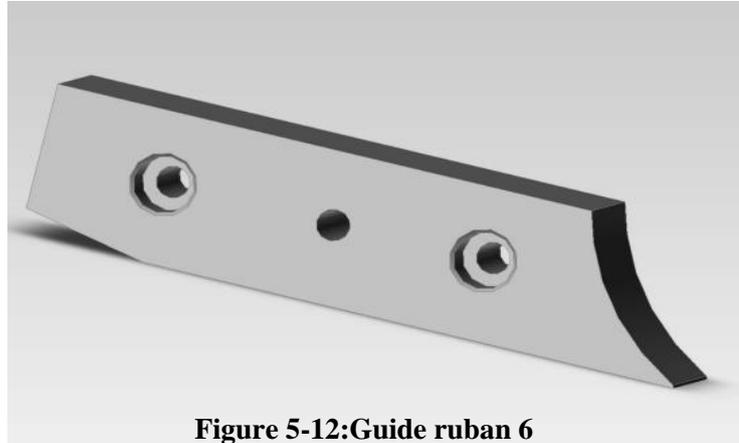


Figure 5-12: Guide ruban 6

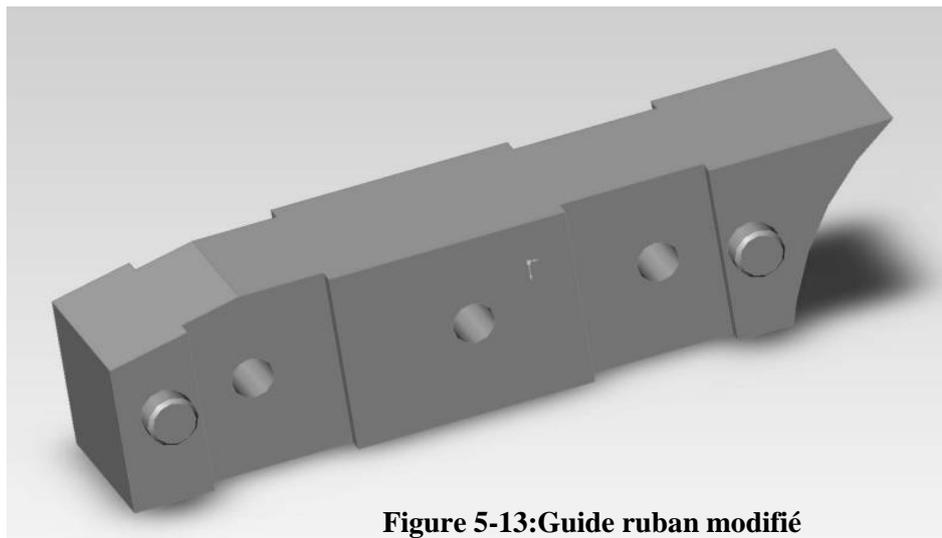


Figure 5-13: Guide ruban modifié

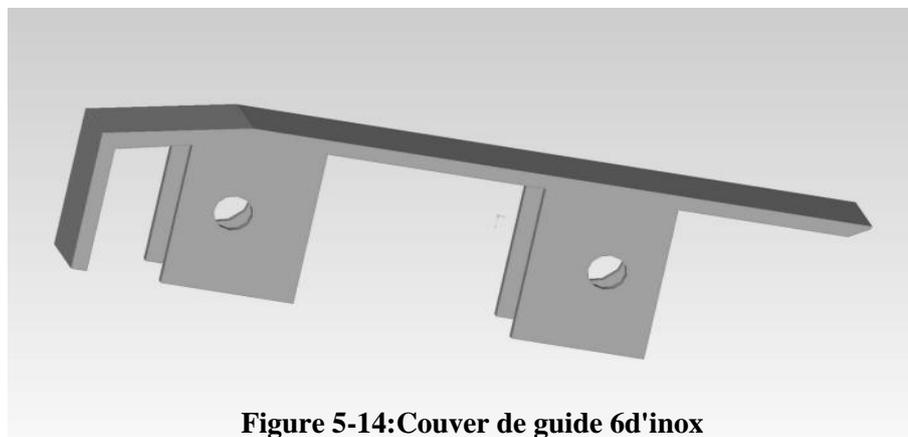


Figure 5-14: Couver de guide 6d'inox

4.2.6. Défaillance de Came de tension

La figure ci-dessous présente la came de tension (voir la figure 4-24). La partie a défaillance fréquente la zone de tension de la came sur la fourche de tension (voir la figure4-25). Cette s'usé à force de tension avec le fourche, elle doit être changé.

Le coût de cette pièce est de 10000 da, il doit être changé chaque 2 an.

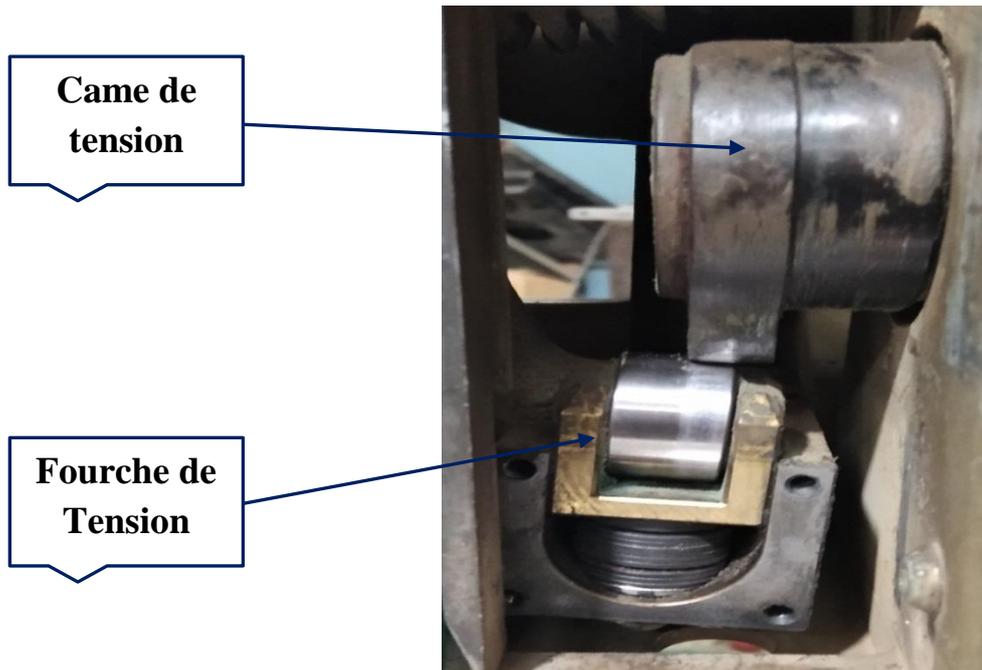


Figure 5-15:Came de tension

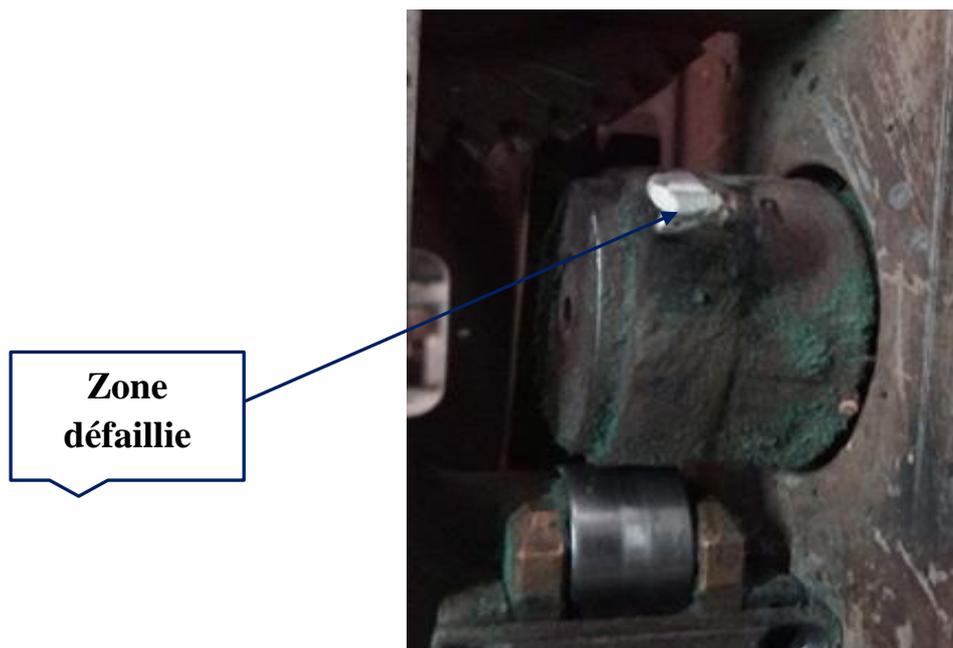


Figure 5-16:Came de tension défaillie

CONCLUSION

Conclusion

Le cerclage est une technique d'emballage dont le rôle est d'assurer le maintien et la protection des produits transportés. Cette technique, dans les diverses applications représente un moyen économique pour renforcer de manière efficace la sécurité des emballages de transport.

La cerceuse automatique MS 500 automatise complètement le conditionnement des produits de différentes dimensions avec la possibilité d'effectuer un ou plusieurs cerclages avec un ruban en PP (polypropylène) ou PET (polyester).

Les composants principaux de la machine automatique MS 500 sont:

- Structure métallique fixe.
- Structure métallique mobile (pour la cerceuse horizontale)
- Tête de cerclage MS500
- Ruban
- Porte-bobine
- Tableau de commande et de contrôle

L'étude de défaillance de cette cerceuse a permis de tirer les conclusions suivantes :

- La défaillance des roulements et des guides est très fréquente dans la tête de cerclage MS 500.
- La lame soudante est un élément essentiel qui nécessite un remplacement tous les 6 mois.
- La maintenance de chaque composant d'une manière séparée demande un temps total de 18 heures dans une période de 8 mois. Pour une bonne maintenance et un gain en fonctionnement de la machine, on propose d'effectuer périodiquement les opérations d'entretien les 18 heures pour une périodicité de 5 mois. Cela fait un gain en production et en logistique de maintenance.
- On propose de procurer une deuxième tête de cerclage mise en réserve pour ne pas arrêter la chaîne de production en cas de maintenance, en effet la perte calculée pour une heure d'arrêt de production est estimée à 10000 DA/heure.
- On propose un magasin pour les pièces de rechange suivantes :
 - Les pinces de groupe à pince

- La plaque noire
- Les guides de ruban
- Les poulies de transmission
- Rotor embrayage électromagnétique
- La lame soudante
- Les cames

Cette étude nous a permis d'approfondir nos connaissances dans :

- Les différents types de cercleuses.
- Les composants de la cerceuse automatique et de la tête de cerclage MS 500.
- La détection de l'endroit de défaillance de la tête de cerclage.
- L'entretien de la tête de cerclage MS 500.
- La fabrication du briquet et comment ça marche une usine de briqueterie.

Référence bibliographique

[1] : Machine cerceuse horizontale OR60 ; Numéro de série 5647, Manuel d'instructions pour l'utilisation et l'entretien, Messersi Packaging s.r.l. Web : www.messersi.com

[2] : Machine cerceuse verticale VR88 ; Numéro de série 5650, Manuel d'instructions pour l'utilisation et l'entretien, Messersi Packaging s.r.l. Web : www.messersi.com

[3]: HORIZONTAL STRAPPING MACHINE OR60 (5647-5648), Messersi Packaging s.r.l.20/03/2019 REV_02/3, Web: www.messersi.com

[4] : Tête de cerclage MS 500, Instructions d'Utilisation, Montage et Maintien, Messersi Packaging s.r.l.,02/07/2015, Web : www.messersi.com

[5] : MS500 Testa di Reggiatura,catalogo parti di ricambio ;12/09/2013, , Messersi Packaging s.r.l. Web : www.messersi.com

[6] :http://web.messersi.com/francese/pagine_fra/prodottiabs_fra.html

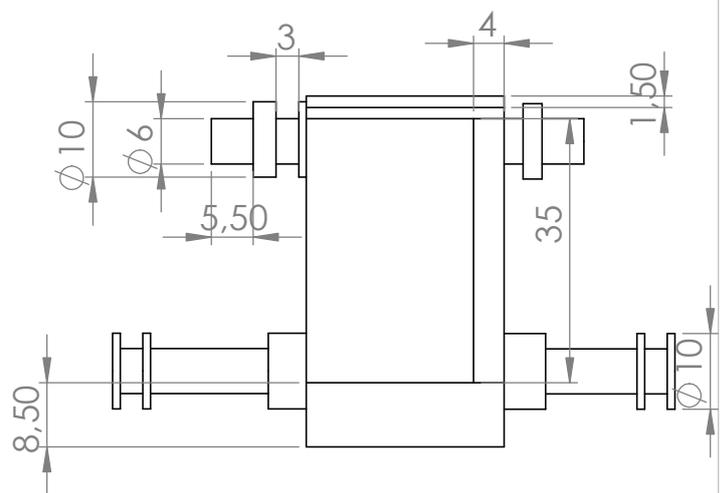
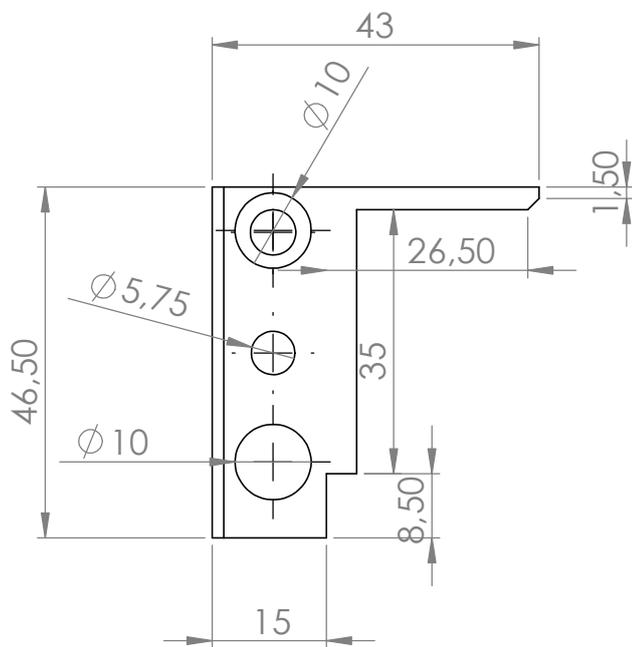
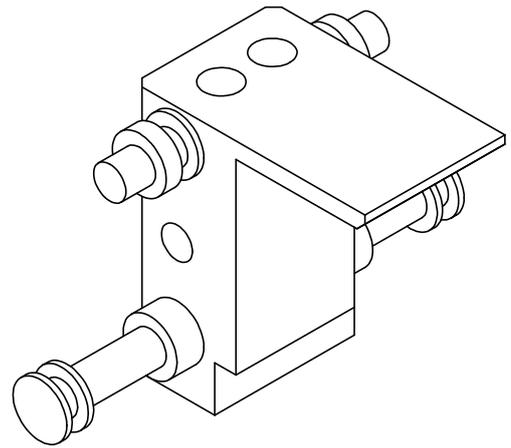
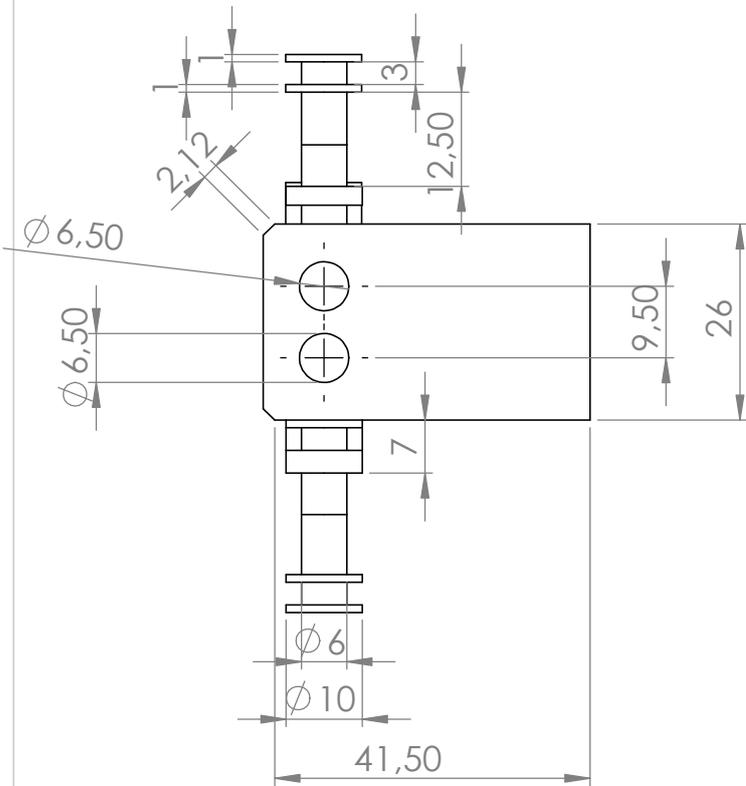
[7] :<https://www.embaleo.com/content/94-les-differents-modeles-de-cercleuses>

[8] :<https://guide.directindustry.com/fr/bien-choisir-une-cerceuse/>

[9] :<https://www.investinparis.com/tout-savoir-sur-les-cercleuses-industrielles/>

[10] :<http://www.embaleo.com/48-cerceuse>

ANNEXE

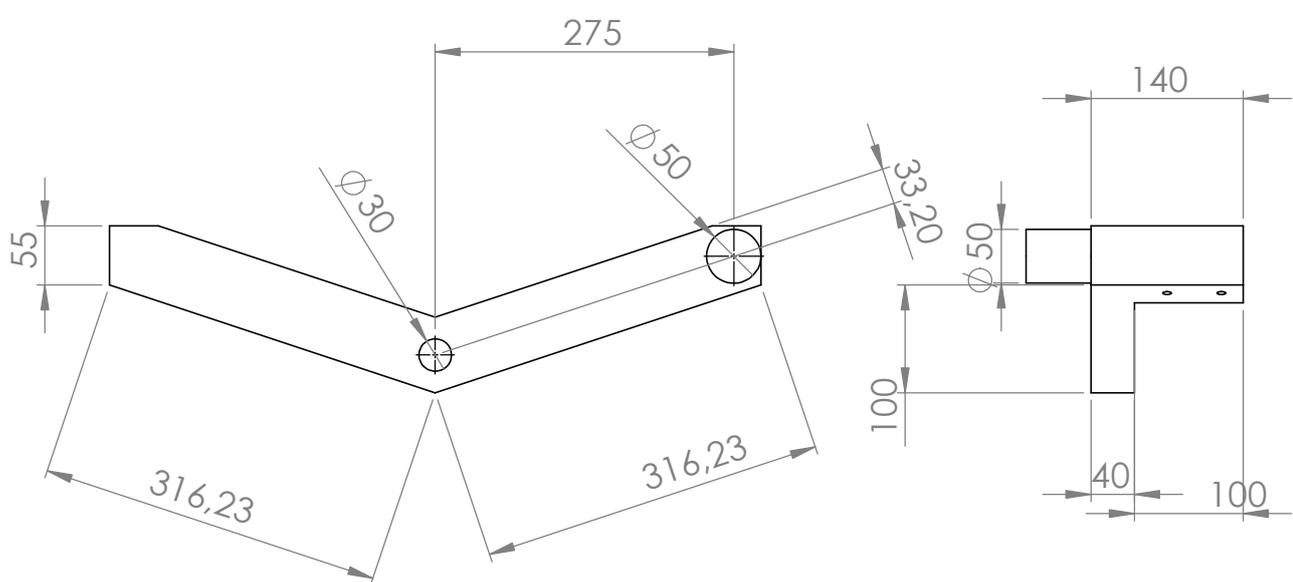
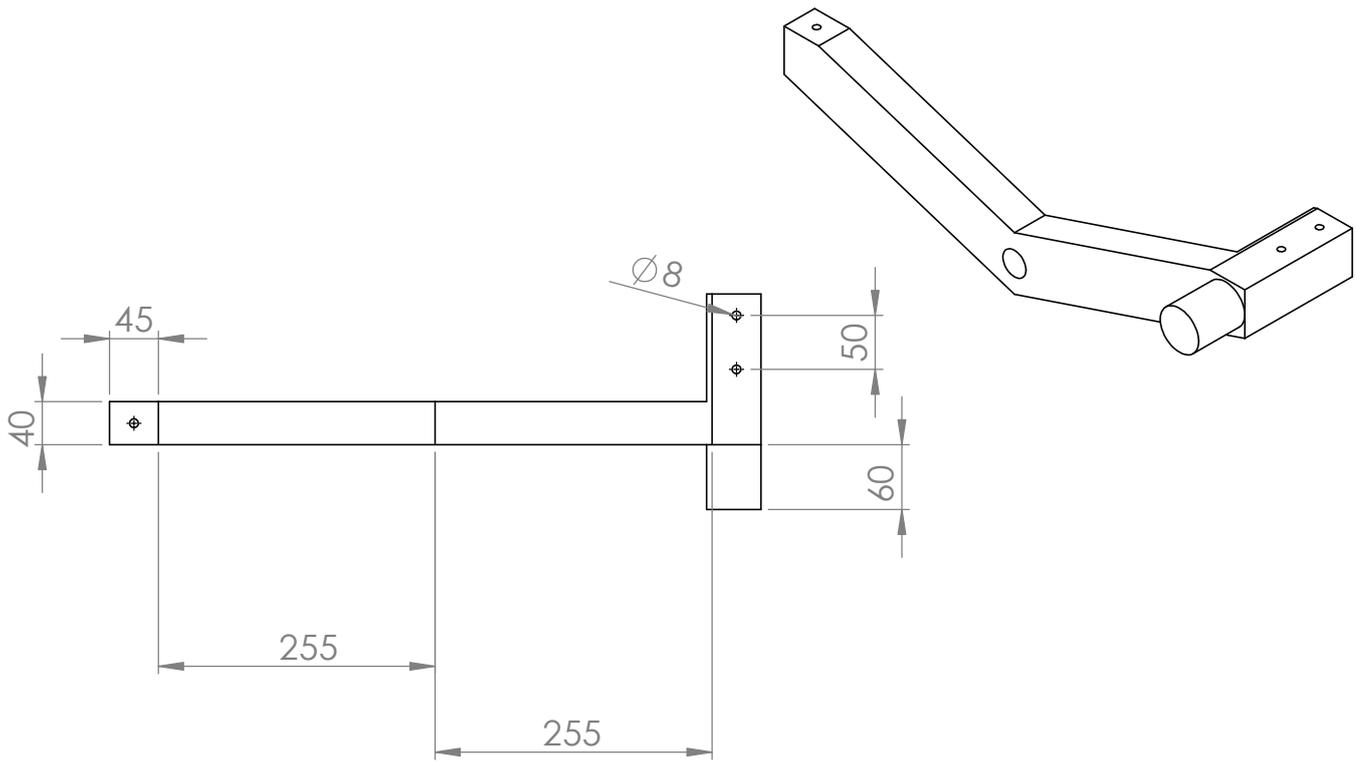


It Gle:±0.5

1: 1
06/05/2022

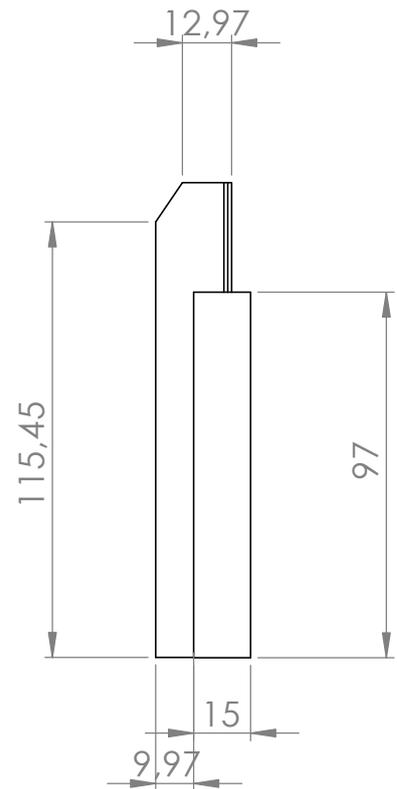
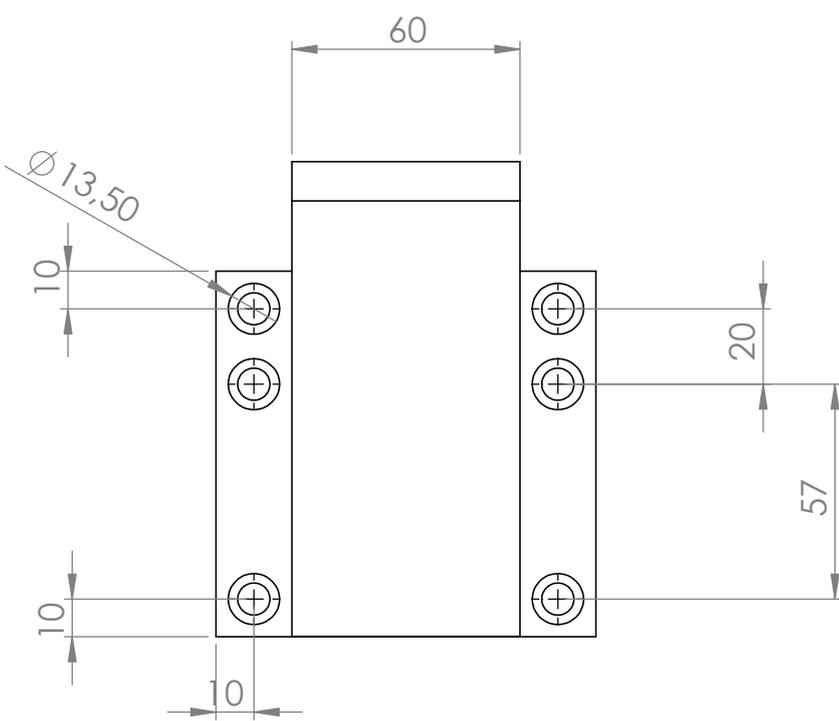
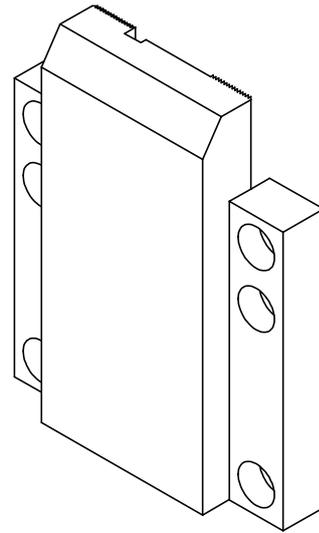
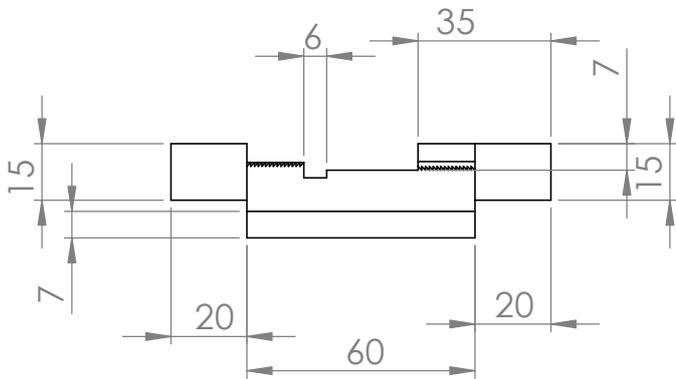
<p align="center">Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen</p> <p align="center">lame sudure</p>

<p align="center">MIMOUN Fethi DJEDOUI Mohamed</p>
<p align="center">PFE M2 CM</p>
<p align="center">CHORFI Sidi Mohammed</p>



It Gle:±0.5

	<p align="center">Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen</p>	<p align="right">MIMOUN Fethi DJEDOUUI Mohamed</p>
<p align="center">1: 7</p>	<p align="center">frein mécanique</p>	<p align="right">PFE M2 CM</p>
<p>05/05/2022</p>		<p align="right">CHORFI Sidi Mohammed</p>

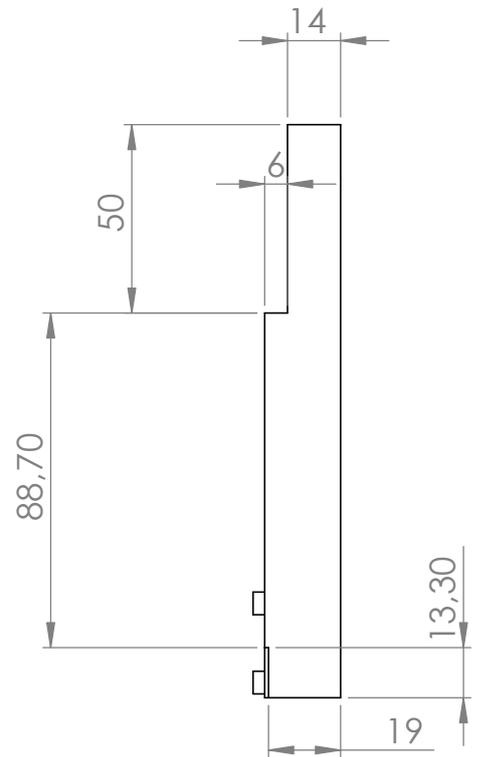
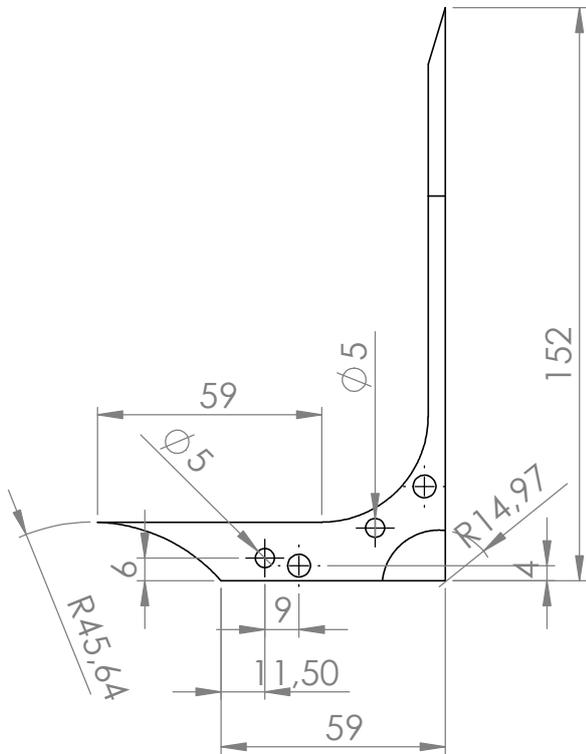
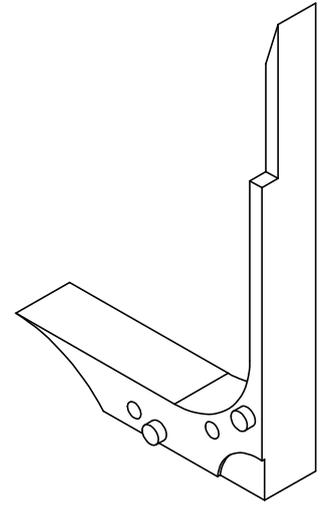
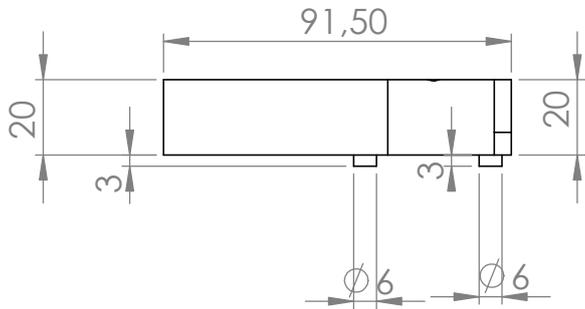


It Gle:±0.5

1: 2
05/05/2022

Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen
plaque noire

MIMOUN Fethi DJEDOUI Mohamed
PFE M2 CM
CHORFI Sidi Mohammed



It Gle:±0.5



Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen

MIMOUN Fethi
DJEDOUI Mohamed

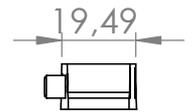
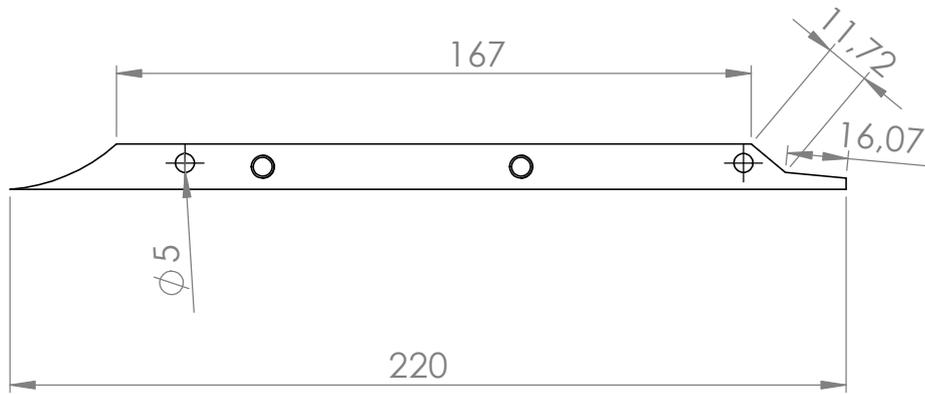
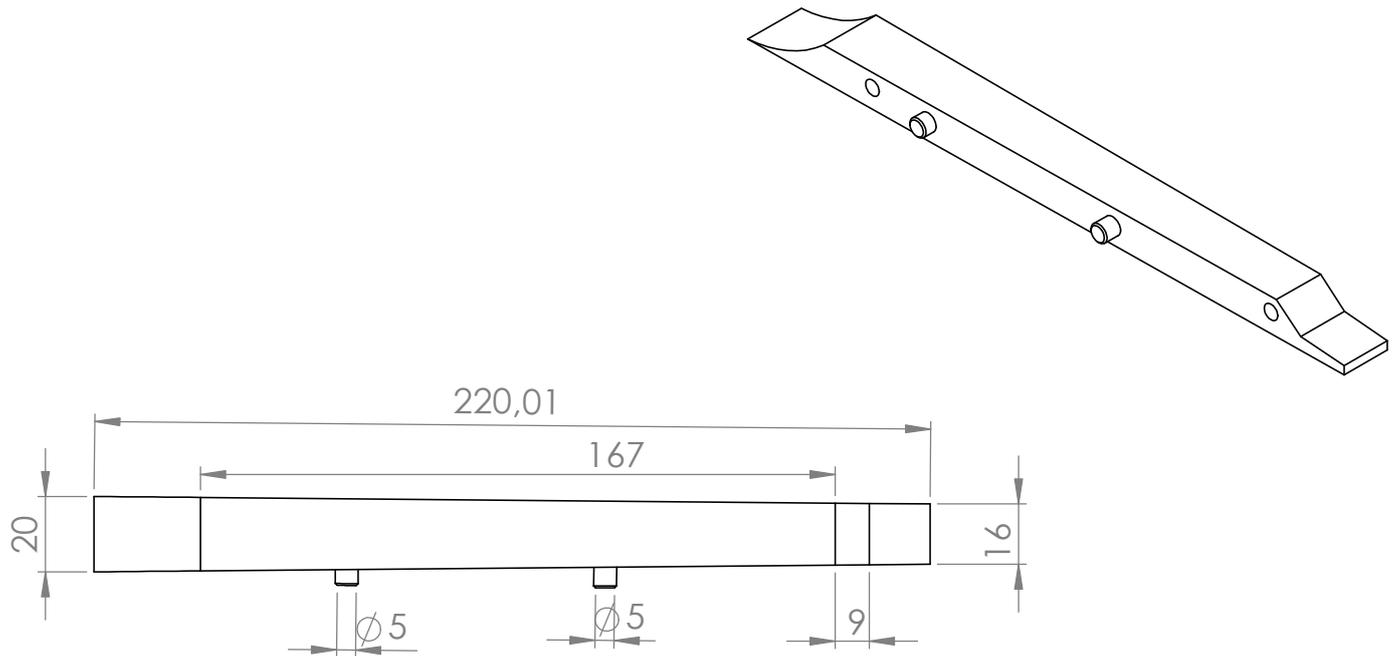
1: 2

guide Ruban 1

PFE M2 CM

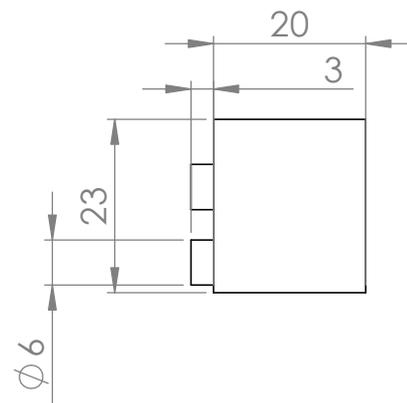
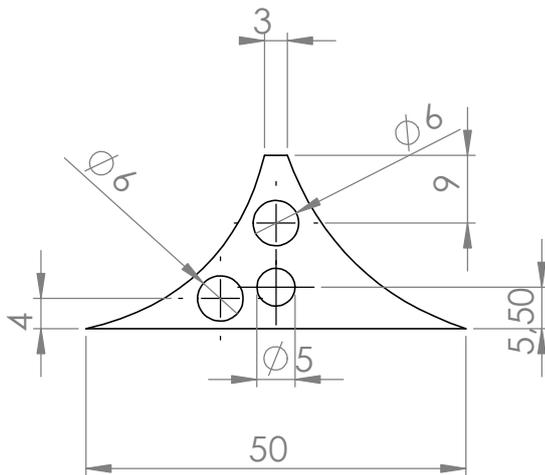
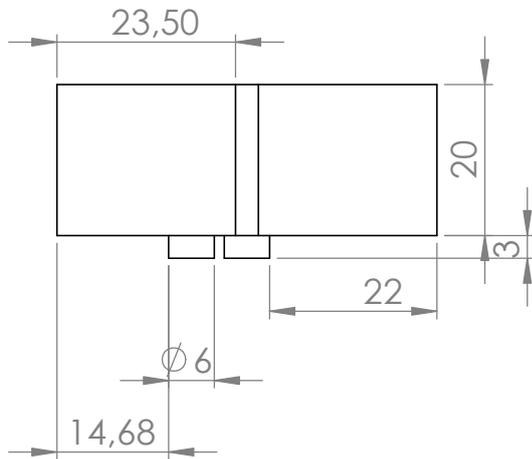
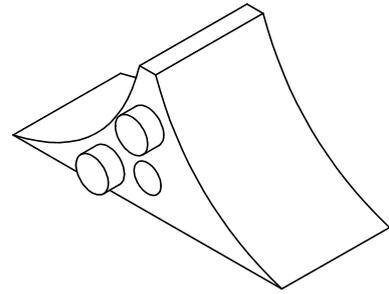
05/05/2022

CHORFI Sidi
Mohammed



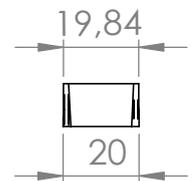
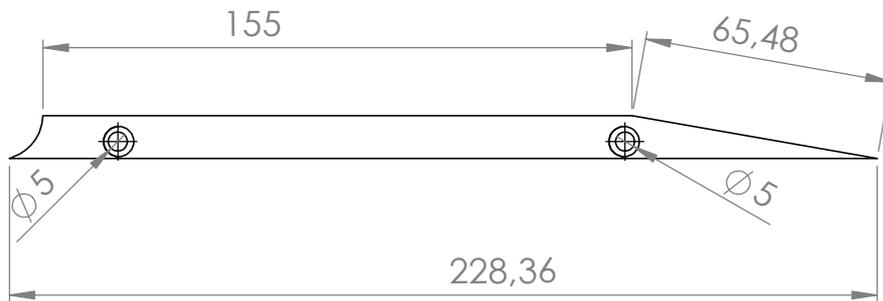
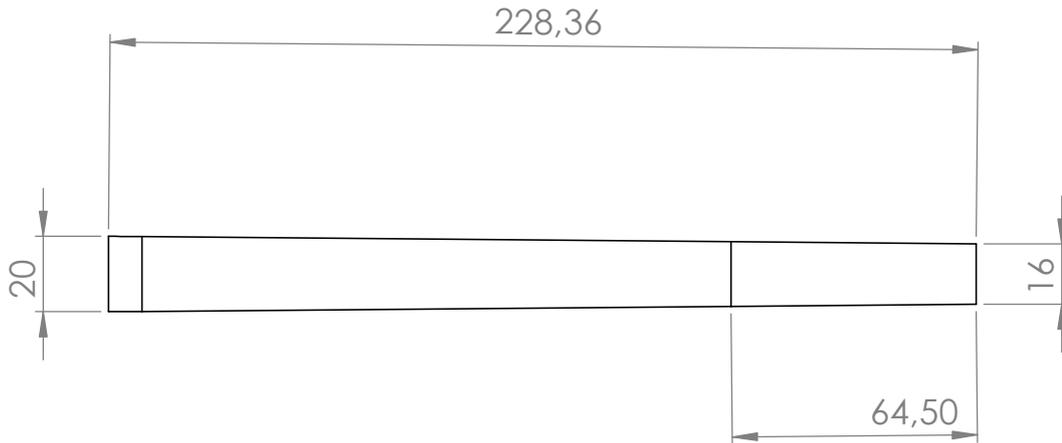
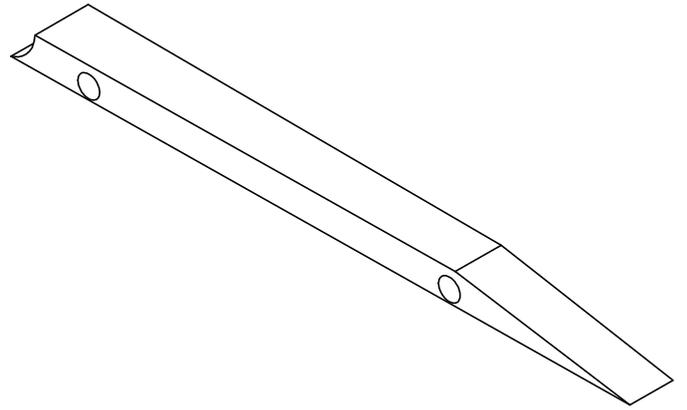
It Gle:±0.5

	<p>Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen</p>	<p>MIMOUN Fethi DJEDOUI Mohamed</p>
<p>1: 1</p>	<p>guide Ruban 2</p>	<p>PFE M2 CM</p>
<p>08/05/2022</p>		<p>CHORFI Sidi Mohammed</p>



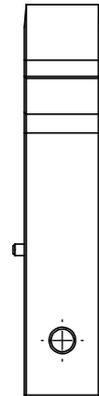
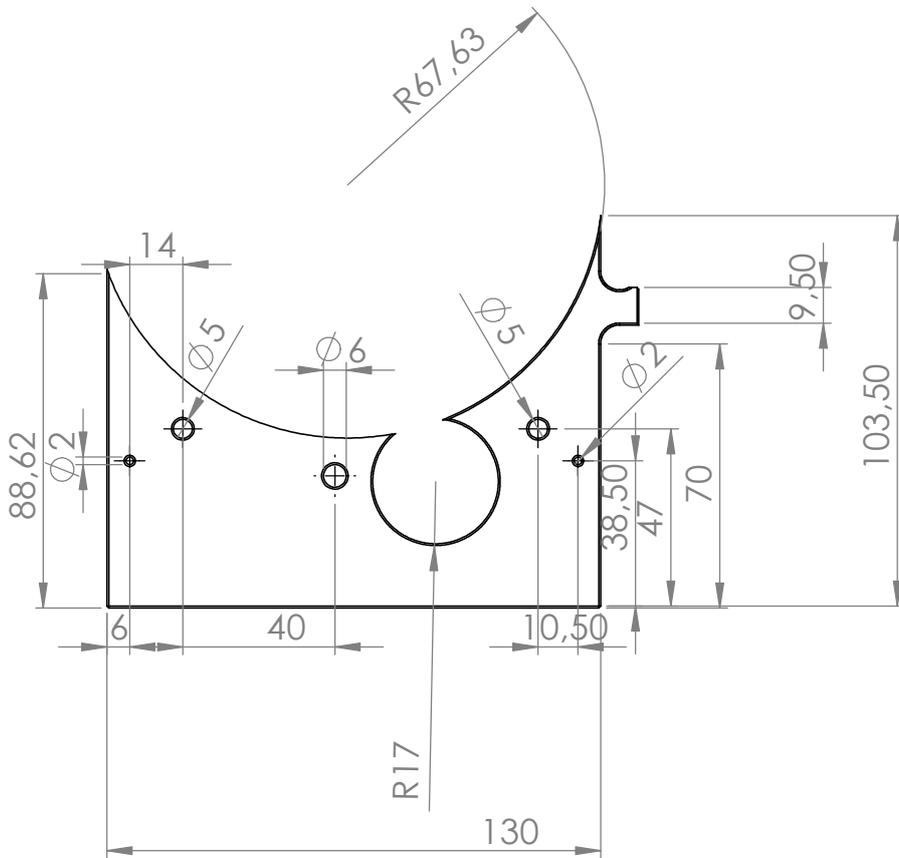
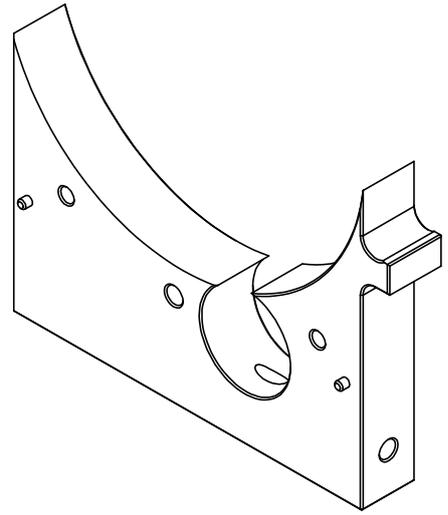
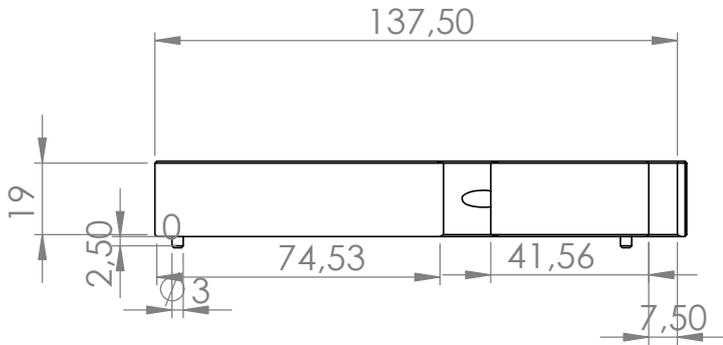
It Gle:±0.5

	<p>Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen</p>	<p>MIMOUN Fethi DJEDOUI Mohamed</p>
<p>1: 1</p>	<p>guide Ruban 3</p>	<p>PFE M2 CM</p>
<p>05/05/2022</p>		<p>CHORFI Sidi Mohammed</p>



It Gle:±0.5

	<p>Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen</p>	<p>MIMOUN Fethi DJEDOUI Mohamed</p>
<p>1: 1</p>	<p>guide Ruban 4</p>	<p>PFE M2 CM</p>
<p>07/05/2022</p>		<p>CHORFI Sidi Mohammed</p>

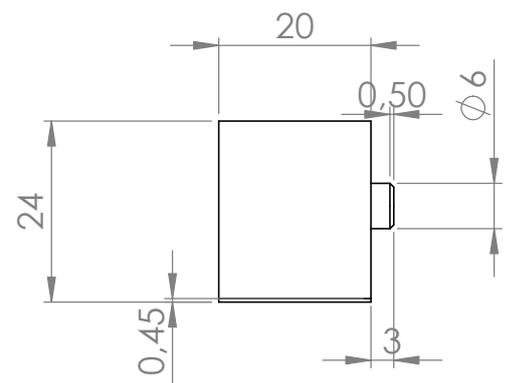
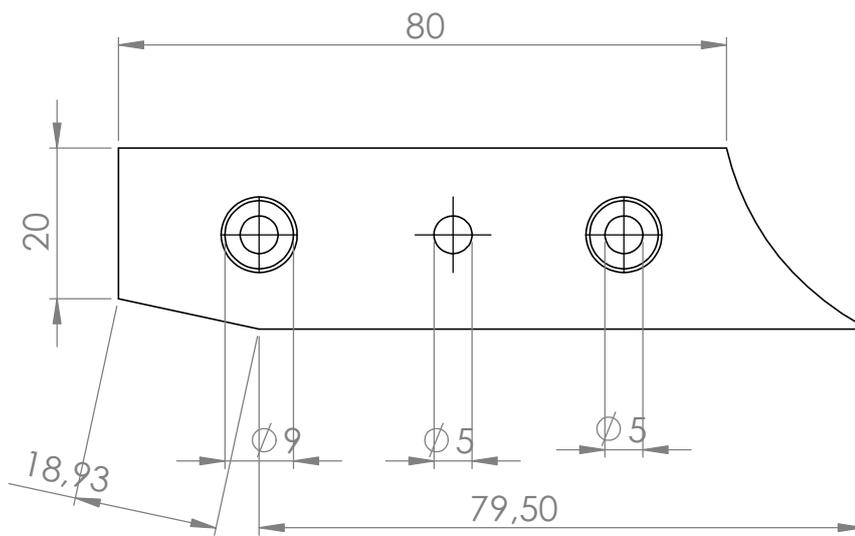
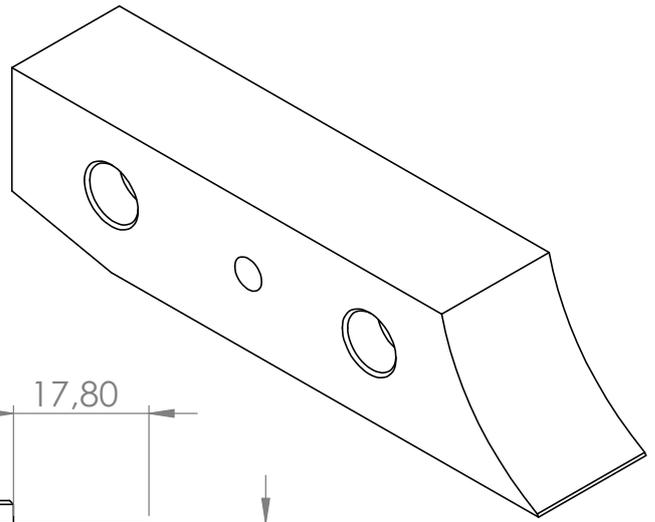


It Gle:±0.5

1: 2
05/05/2022

Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen guide ruban 5

MIMOUN Fethi DJEDOUI Mohamed
PFE M2 CM
CHORFI Sidi Mohammed



It Gle:±0.5



Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen

MIMOUN Fethi
DJEDOUI Mohamed

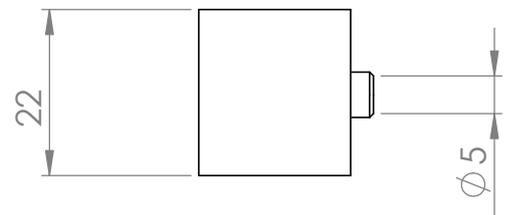
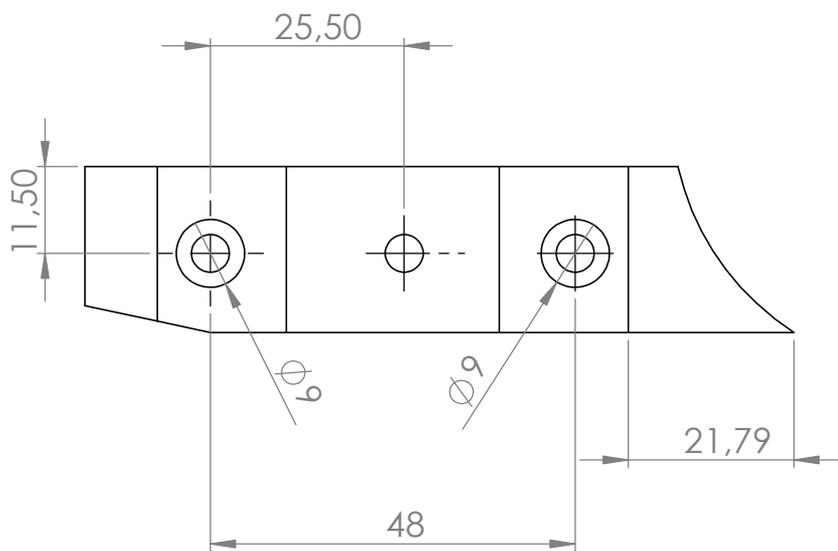
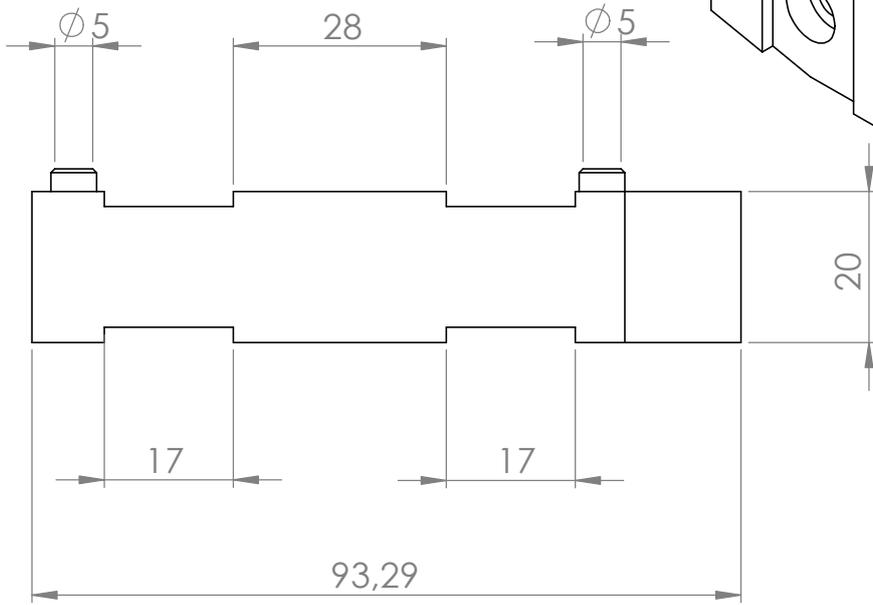
1: 1

guide Ruban 6

PFE M2 CM

05/05/2022

CHORFI Sidi
Mohammed



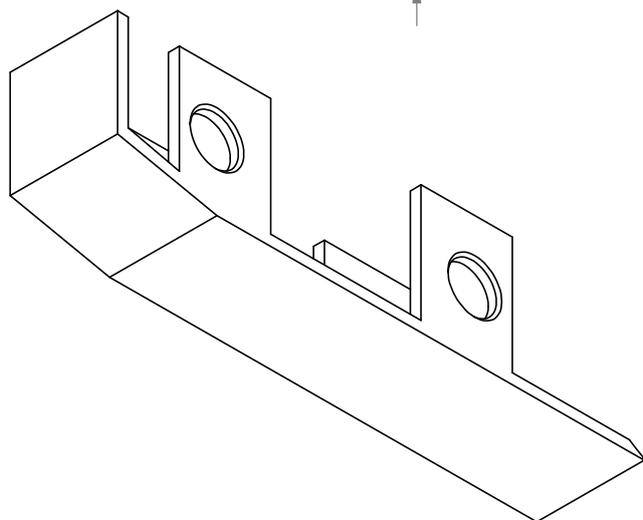
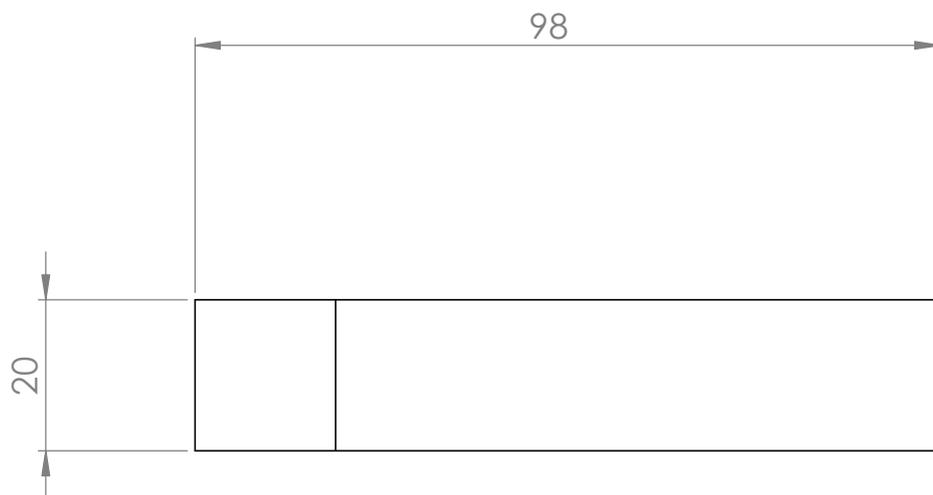
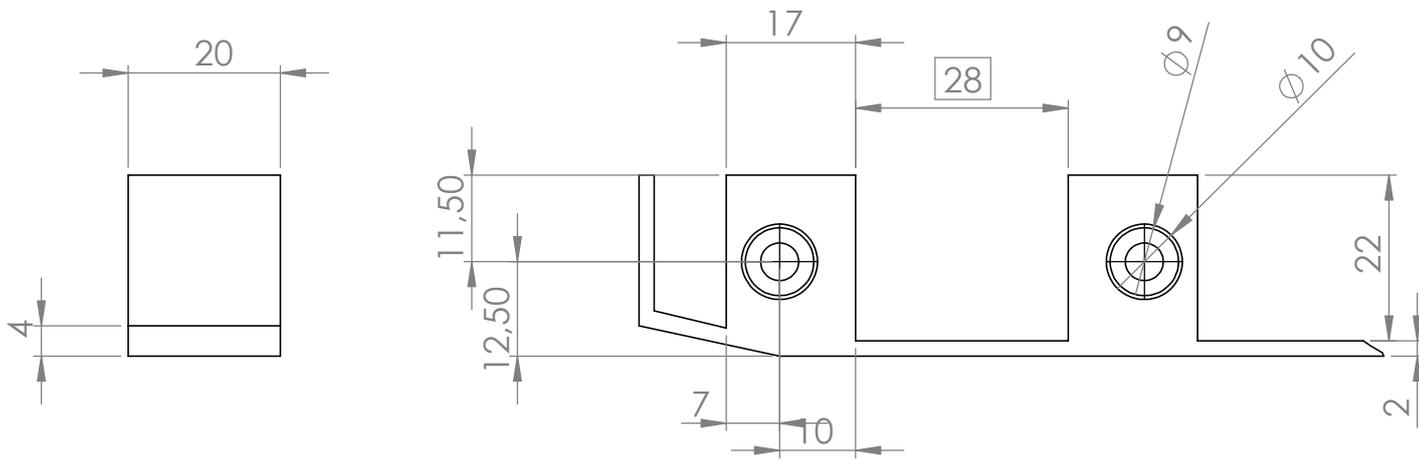
It Gle:±0.5

1: 1
05/05/2022

Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen

guide ruban 6'

MIMOUN Fethi DJEDOUI Mohamed
PFE M2 CM
CHORFI Sidi Mohammed



It Gle:±0.5

1: 1
05/05/2022

<p>Université Abou Bekr BELKAID Tlemcen</p>
<p>plaque couvrir guide R6'</p>

<p>MIMOUN Fethi DJEDOUI Mohamed</p>
<p>PFE M2 CM</p>
<p>CHORFI Sidi Mohammed</p>