



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté Des Sciences et de la technologie
Département génie électrique
Filière électromécanique

MÉMOIRE DE MASTER

Option : électromécanique

Présenté et soutenu par :
LOUGHRAIEB ISLAM

Réalisation D'un Convoyeur Elévateur De Récupération De Préforme

Jury :

Pr.	GHODBANE HATEM	Pr	Mohamed Khider de Biskra	Président
Pr.	BOUZIANE TOUFIK	Pr	Mohamed Khider de Biskra	Rapporteur
Dr.	REZIG MOHAMED	MCB	Mohamed Khider de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2019 - 2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique



Université Mohamed Khider Biskra

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département de Génie Electrique

Filière : électromécanique

Option : électromécanique

Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du diplôme:

MASTER

Thème

*Réalisation D'un Convoyeur Elévateur
De Récupération De Préforme*

Présenté par :

LOUGHRAIEB ISLAM

Avis favorable de l'encadreur :

PR. BOUZIANE TOUFIK

Avis favorable du Président du Jury

pr . GHOUSBANE HATEM

Signature

Cachet et signature



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté Des Sciences et de la technologie
Département génie électrique
Filière électromécanique

MÉMOIRE DE MASTER

Option : électromécanique

Présenté et soutenu par :
LOUGHRAIEB ISLAM

Le : [Click here to enter a date.](#)

Réalisation D'un Convoyeur Elévateur De Récupération De Préforme

Jury :

Pr.	GHODBANE HATEM	Pr	Mohamed Khider de Biskra	Président
Pr.	BOUZIANE TOUFIK	Pr	Mohamed Khider de Biskra	Rapporteur
Dr.	REZIG MOHAMED	MCB	Mohamed Khider de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2019 - 2020

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience pour réaliser ce travail.

Nous tenons à remercier nos encadreurs Mr T.BOUZIANE pour l'honneur qu'ils nous ont fait, en assurant l'encadrement du présent mémoire.

Nous tenons aussi à remercier les membres du jury d'avoir accepté de juger notre travail.

Nous remercions toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire :

A mes chers parents, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour leur patience illimitée, leurs encouragements, leurs aides, en témoignage de mon profond amour et mon respect pour leurs grands sacrifices.

A mes chers frères et sœurs.

A tous mes amis (es).

RESUMEE

Le besoin de l'homme de se décharger des tâches nécessaires au déplacement d'objets et de matières dans les usines l'a poussé à la création de nouvelles techniques et de nouvelles machines afin de satisfaire ce besoin et rentabiliser la production. Pour transporter ces objets d'un point à un autre l'homme a tout essayé. Au tout début, il a utilisé l'animal, mais il s'est vite rendu compte qu'il est limité par ces aptitudes physiques et ne répondait pas à ces besoins de plus en plus importants.

A ce stade, la découverte de la roue est d'un apport très considérable. Plus loin, la révolution industrielle et ce qu'elle a généré comme techniques a donné naissance à une large gamme de machines. L'évolution industrielle a poussé les conducteurs à s'engager dans la recherche technologique pour alléger et rentabiliser l'activité, parmi ces aboutissements, il y a eu la création des convoyeurs à fonctionnement continu qui rend l'intervention humaine presque inutile.

ملخص :

دفع حاجة الإنسان إلى تفريغ المهام اللازمة لنقل الأشياء والمواد في المصانع إلى ابتكار تقنيات جديدة وآلات جديدة لتلبية هذه الحاجة وجعل الإنتاج مربحًا. لنقل هذه الأشياء من نقطة إلى أخرى ، جرب الرجل كل شيء. في البداية استخدم الحيوان ، لكنه سرعان ما أدرك أنه مقيد بهذه القدرات الجسدية ولم يلبي هذه الاحتياجات المتزايدة.

في هذه المرحلة ، يساعد اكتشاف العجلة كثيرًا. علاوة على ذلك ، أدت الثورة الصناعية وما ولدتها كتقنيات إلى ظهور مجموعة واسعة من الآلات. دفع التطور الصناعي السائقين إلى الانخراط في البحث التكنولوجي لتخفيف النشاط وجعله مربحًا ، ومن بين هذه الإنجازات ، تم إنشاء ناقلات تعمل باستمرار مما يجعل التدخل البشري غير ضروري تقريبًا.

sommaire

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE

PRESENTATION DU COMPLEXE ELKANTARA

I.Introduction.....	1
1.1Présentation de la SARL INDTRAV	1
1.2 Organigramme général de la chaîne de la SARL INDTRAV	2
1.3 Description des formats de bouteilles	3
1.4 Principe de la ligne d’embouteillage	3
1.5 Convoyeur aéraulique	5
1.6 Sou tireuse	6
1.7 Remplisseuse	7
1.8 La Bouchonneuse	7
1.9 Etiqueteuse	8
1.10 Le dateur.....	8
1.11 Fardeuse	9
1.12 Tapis roulant	10
1.13 Le palettiseur	10
1.14 Banderoleuse	11

sommaire

CHAPITRE I : PROBLEMATIQUE ET ETUDE DU CONVOYEUR

Introduction.....	14
I.1. Définition d'un convoyeur.....	14
I.2. Les avantages d'un convoyeur.....	14
I.3. Les différents types de convoyeur.....	14
I.3.1. Le convoyeur à bandes.....	15
I.3.2. Les convoyeurs chaines à palettes.....	15
I.3.3. Les convoyeurs gravitaires.....	16
I.3.4. Les convoyeurs à rouleaux	16
I.3.4.1. Convoyeur à rouleaux acier ou plastique droit.....	17
I.3.4.2. Convoyeur à rouleaux acier ou plastique courbé	17
I.3.4.3. Convoyeur à rouleaux commandé par moteurs.....	18
I.3.5. Les convoyeurs de palettes.....	18
I.3.6. Table tournante	20
Conclusion.....	22

CHAPITRE II : CAPTEURS ET NAVETTE

Introduction.....	24
II.1. Les capteurs	24
II.1.1. Structure d'un capteur	24
II.1.2. Types de capteur	25
II.1.2.1. Les détecteurs de position.....	25
II.1.2.2. Les fins de course	26
II.1.2.3. Les détecteurs de proximité inductif / capacitif (détecteurs magnétiques)	27
II.1.2.4. Les détecteurs de proximité photo cellules.....	29
II.2. Navette pour le transport de palettes pleines	33
II.2.1. Boutons d'arrêt d'urgence.....	34
II.2.2. Protections fixes.....	35
II.2.3. Protections mobiles.....	35
II.2.4. Pare-chocs/bumper.....	36
II.2.5. Radar.....	36
II.3. Le moto-réducteur	37
Conclusion.....	38

sommaire

LISTE DES FIGURES

Fig.1 : Localisation géographique de l'entreprise.....	1
Fig .2 : Organigramme général.....	2
Fig.3 : Format de bouteille supporté.....	3
Fig.4 : Alimentation des préformes.....	4
Fig.5 : Préforme en PET.....	4
Fig.6 : Préforme à la sortie du four.....	4
Fig.7 : Chauffage des préformes.....	4
Fig.8 : Les étapes du soufflage	5
Fig.9 : Souffleuse de préforme.d'une préforme.....	5
Fig.10 : Convoyeur aérien de bouteilles.....	6
Fig.11 : Machine soutireuse.....	6
Fig.12 : Remplisseuse de bouteilles.....	7
FigI.13 : Bouchonneuse de bouteilles.....	8
Fig.14 : Etiqueteuse de bouteille.....	8
Fig.15 : Le dateur.....	9
Fig.16 : Fardeleuse de bouteilles PET.....	10
Fig.17 : Le tapis roulant.....	10
Fig.18 : Robot Palettiseur.....	11
Fig.19 : Machine Banderoleuse.....	12
Figure I. 1 : Convoyeur à bande droit.....	15
Figure I. 2 : Les convoyeurs chaines à palettes	16
Figure I. 3 : Les convoyeurs gravitaires	16
Figure I. 4 : Convoyeur à rouleaux acier ou plastique droit	17
Figure I. 5 : Convoyeur à rouleaux acier ou plastique courbé.....	17
Figure I. 6 : Convoyeur à rouleaux commandés par moteurs.....	18
Figure I. 7 : Convoyeur de palettes	19
Figure I. 8 : Structure d'un convoyeur à rouleaux.....	20
Figure I. 9 : Table tournante	21
Figure I. 10: Structure d'une table tournante	21
Figure II. 1 : Structure d'un capteur	25
Figure II. 2 : Différents types d'interrupteurs de fin de course.....	26

sommaire

Figure II. 3 Les détecteurs de proximité inductif / capacitif (détecteurs magnétiques).....	27
Figure II. 4 : Différentes formes de capteurs inductifs	28
Figure II. 5 : Différentes formes de capteurs capacitifs	29
Figure II. 6 : Différentes formes de capteurs optiques.....	29
Figure II. 7 : Navette.....	33
Figure II. 8 : Rail de déplacement.....	34
Figure II. 9 : Boutons d'arrêt d'urgence.....	34
Figure II. 10 : Protections fixes.....	35
Figure II. 11 : Protections mobiles	35
Figure II. 12 : Pare-choc/bumper	36
Figure II. 13 : Radar.....	36
Figure II. 14 : Le moto-réducteur	37
Figure III.1 Tendeur de tapie.....	41
Figure III.2 Système de transmission.....	41
Figure III.3 tapie de transmission	42
Figure III.4 Support convoyeur.....	43
Figure III.5 Unité de convoyeur.....	44
Figure III.6 Unité (élevateur - convoyeur).....	45
<i>listes des tableaux:</i>	
Tableau I. 1 : Différents composants d'un convoyeur à rouleaux.....	20
Tableau I. 2 : Différents composants d'une table tournante.....	22

INTRODUCTION GENERALE

Le besoin de l'homme de se décharger des tâches nécessaires au déplacement d'objets et de matières dans les usines l'a poussé à la création de nouvelles techniques et de nouvelles machines afin de satisfaire ce besoin et rentabiliser la production. Pour transporter ces objets d'un point à un autre l'homme a tout essayé. Au tout début, il a utilisé l'animal, mais il s'est vite rendu compte qu'il est limité par ces aptitudes physiques et ne répondait pas à ces besoins de plus en plus importants.

A ce stade, la découverte de la roue est d'un apport très considérable. Plus loin, la révolution industrielle et ce qu'elle a généré comme techniques a donné naissance à une large gamme de machines. L'évolution industrielle a poussé les conducteurs à s'engager dans la recherche technologique pour alléger et rentabiliser l'activité, parmi ces aboutissements, il y a eu la création des convoyeurs à fonctionnement continu qui rend l'intervention humaine presque inutile.

Ce mémoire s'articule autour de trois chapitres :

Dans le premier chapitre, nous aborderons à quoi consiste exactement notre problématique, afin de mieux comprendre et cerner notre étude. Ensuite nous citerons les différents convoyeurs utilisés dans les industries, afin d'opter pour un choix convenable pour la matière à convoyer.

Le deuxième chapitre est consacré à l'étude des capteurs qui sont des composants de la chaîne d'acquisition dans une chaîne fonctionnelle, qui prélèvent une information sur le comportement de la partie opérative et la transformer en une information exploitable par la partie commande. Ainsi que la présentation de la navette à concevoir qui est le centre de notre étude

PRESENTATION DU COMPLEXE ELKANTARA

I. Introduction

Dans ce chapitre, nous présenterons la SARL INDTRAV, sa structure générale et toutes les étapes de production d'eau de la source jusqu'au consommateur, pour avoir une idée générale sur cette chaîne de production d'eau minérale dont la nomination est **EL-KANTARA**

I.1. Présentation de la SARL INDTRAV

La S.A.R.L INDTRAV, est une société commerciale où la responsabilité est limitée jusqu'à concurrence, pour la production d'eau minérale .Fondée en 2017par un groupe d'associé, située au chef-lieu de commune d'EL-KANTARA, une oasis située dans le sud-ouest des Aurès, à 52 km au nord de Biskra et à 62 km au sud-ouest de Batna



FigI.1 : Localisation géographique de l'entreprise.

PRESENTATION DU COMPLEXE ELKANTARA

I.2. Organigramme général de la chaîne de la SARL INDTRAV

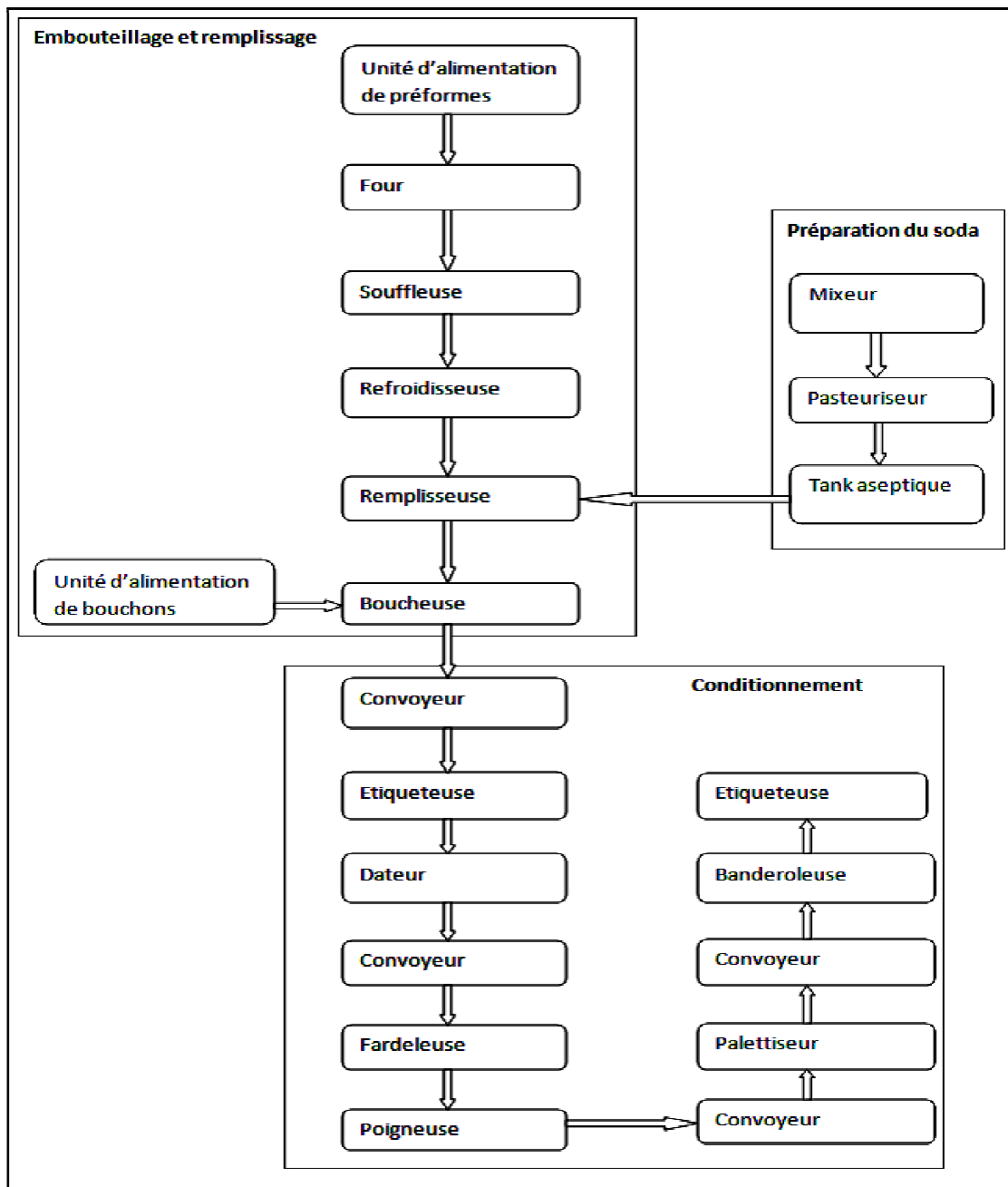


Fig I.2 : Organigramme général

PRESENTATION DU COMPLEXE ELKANTARA

I.3. Description des formats de bouteilles

La ligne d'embouteillage est construite pour remplir les bouteilles de (5 litres, 1,5 litre, 0,5 litre). Alimentation unique pour produire tous types de formats de bouteilles d'où l'avantage de cette innovation à la différence des chaînes précédentes.



FigI.3 : Format de bouteille supporté

I.4. Principe de la ligne d'embouteillage

D'abord chaque bouteille se présente sous forme de préforme fabriquée en PET.

Le **PET** : polyéthylène téréphtalate peut être décrit comme un pétrole raffiné, les produits liquides initiaux, l'éthylène glycol et les connexions téréphtalate, sont issus du pétrole qui a été partiellement transformé avec l'oxygène.

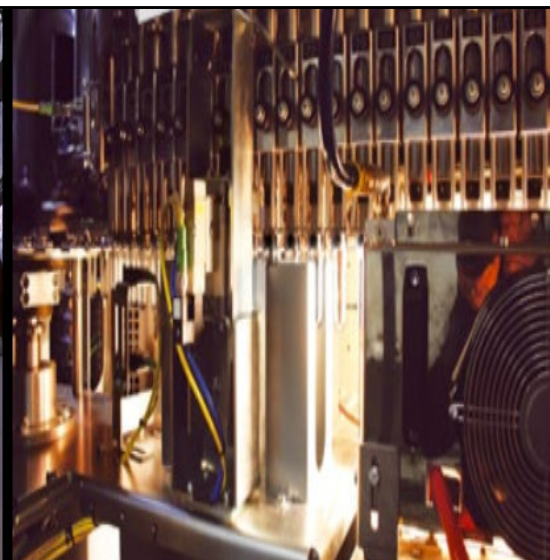
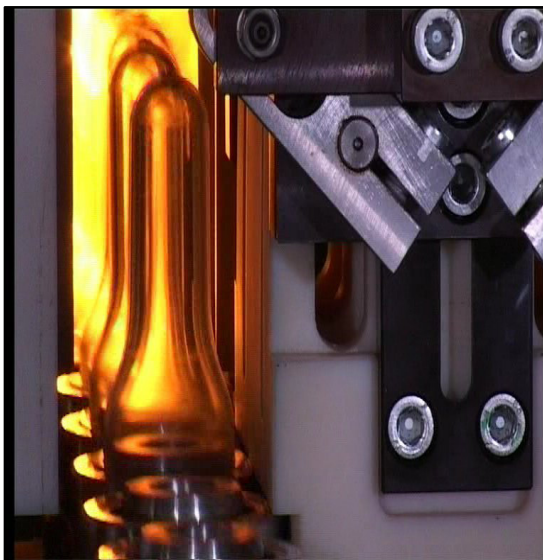
PRESENTATION DU COMPLEXE ELKANTARA



FigI.4 : Alimentation des préformes

FigI.5 : Préforme en PET

Cette dernière sera introduite dans une machine appelée souffleuse. Placée sur un support la préforme sera introduite dans un four qui la fera chauffer. Ce four est en forme de tunnel qui est composé de lampes halogènes la préforme sera chauffée à une température optimale « elle est suffisamment chaude pour se délater sans qu'elle fonde ».



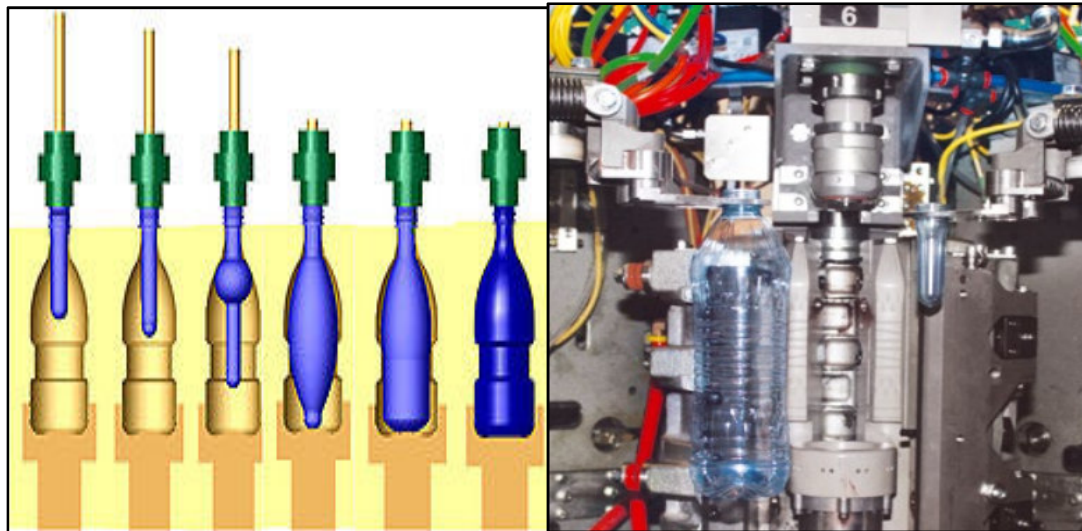
FigI.6 : Préforme à la sortie du four.

FigI.7 : Chauffage des préformes

PRESENTATION DU COMPLEXE ELKANTARA

La préforme sera introduite dans un moule qui présente le format de la bouteille désiré.

La préforme sera introduite dans un moule qui présente le format de la bouteille désiré.



FigI.8 : Les étapes du soufflage

FigI.9 : Souffleuse de préforme.d'une préforme.

Vient alors le tour des transporteurs aériens qui ont pour fonction de transporter les bouteilles soufflées de la souffleuse à l'entrée de la remplisseuse elle s'appelle. Le convoyeur aéraulique

I.5. Convoyeur aéraulique

Le convoyeur aéraulique permet de transporter des bouteilles en PET vide, entre les différents équipements de soufflage et remplissage d'une ligne, les charges sont transportées par l'énergie du soufflage d'air, ce souffle est produit par les colonnes de ventilation, équipées de filtre garantissant un air propre.

PRESENTATION DU COMPLEXE ELKANTARA



FigI.10 : Convoyeur aérien de bouteilles.

A la fin de convoyeur vient la soutireuse.

I.6. Soutireuse Elle comporte deux machines : la remplisseuse et la bouchonneuse.



FigI.11 : Machine soutireuse

PRESENTATION DU COMPLEXE ELKANTARA

I.7. Remplisseuse

La remplisseuse est l'unité chargée du remplissage des bouteilles du produit fini dont la vitesse du remplissage peut être variée. Elle est constituée essentiellement de la cuve qui est remplie d'eau à partir des bacs journaliers par l'intermédiaire des pompes de soutirage, ces cuves donnent une indication sur le niveau d'eau à l'intérieur à l'aide de quatre voyants reliés aux capteurs, cette même information est utilisée pour la variation de la vitesse des pompes ou leur arrêt de démarrage.

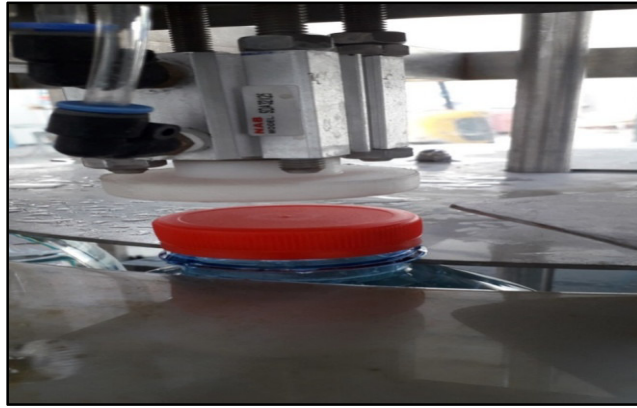


FigI.12 : Remplisseuse de bouteilles.

A la sortie de remplisseuse vient la bouchonneuse.

I.8. La Bouchonneuse

La bouchonneuse se trouve encastrée dans la remplisseuse pour permettre le bouchage des bouteilles juste à la fin de leur remplissage pour éviter le débordement, les bouchons sont fabriqués et préparés par une autre unité, donc ils sont prêts à être utilisés directement par la bouchonneuse.



FigI.13 : Bouchonneuse de bouteilles

À la sortie de la Soutireuse vient l'étiqueteuse

I.9. Etiqueteuse

L'étiqueteuse est destinée à coller des étiquettes enveloppantes sur des récipients cylindriques portant des informations sur le produit et le fabricant .



FigI.14 : Etiqueteuse de bouteille.

À la sortie de l'étiqueteuse vient le dateur

I.10. Le dateur Le dateur sert à mentionner la date et l'heure de fabrication du produit, chaque ligne dispose de deux types de dateurs, soit celle qui utilise l'impression à jet d'encre ou celle qui emploie la gravure directe sur la bouteille à l'aide d'un laser.



FigI.15 : Le dateur

À la sortie du dateur vient La fardeleuse

I.11. Fardeleuse

Machine automatique de construction simple, son rôle est de recevoir les bouteilles et les envelopper avec un film thermo rétractable, la machine est de type barre de soudeur avec Superposer de film de paquet

La machine fardeleuse comporte les éléments suivants :

- Bobine de film, placé dans la partie inférieure de la machine,
- Frein progressif pour assurer une tension électrique constante du film,
- Mandrin porte bobine,
- Barre de soudeur manuel pour le raccordement du film quand la bobine en utilisation est terminée,
- Coupe film,
- Résistance du tunnel de thermo rétractable,
- Refroidisseur des fardeaux à la sortie du tunnel.
- La fardeleuse qui rassemble les bouteilles selon un format exigé $3 \times 2 = 6$ pour bouteilles «5.litres, 1.5 litre» et $3 \times 4 = 12$ pour bouteilles « 0.5 litres» en fardeau.



FigI.16 : Fardeuse de bouteilles PET

I.12. Tapis roulant

Le tapis roulant est un moyen de transport des fardeaux de la sortie de la fardeuse jusqu'à l'entrée du palettiseur, ce tapis roulant est entraîné à l'aide de moteurs asynchrones



FigI.17 : Le tapis roulant

I.13. Le palettiseur

Cette machine est destinée à superposer des couches de fardeaux sur une palette. Il comporte plusieurs organes :

- Tourne fardeaux,

PRESENTATION DU COMPLEXE ELKANTARA

- Pousseur des fardeaux,
- Ascenseur,
- Magasin palettes,
- Convoyeur à rouleaux d'alimentation palettes vides et évacuation palettes pleines



FigI.18 : Robot Palettiseur.

Après l'opération de robot palettiseur vient directement une autre opération elle s'appelle le bond roulage.

I.14. Banderoleuse

Cette machine enveloppe la charge avec la palette arrêtée au moyen de la rotation du barporte-bobine, et assure un emballage stable et compact des produits palettisés par un bande roulage à plusieurs couches en film étirable non toxique.

PRESENTATION DU COMPLEXE ELKANTARA



FigI.19 : Machine Banderoleuse

Chapitre I

PROBLEMATIQUE ET ETUDE
DU CONVOYEUR

Introduction

L'évolution de l'industrie a poussé les constructeurs à s'engager dans la recherche technologique pour alléger et rentabiliser l'activité. Parmi ces aboutissements, il y a eu la création du premier convoyeur qui a donné par la suite la naissance à plusieurs convoyeurs selon le besoin.

I .1. Définition d'un convoyeur

Le convoyeur est un appareil de manutention mécanique, qui permet le déplacement des matériaux ou produits de différentes dimensions d'un poste à un autre, grâce au mécanisme de transmission de puissance d'un arbre moteur vers un autre arbre récepteur, par l'intermédiaire des chaînes ou courroies.

Les produits placés sur le convoyeur se déplacent d'une manière uniforme.

La vitesse de déplacement des produits est relative à la vitesse de rotation du moteur, qui peut être variée selon la volonté de l'opérateur en tenant compte de certains paramètres tels que, la production, la cadence de production...etc.

Les convoyeurs sont utilisés dans plusieurs procédés industriels tels que le transfert de pièce, de sable, de sac de ciment, fardeaux, produits alimentaires, bagages de voyageurs....etc.

Ils sont aussi employés dans notre vie quotidienne telle que l'escalier mécanique qui fait partie de la même famille. Le rôle du convoyeur est de remplacer le travail de l'ouvrier qui trouve beaucoup de peine à accomplir ses tâches d'où l'influence sur la productivité.

I .2. Les avantages d'un convoyeur

Faciliter la mise en continu d'une production.

Déplacement des charges très importantes qui peuvent atteindre trois tonnes.

Améliorer les conditions de travail, éviter la pénibilité des tâches manuelles.

Capacités de travail à des températures auxquelles l'ouvrier ne peut résister.

Déplacement des charges dans un temps très court.

Améliorer la production quantitativement.

I .3. Les différents types de convoyeurs

Suivant les types de matière à transporter, la distance de transport, la disposition des lieux et bien d'autres considérations, nous pouvons distinguer plusieurs sortes de transporteurs :

I.3.1. Le convoyeur à bandes

Est un équipement industriel destiné au déplacement des charges isolées (cartons, bacs, sacs....) et produits en vrac (terre, poudre, aliments..) d'un point A à un point B à l'aide d'une bande tournant uniformément sur un arbre moteur qui est relié à un motoréducteur et un arbre récepteur, il permet le transport de charges assez importantes avec un fonctionnement important.

Un convoyeur à bande se compose :

d'un tambour de commande et de son moto réducteur.

d'un rouleau d'extrémité.

d'un châssis porteur avec une sole de glissement qui assure le soutien de la bande.

d'une bande transporteuse.



Voir
figure
(1.1)

Figure I. 1: Convoyeur à bande droit[2]

I.3.2. Les convoyeurs chaines à palettes

Les convoyeurs chaines à palettes sont destinés au transport et accumulations des produits spéciaux ; embouteillages, industrie pharmaceutique, conserverie, cosmétique. Ils sont idéals pour les cheminements non linaires, ces convoyeurs sont choisis pour la robustesse des chaines et la grande latitude dans la conception des courbes, leur principe de fonctionnement se fait par la transmission par chaine simple sous carter de protection entre motoréducteur et la roue de tension.

Voir figure (1.2)



Figure I. 2 : Les convoyeurs chaines à palettes [3]

I.3.3. Les convoyeurs gravitaires

Sont des convoyeurs à rouleaux en acier ou en plastiques qui permettent le transport et l'accumulation de tout objet à fond plat ou muni de lattes de renforcement (caisses, cartons casiers, bacs...) jusqu'à 180 kg/m sans utiliser un motoréducteur et ce en préconisant une pente nécessaire. Voir figure (1.3)



Figure I. 3 : Les convoyeurs gravitaires

I.3.4. Les convoyeurs à rouleaux

Dans ce genre de convoyeur les charges ou les produits se font véhiculer par des rouleaux entraînés généralement soit par roues et courroies, soit par des pignons et chaines ou bien par pignons et courroies crantées. Ce type de convoyeur peut permettre de transporter des charges importantes. il existe plusieurs types de ce convoyeur dont nous citons :

I.3.4.1. Convoyeur à rouleaux acier ou plastique droit

Un convoyeur gravitaire à rouleaux en plastique ou en acier permet le transport et l'accumulation de tout objet à fond plat ou muni de lattes de renforcement (caisses, casiers, bacs, ...), pesant jusqu'à 120 Kg/m. Son assemblage est simple et rapide.

Equipé de rouleaux à roulements à billes de manutention, cet appareil, à l'usure négligeable et au faible bruit, est conçu pour une maintenance facile (remplacement instantané des rouleaux grâce aux axes à ressort). Voir figure (1.4)



Figure I. 4 : Convoyeur à rouleaux acier ou plastique droit

I.3.4.2. Convoyeur à rouleaux acier ou plastique courbé

Transport gravitaire et accumulation de tout objet à fond plat, rigide et de petites dimension jusqu'à 30 kg/m. Maintenance aisée : remplacement instantané des rouleaux (axe à ressort). Courbe : Effet différentiel obtenu par double rangée de rouleaux cylindriques, 3 pieds supports pour 90°. Voir figure (1.5)

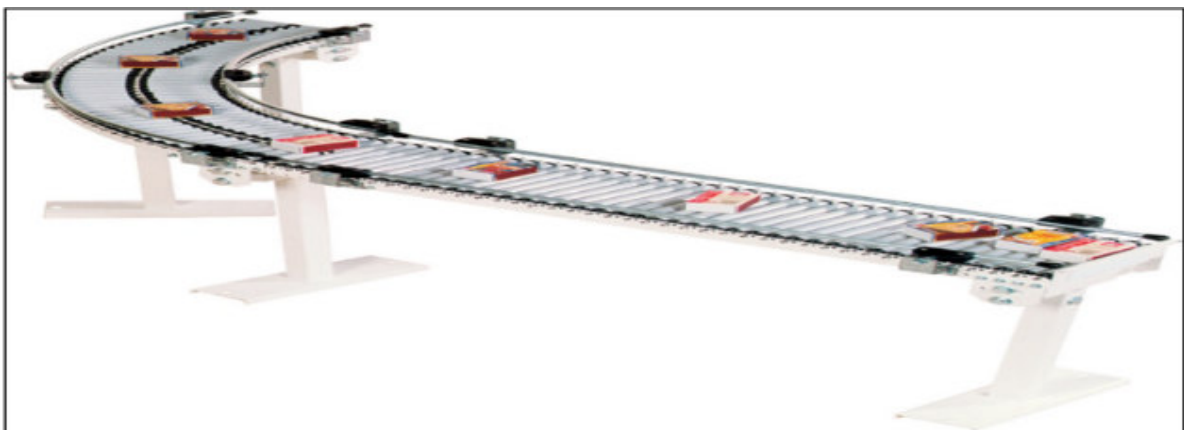


Figure I. 5 : Convoyeur à rouleaux acier ou plastique courbé

I.3.4.3. Convoyeur à rouleaux commandé par moteurs

Est un transporteur à rouleaux commandés par moteurs permettant le convoyage de charges jusqu'à 40 kg/m. L'entraînement des rouleaux est effectué par des courroies rondes.

Cet appareil permet de gérer une accumulation sans contact et s'intègre dans des circuits complets de manutention. Voir figure (1.6)



Figure I. 6 : Convoyeur à rouleaux commandés par moteurs [4]

I.3.5. Les convoyeurs de palettes

Les convoyeurs de palettes offrent un large éventail d'applications avec de nombreuses variantes techniques.

Les convoyeurs à rouleaux de palettes permettent de véhiculer des palettes de diverses dimensions et types (bois, plastique, formats standard). Un convoyeur motorisé à rouleaux est le système de transport le plus fréquemment utilisé, les rouleaux étant de manière standard en acier galvanisé et l'entraînement étant assuré par des rouleaux qui sont entraînés par des chaînes bouclées.

Le transport motorisé de palettes est privilégié lorsqu'un chariot élévateur n'a pas accès pour acheminer ou décharger des palettes vers la cage où se trouve un robot ou lorsqu'il s'agit de stations d'emballage entièrement automatiques. Voir figure (1.7) et figure (1.8)

Convoyeurs à rouleaux/ station de chargement et déchargement :

Les composantes de base sont constituées d'un système modulaire uniforme de divisions de rouleaux et de largeurs utilisables différentes. Le changement des rouleaux se fait très facilement grâce au profil en U bordé. Les rouleaux porteurs robustes garantissent une longue durée de bon fonctionnement. L'entraînement se fait par roues de chaînes avec une chaîne s'engrenante. Le tendeur de chaîne se laisse régler très facilement. L'entraînement s'effectue sur option avec

commande de fréquence et fonctionnement en marche inversée. Le démarrage est doux. Il est ainsi possible de transporter des produits problématiques tels que des bouteilles neuves en PET.



Figure I. 7 : Convoyeur de palettes [5]

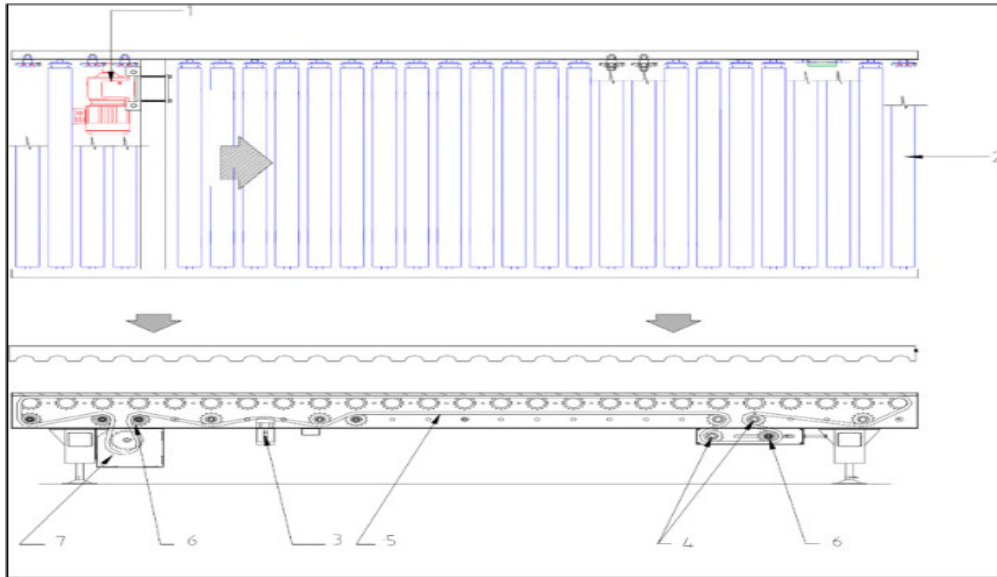


Figure I. 8 : Structure d'un convoyeur à rouleaux. [6]

POSITION	DESCRIPTION
1	MOTORÉDUCTEUR
2	ROULEAUX MOTORISÉS À DEUX COURONNES
3	TENDEUR DE CHAINE AUTOMATIQUE
4	TENDEUR DE CHAINE POUR CHAINE A' ROULEAUX
5	CHAINE A' ROULEAUX
6	TENDEUR DE CHAINE
7	PIGNON MOTEUR

Tableau I. 1 : Différents composants d'un convoyeur à rouleaux

I.3.6. Table tournante

La station tournante permet de changer la direction des plates-formes. Ce dispositif est composé d'un transporteur à rouleaux ou à chaînes capable de tourner sur soi-même. Cette machine permet de changer de direction de 90° sans modifier le mode d'avancement et par conséquent le type de transporteur. La palette tourne sur elle-même avec la station tournante.

Voir figure (1.9)



Figure I. 9 :Table tournante

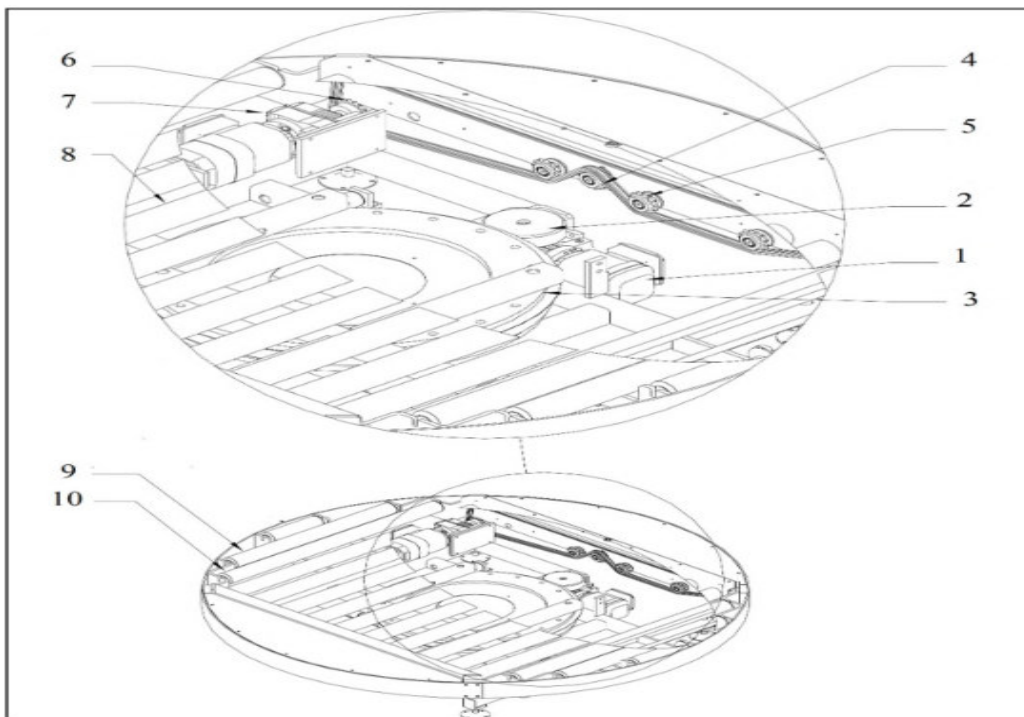


Figure I. 10 : Structure d'une table tournante. [6]

POSITION	DESCRIPTION
1	MOTOREDUCTEUR DE ROTATION DE LA TABLE
2	ENGRENAGE
2	DISPOSITIF POUR LE CALAGE À CENTRAGE AUTOMATIQUE
3	BISEAU À ROULEAUX AVEC DENTURE EXTERIEUR
4	CHAINE A' ROULEAUX
5	TENDEUR DE CHAINE
6	PIGNON MOTEUR
7	MOTORÉDUCTEUR DU CONVOYEUR
8	ROULEAUX MOTORISÉ
9	ROULEAU FOU
10	ROULEAU FOU

Tableau I. 2 : Différents composants d'une table tournante

Conclusion

Les technologies relative à la manutention continue évoluent notamment par le biais de l'essor de l'automatisation et de l'informatique, ce qui rend plus complexe encore, le choix des bons équipements en parfaite adéquation avec son activité.

Ce choix impacte les industries de manière significative, sur les plans de la productivité, la qualité et la sécurité. Les convoyeurs sont des composantes maîtresses de la chaîne logistique.

Nous avons pu voir à travers ce chapitre les différents convoyeurs qui existe ainsi que les avantages et inconvénients que présentent ces derniers

Chapitre II

CAPTEURS ET NAVETTE

INTRODUCTION

Les navettes transportent des petites ou grande palettes des marchandises sur emballées ou non, elle présente une solution idéale pour le transport de palettes d'un point A à un point B. Grâce à celles-ci le calme règne dans le flux de la production et les allées et venues des chariots élévateurs entre les lignes de suremballage et des palettes vides seront supprimées.

Notre étude se portera sur une navette ainsi que les différents types de capteurs qui présente des éléments essentiels aux bons fonctionnements de cette navette, ainsi que les convoyeurs utilisés.

II.1. Les capteurs

Les capteurs sont des éléments qui transforment une grandeur physique (position, distance, vitesse, température, pression, etc.) d'une machine ou d'un processus en une grandeur normée, généralement électrique, qui peut être interprétée par un dispositif de contrôle ou de commande.

Un capteur est caractérisé par :

son étendue de mesure qui correspond aux limites de variation de la grandeur à mesurer.

sa précision qui est l'incertitude absolue sur la grandeur mesurée.

sa sensibilité qui est la plus petite variation de la grandeur à mesurer qu'il est capable de détecter.

Les capteurs utilisés dans l'atelier d'empilage sont les fins de cours, les photos cellules et les détecteurs magnétiques et les détecteurs de position.⁷

II.1.1. Structure d'un capteur

Tout capteur est composé de deux parties :

L'une directement sous l'influence de la grandeur à détecter ou à interpréter (corps d'épreuve).

L'autre relative à la mise en forme et à la transmission de l'information vers la fonction traitement (élément sensible du capteur).

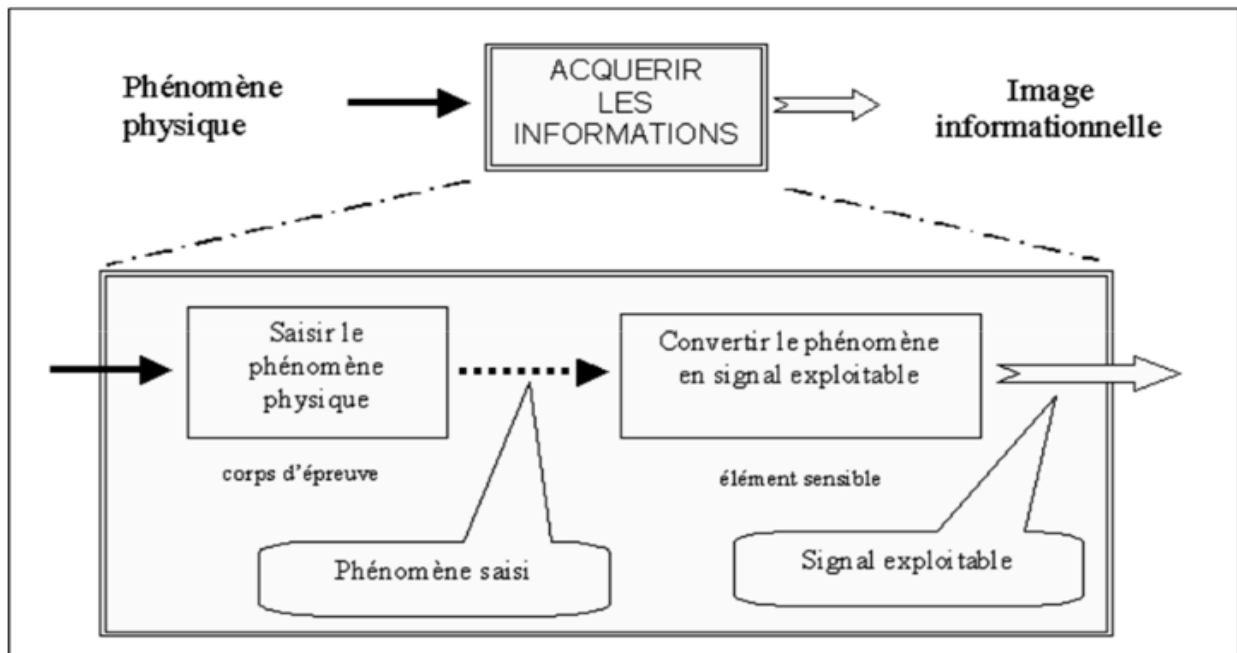


Figure II. 1: Structure d'un capteur [7]

II.1.2. Types de capteur

II.1.2.1. Les détecteurs de position

Les capteurs mécaniques de position, appelés aussi interrupteurs de position, sont surtout employés dans les systèmes automatisés pour assurer la fonction détecter les positions.

On parle aussi de détecteurs de présence.

Ils sont réalisés à base de microcontacts placés dans un corps de protection et muni d'un système de commande ou tête de commande [7].

Domaines et types d'utilisation

Les plus significatifs se rencontrent dans la mécanique et la machine-outil (usinage, manutention, levage, . .), dans l'agro-alimentaire et la chimie (conditionnement, emballage, etc.) sur des types d'applications relevant de

la détection de pièces machines (cames, butées, pignons...).

la détection de balancelles, chariots, wagons.

la détection directe d'objets, etc.

Principe

C'est un commutateur, commandé par le déplacement d'un organe de commande (corps d'épreuve). Lorsque le corps d'épreuve est actionné, il ouvre ou ferme un contact électrique solidaire du corps d'épreuve

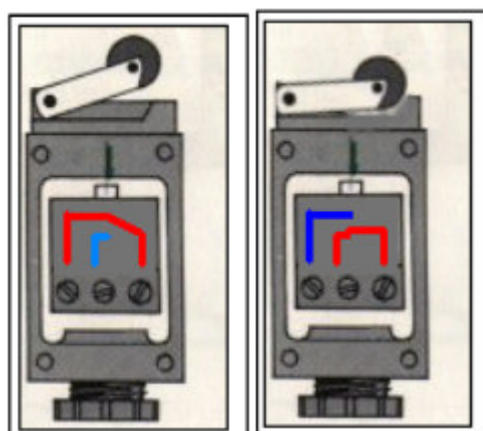
De nombreux modèles peuvent être associés au corps : tête à mouvement rectiligne, angulaire ou multi direction associée à différents dispositifs d'attaque (à poussoir, à levier, à tige, etc.) [7].

La tête de commande et le dispositif d'attaque sont déterminés à partir de

la forme de l'objet : came 30°, face plane, forme quelconque, etc.

la trajectoire de l'objet : frontale, latérale, multidirectionnelle, etc.

la précision de guidage.



Etape n°1

Etape n°2

II.1.2.2. Les fins de course

Les fins de course mécaniques sont les capteurs de position les plus simples, ils permettent de contrôler la position d'un élément de machine.

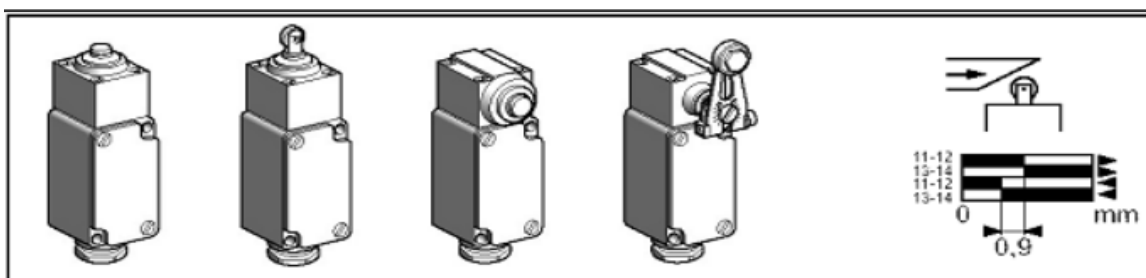


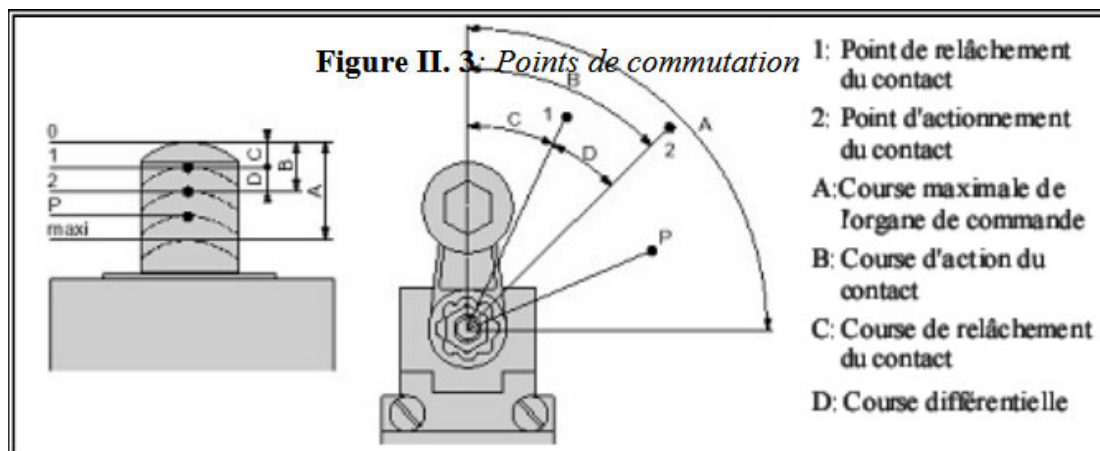
Figure II. 2 : Différents types d'interrupteurs de fin de course [7]

Principe de mesure : action mécanique sur un contact électrique.

Système de mesure : le contact électrique est conçu de manière à commuter brusquement dès que la came de l'interrupteur est actionnée. Cette fonction est assurée par un ressort tendu qui force la lamelle du contact dans l'une des positions ouverte ou fermée. Un bon interrupteur doit être exempt de rebond du contact.

Selon leur construction ces interrupteurs peuvent être intégrés directement dans un circuit à courant fort et peuvent servir d'élément de sécurité arrêter ou autoriser un mouvement.

Ces éléments sont robustes, ne contiennent pas de composants électroniques, ils sont par contre sujet à usure et peuvent s'encrasser [7].



II.3. Les détecteurs de proximité inductif / capacitif (détecteurs magnétiques)

Ce type de capteur est caractérisé par l'absence de liaison mécanique entre le dispositif de mesure et l'objet en déplacement.

L'objet est donc à proximité du capteur mais pas en contact contrairement à un détecteur de position.

Les avantages de ce type de détecteurs sont :

Pas de contact physique avec l'objet détecté.

Pas d'usure ; possibilité de détecter des objets fragiles, fraîchement peints...

Détecteur statique, pas de pièces en mouvement.

Durée de vie indépendante du nombre de manœuvres.

Produit entièrement encapsulé dans la résine.

Très bonne tenue à l'environnement industriel : atmosphère polluante [7].

Capteurs inductifs de proximité

Les capteurs de proximité inductifs s'utilisent uniquement pour la détection de métaux. Ils travaillent de façon extrêmement fiable tout en étant très robustes et résistants (par ex. aux perturbations environnementales), ce qui les rend très intéressants pour de nombreuses applications industrielles. On les utilise particulièrement pour la détection de mouvements identiques.

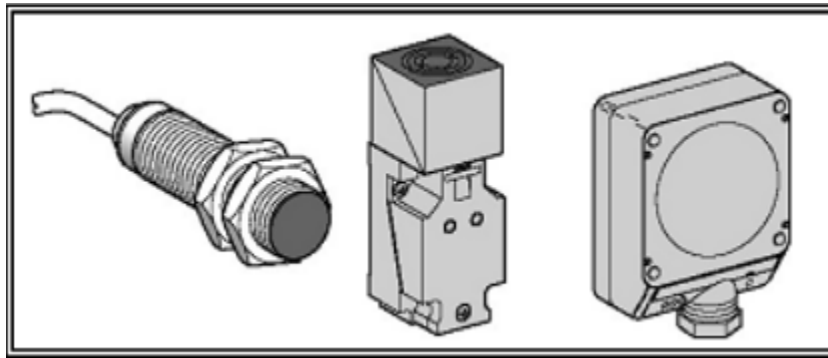


Figure II. 4 : Différentes formes de capteurs inductifs [7]

Systeme de mesure :

Les capteurs inductifs se servent de l'interaction d'objets métalliques avec leur champ électromagnétique. Des courants de Foucault sont ainsi créés et provoquent une baisse d'énergie dans le circuit oscillant : ceci a pour conséquence la réduction de l'amplitude des oscillations. Cette modification est détectée par le capteur. Le champ magnétique émis à partir de la surface active du capteur est généré par la bobine du circuit oscillant.

Il en résulte une variation de la fréquence de l'oscillateur qui est transformée en une tension ou un courant électrique [7].

Capteurs capacitifs de proximité

Les capteurs capacitifs s'utilisent pour la reconnaissance de tout type d'objets, métalliques ou non. Ils sont même capables de reconnaître de façon fiable des verres transparents ou des fluides. La conductibilité électrique des matériaux à détecter est déterminante. Plus la constante diélectrique d'un matériau est grande, plus les distances de détection possibles sont élevées et plus la détection est fiable.

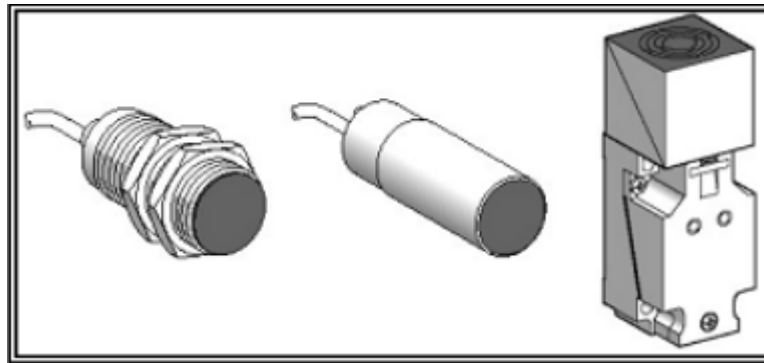


Figure II. 5 : Différentes formes de capteurs capacitifs [7]

Système de mesure : Le capteur capacitif fonctionne sans contact physique avec l'objet à détecter : il transforme une donnée intéressante pour la technique de production (par ex. distance ou niveau de remplissage) un signal pouvant être exploité à son tour. Le fonctionnement repose sur la modification du champ électrique dans l'environnement de la zone active. Le capteur, dans sa forme de base, comprend un oscillateur rc, un démodulateur et un étage de sortie.

Il en résulte une variation de la fréquence de l'oscillateur qui est transformée en une tension ou un courant électrique [7].

II.1.2.4. Les détecteurs de proximité photo cellules

Les détecteurs photoélectriques se composent essentiellement d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible.

Les détecteurs photoélectriques portent aussi le nom de barrières lumineuses, ils sont de technologie électronique et délivrent une information (0 ou 1) chaque fois que le faisceau issu de la partie émettrice est interrompu par un obstacle quelconque occultant la partie réceptrice.



Figure II. 6 : Différentes formes de capteurs optiques [7]

Systeme de mesure :

Un capteur optique est composé d'un émetteur de lumière modulée (diode électroluminescente LED) ou laser.

Cette lumière peut être dans le spectre visible (550 à 600 nm) ou invisible (infrarouge 900 nm) selon la longueur d'onde d'émission.

L'émetteur est associé à un récepteur sensible à la quantité de lumière reçue (phototransistor). Il détecte quand la cible pénètre dans le faisceau lumineux émis et modifie suffisamment la quantité de lumière reçue [7].

Pour réaliser la détection d'objets dans les différentes applications, 3 systèmes de base sont proposés :

a. Systeme barrage

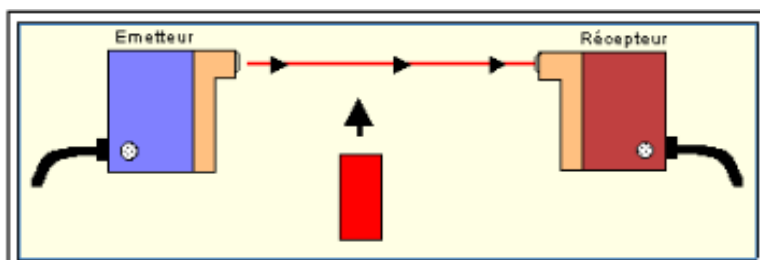
Emetteur et récepteur sont situés dans 2 boîtiers séparés cela permet d'avoir des distances entre les deux importantes (30 m).

Avantages

- utilisation pour des longues distances.
- détection précise et fiable.
- adapté aux environnements difficiles.
- détection d'objets brillants.
- pas de zone aveugle.
- Ils sont bien adaptés aux environnements difficiles (fumées, poussières)

Inconvénients

- 2 Boîtiers à câbler
- Réglage difficile sur longue distance [7].



Etape n°1



Etape n°2

b. Système reflex

Emetteur et récepteur sont regroupés dans un même boîtier. La portée est d'environ 10 m.

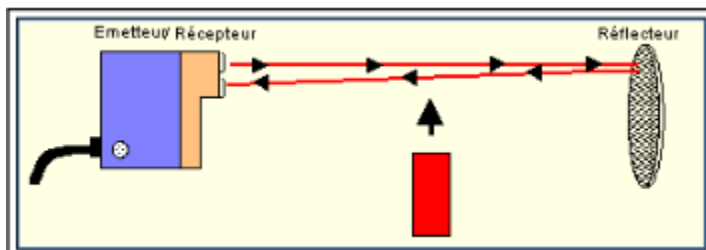
- En l'absence de l'objet, le faisceau est renvoyé par un réflecteur.
- En présence de l'objet, le faisceau n'est pas renvoyé : il y a alors détection.

Avantage :

- un seul boîtier (émetteur + récepteur).
- portée courte ou moyenne.
- facilité de mise en œuvre.

Inconvénients :

- Sensible aux objets brillants - Zone aveugle liée au type de réflecteur [7]



Etape n°1



Etape n°2

c. Système proximité

Emetteur et récepteur sont regroupés dans un même boîtier.

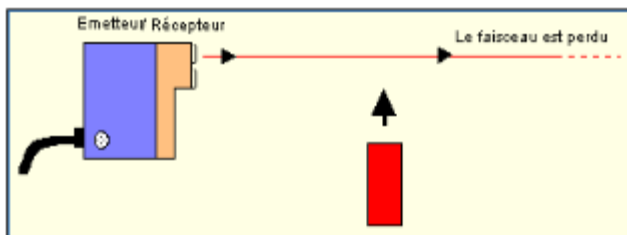
- La portée dépend du pouvoir réfléchissant et de la dimension de l'objet.
- En l'absence de l'objet, le faisceau n'est pas renvoyé.
- En présence de l'objet. Le faisceau est renvoyé il y a alors détection.
- Les détecteurs comportent un dispositif de réglage de la sensibilité

Avantages

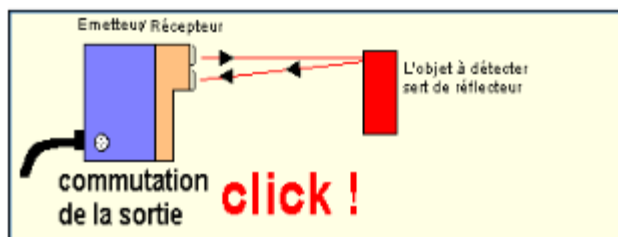
- un seul boîtier (émetteur + récepteur).
- détection de cible à coefficient de réflexion élevé (de 0,6 à 0,9).

Inconvénients :

- faibles distances de détection.
- sensible au coefficient de réflexion de l'objet (couleur et état de surface).
- zone aveugle [7].



Etape n°1



Etape n°2

II.2. Navette pour le transport de palettes pleines

Dispositif réalisé pour transporter des palettes pleines, elle est principalement composée de :

- Structure portante formée en profilés métalliques, plis pressés de tôle à haute résistance.
- Convoyeur à rouleaux motorisé pour le transport des palettes pleines composé d'un châssis en profilés métalliques, dans lequel est montée une série de rouleaux motorisés.
- Groupe roues formé de quatre roues en acier et reliées entre elles par deux arbres dont l'un est motorisé par un motoréducteur spécifique pour le déplacement de la navette.
- Rail de glissement composée de deux tiges de fer tréfilé montées avec des pièces de deux mètres environ et branchées entre leur par des tiges transversaux
- Rouleaux d'entraînement. Ils permettent de manutentionner les palettes par les axes de support qui sont parallèles à l'axe d'avancement. La translation est assurée par des rouleaux perpendiculaires à l'axe d'avancement de la palette. [9]



Figure II. 7 : Navette



Figure II. 8 : rail de déplacement

II.2.1. Boutons d'arrêt d'urgence

Dont l'actionnement commande l'arrêt immédiat de toute partie en mouvement de la zone en question de la machine.



Figure II. 9 : boutons d'arrêt d'urgence [9]

II.2.2. Protections fixes

Délimitations de sécurité en entourant les zones les plus dangereuses de la machine avec des panneaux en grillage métallique, en plexiglas ou en tôle, selon les circonstances. Ces protections empêchent l'accès aux personnes ainsi que l'introduction des parties du corps dans des zones dangereuses.



Figure II. 10 : Protections fixes [9]

II.2.3. Protections mobiles

Ce sont les parties des protections de sécurité que l'on peut ouvrir, pour permettre d'intervenir à l'intérieur de la machine en cas de besoin. Ces portes sont protégées par des micro-interrupteurs de sécurité qui empêchent la machine de fonctionner en cas d'ouverture.

Parfois, les portes sont munies de dispositifs d'inter verrouillage munis de verrouillage de la protection.



Figure II. 11 : Protections mobiles [9]

II.2.4. Pare-chocs/bumper

Le pare-chocs de sécurité (bumper) est un dispositif pour protéger les personnes et les objets de collisions avec la navette pendant le transfert. Selon le modèle, le bumper peut être constitué d'un bloc souple en mousse de polyuréthane recouvert d'un tissu de protection, ou d'un bord métallique sur une structure flexible recouvert d'un matériau en caoutchouc. Les deux bumpers sont reliés dans la partie arrière à un élément sensible à l'impact qui, s'il est actionné, génère le blocage lors de l'alarme.

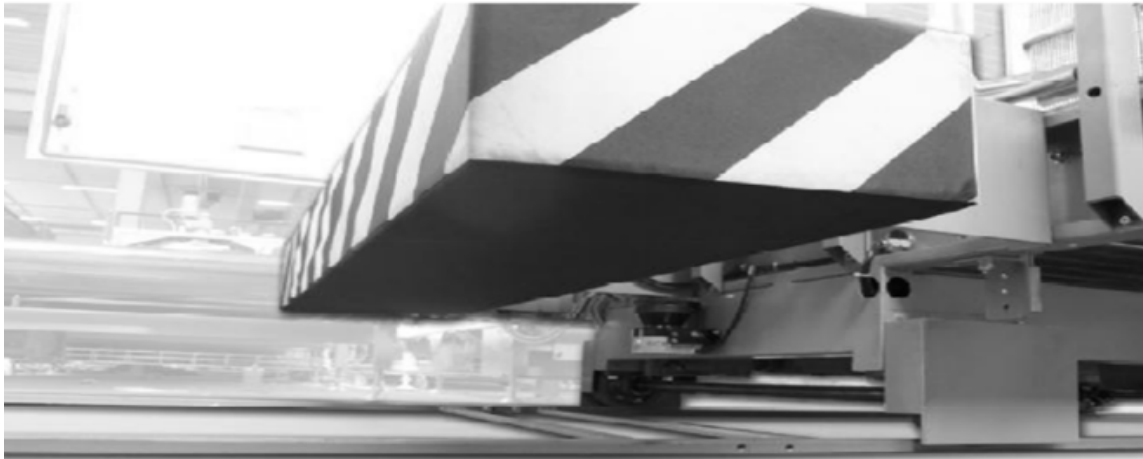


Figure II. 12 : Pare-choc/bumper [9]

II.2.5. Radar

Dispositif de sécurité permettant l'arrêt immédiat de la navette en cas de détection d'un objet sur son chemin.



Figure II. 13 : Radar

II.3. Le motoréducteur

Le motoréducteur est un ensemble constitué d'un réducteur déjà équipé d'un moteur électrique et prêt à être monté sur les installations. En fonction du besoin, on trouve dans le commerce tous types de motoréducteur, soit à axe moteur déporté, soit à axe perpendiculaire par rapport à l'axe de sortie (sortie mâle ou sortie femelle), celle-ci pouvant être à axe simple ou à axe double.

Utilisation

L'usage d'un réducteur est rendu nécessaire pour réduire la vitesse de rotation des moteurs électriques qui est généralement de 1 500 tr/min (pour une fréquence d'excitation de 50 Hz). Ces moteurs peuvent être à courant continu pour les micro-réducteurs ou à courant alternatif pour les gros motoréducteur industriels. Leur utilisation touche tous les domaines de la vie courante :

- micro-réducteur : manutention des volets roulants, lève-vitre auto, essuie-glace, modèles réduits, robotique, servomoteur, électroménager.
- motoréducteur moyen : ouverture de portail, de barrière le vante, réducteurs Hallflex pour machines-outils.
- gros motoréducteur : ascenseur, monte-charge, téléphérique, télésiège, ascenseur à bateaux.
- propulsion des aéronefs : réducteur planétaire entre la turbine et l'hélice pour un avion (turbopropulseur, réduction de 25 000 à 1 500/3 000 tr/min) ou entre la turbine et l'arbre des pales pour un hélicoptère (réduction de 25 000 à 200/400 tr/min). [8]



Figure II. 14 : Le motoréducteur

Conclusion

Nous avons vu les différents types de capteurs, leurs configurations et leurs avantages et inconvénient

PARTIE

PRATIQUE

PARTIE PRATIQUE

CONCEPTION DE CONVOYEUR ELEVATEUR PAR SOLIDWORKS :

Un convoyeur à bande (ou à courroie) permet le transport du matériel à l'aide d'une bande transporteuse entraînée par un groupe de motorisation (central ou en extrémité). Un convoyeur à courroie peut être horizontal ou incliné. La courroie peut être plate ou en auge ou les deux.

Un convoyeur à bande se compose :

- d'un tambour d'entraînement et d'un système de propulsion ([moto-réducteur](#)) ;
- d'un rouleau d'extrémité ;
- d'un châssis porteur avec une sole de glissement ou des rouleaux qui assure le soutien de la bande ;
- d'une bande transporteuse sans fin ;
- Dispositif de tension par gravité ou par vis (manuel ou automatique) afin de maintenir la tension requise dans la courroie ¹.

Les convoyeurs à bande modulaire permettent, grâce à leur bande rigide en [acétal](#), d'accumuler des charges (avec frottement entre la bande et les objets transportés). La bande est en fait une chaîne en plastique qui vient s'engrener dans des pignons également en plastique. En termes de maintenance, l'avantage est de ne pas avoir de centrage et de tension de bande à effectuer, contrairement à un convoyeur à bande classique.

Le montage :

Pour cela on a besoin d'un tendeur de tapis et un système de transmission ; ces deux éléments on peut les fabriquer comme on peut les acheter. On doit demander un tapis roulant prêt. En suite on fait le montage de ces trois éléments. Cette première partie qu'on l'obtient on fait le montage sur le support convoyeur.

PARTIE PRATIQUE

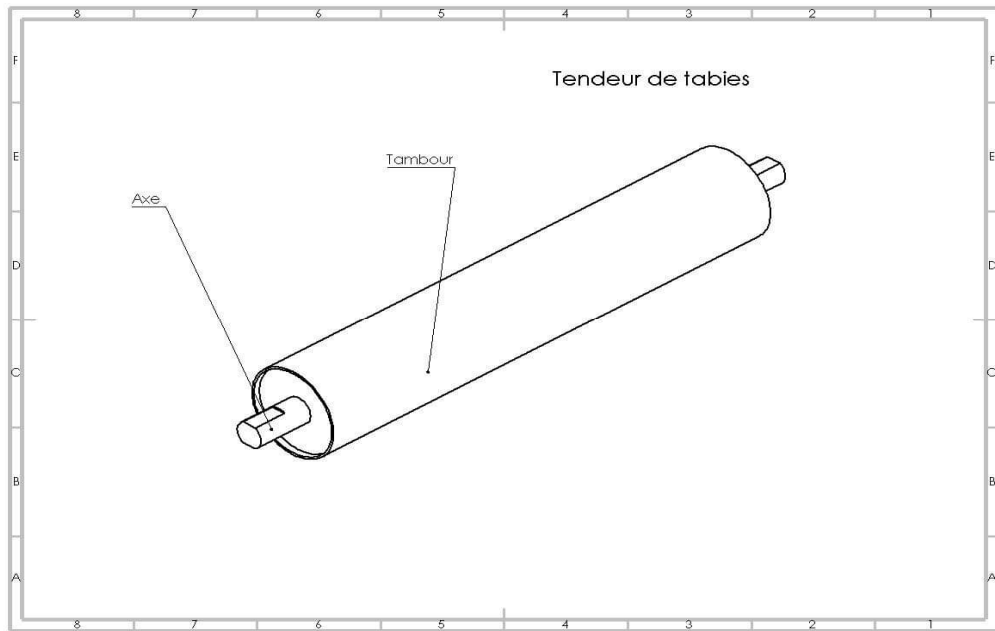


Figure III.1 Tendeur de tapis

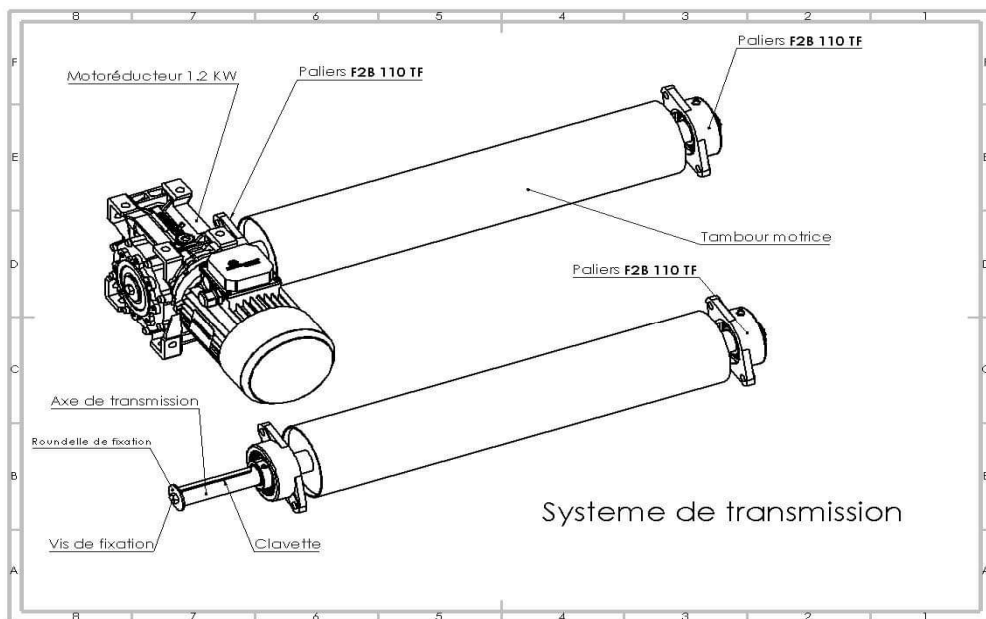


Figure III.2 Système de transmission

PARTIE PRATIQUE

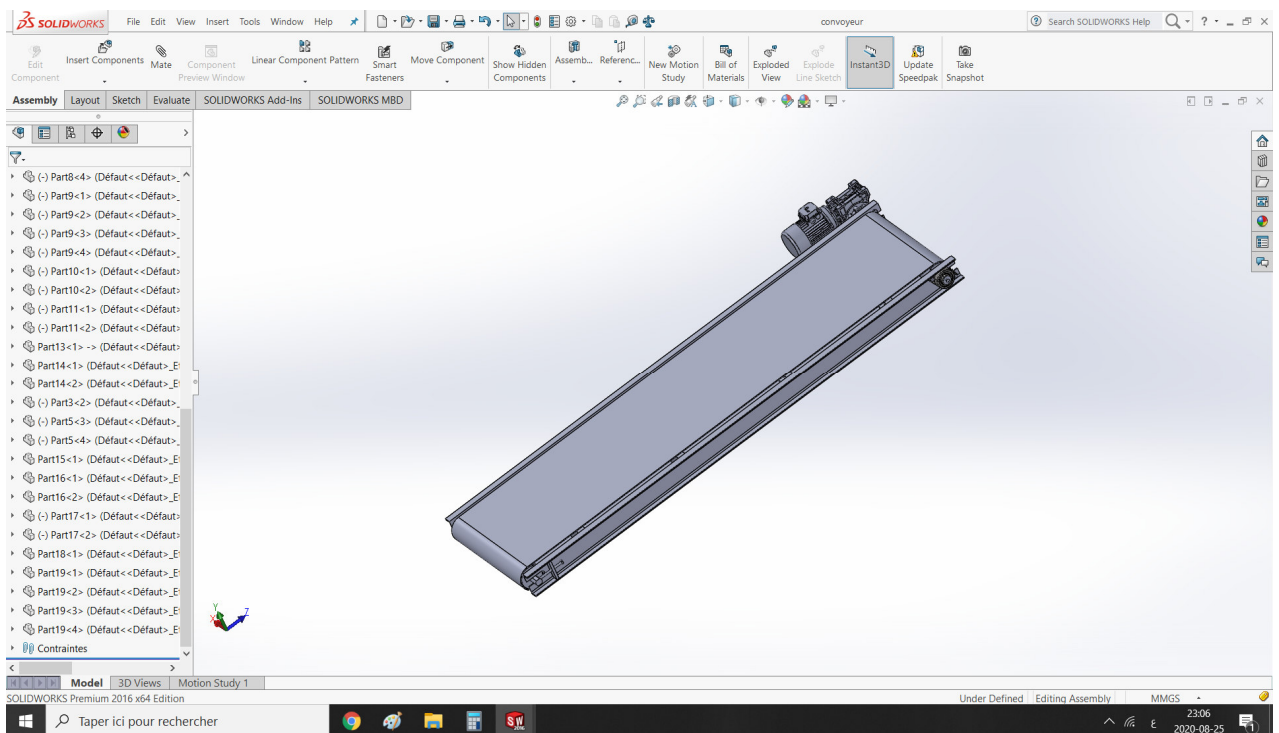
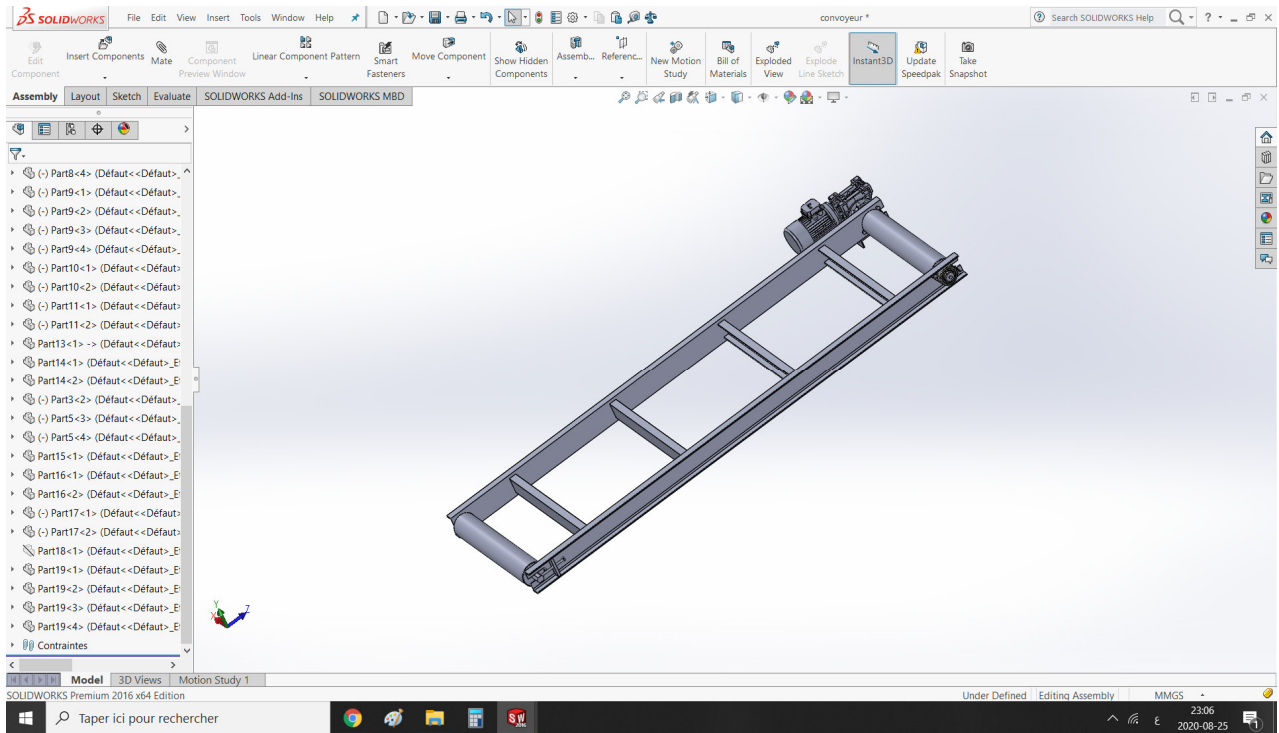


Figure III.3 tapie de transmission

PARTIE PRATIQUE

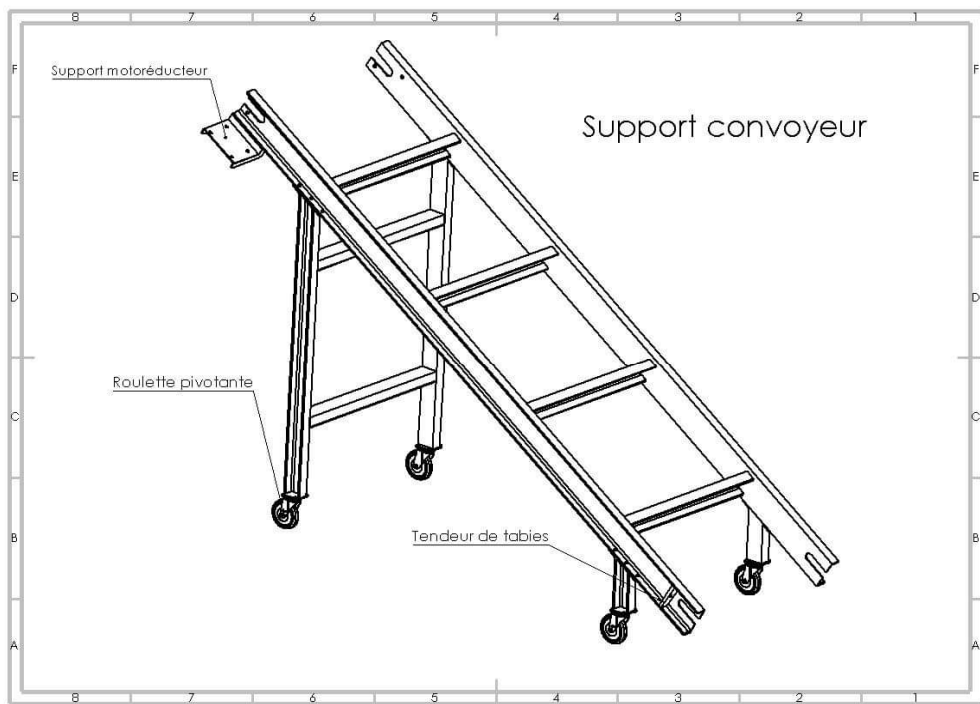
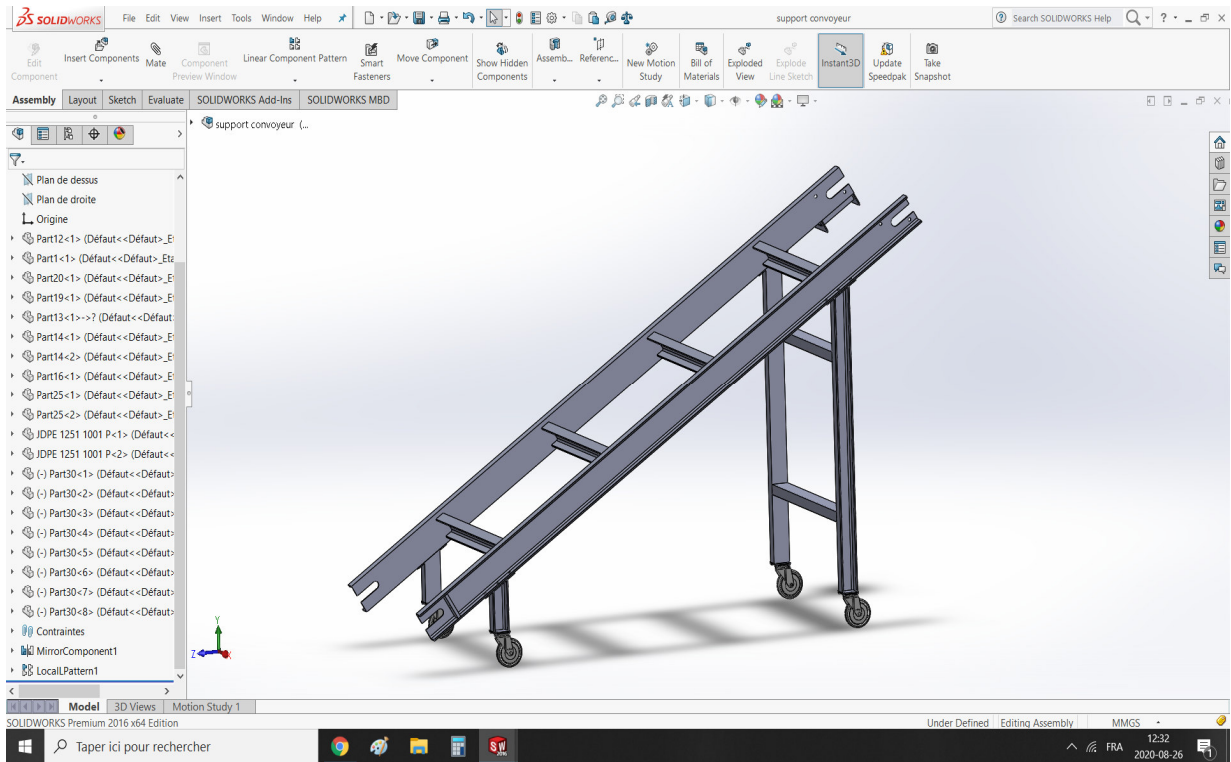


Figure III.4 Support convoyeur

PARTIE PRATIQUE

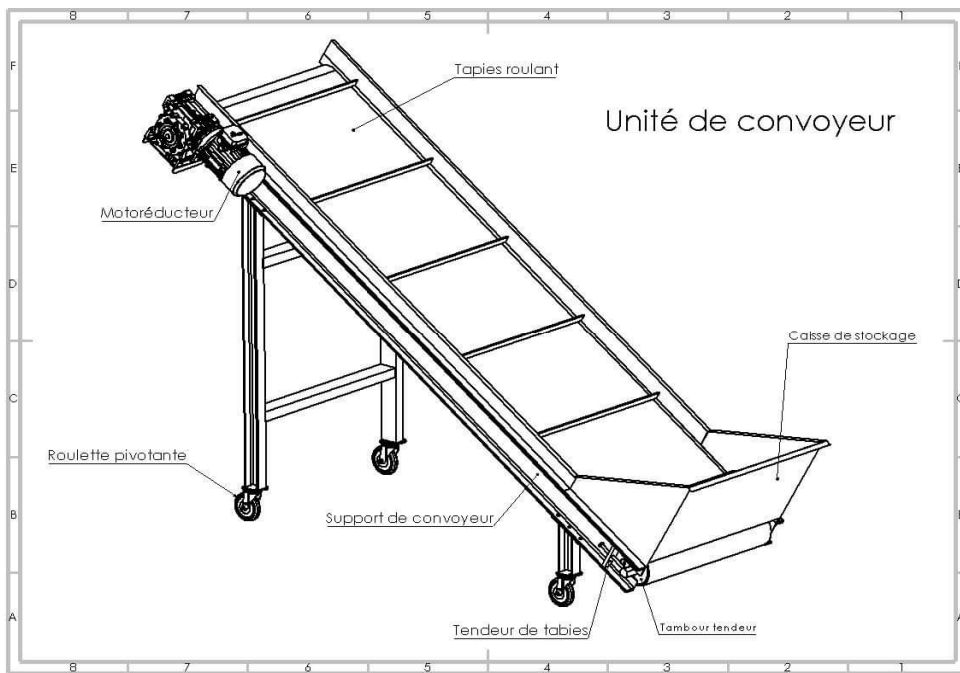
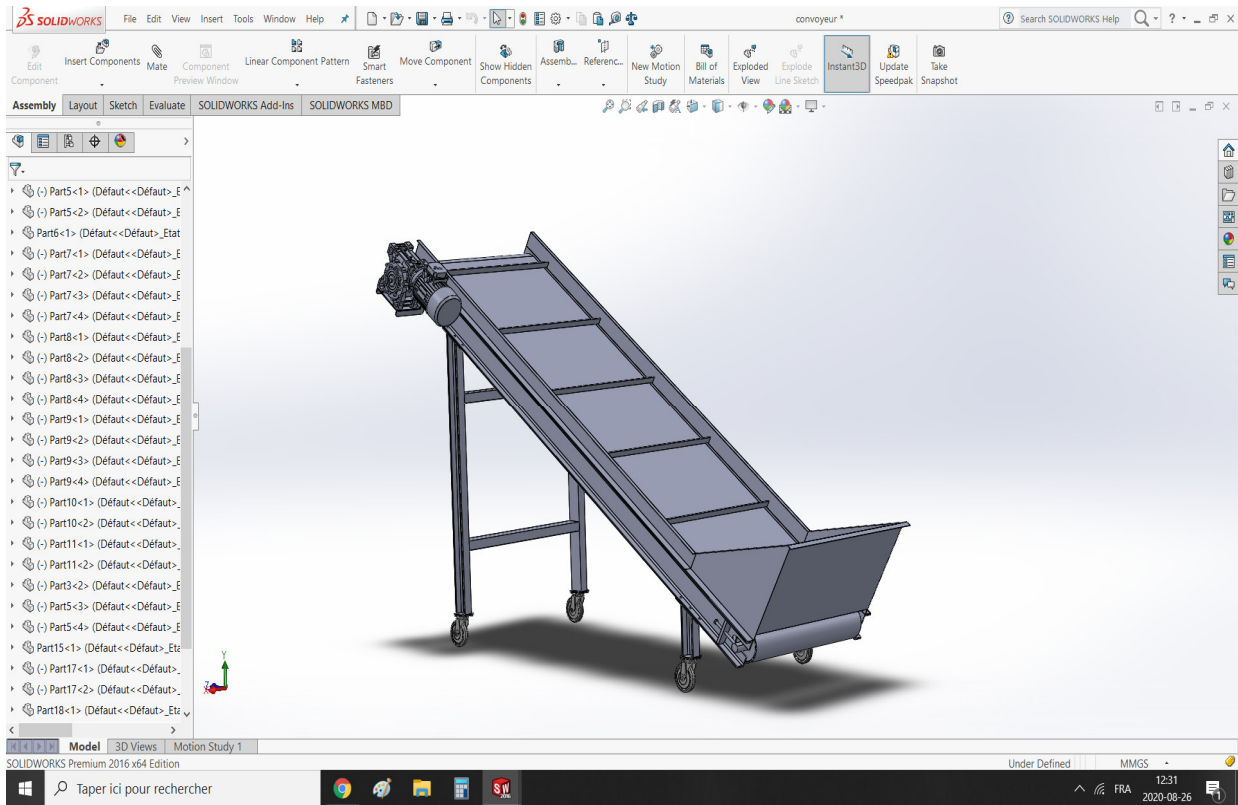


Figure III.5 Unité de convoyeur

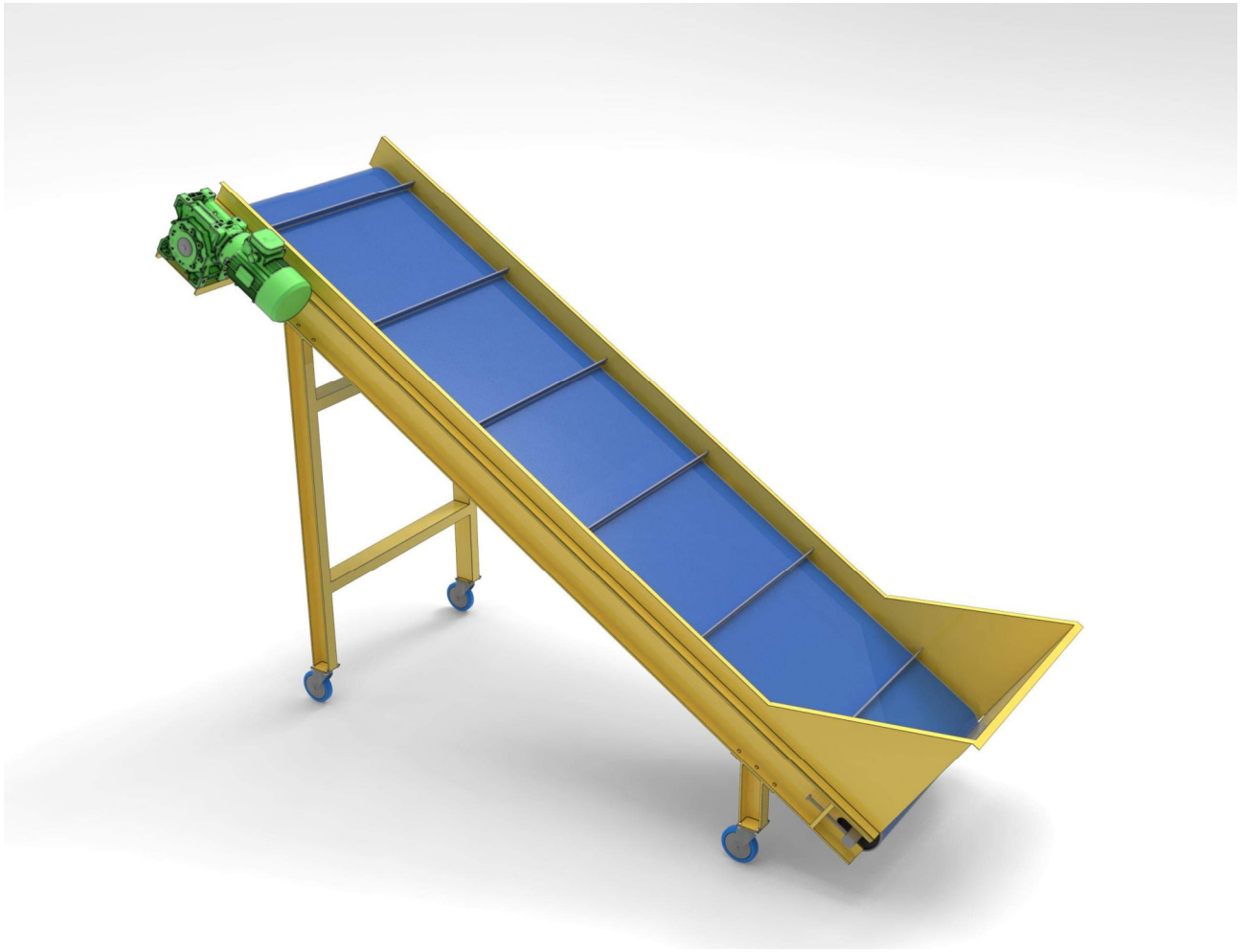


Figure III.6 Unité (élevateur - convoyeur)

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale :

Grace à l'avancement technologique actuel, l'industrialisation moderne a fait un progrès énorme en ce qui concerne le domaine de l'automatisation des systèmes, en les rendant basés sur les API pour ce qu'elles représentent comme avantage en matière de cout, minimisation des efforts et amélioration de la productivité.

Dans notre étude notre choix s'est porté sur le convoyeur à bande, après une recherche complète, tous les aspects techniques, pour acquérir une connaissance suffisante sur les caractéristiques techniques des convoyeurs à bande, les composants des convoyeurs et leurs dénominations, leurs domaines d'utilisations, ainsi les différents types des convoyeurs. Cette connaissance nous a permis de déterminer le type du convoyeur à bande, dans le but de nous assurer la longue durée de vie de ces composants et d'éviter les risques et les incidences sur la sécurité de ces derniers.

La chaîne de production d'eau d'El-Kantara avec cette étude enfin dispose d'un convoyeur pour la récupération des préforme, ce qui augmentera considérablement les rendements de production.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]: Dj.MESSAOUDENE et I.OMARI, Mémoire de fin d'étude « Conception d'un convoyeur à la sortie de la fardeleuse », DEUA en Electrotechnique, Université A-Mira Bejaia, 2008/2009.
- [2]: www.somefi.com, « Catalogue des convoyeurs a bande ».
- [3]: http://www.faraco.lu/wa_files/FARACO_20convoyeurs.pdf.
- [4]: www.somefi.com, « Catalogue des convoyeurs a rouleaux ».
- [5]: Company profile TMG, Le Laboratoire Projet de TMG Impianti, Chez CEVITAL.
- [6]: Manuel transporti, Serial N. 5.142.09.14, Commission-Client 2014-039 CEVITAL, 2015.
- [7]: http://meteosat.pessac.free.fr/Cd_elect/www.acnantes.fr/peda/disc/st/echange/tsa/chaine_information/capteurs/capteur/index.htm
- [8]: https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9ducteur_m%C3%A9canique.
- [9]: Manuel Navetta, Serial N. 5.144.11.14, Commission-Client 2014-039 CEVITAL, 2014.
- [10]: I.DAFFEUR et A.MERAKEB, Master professionnel en Electronique « Automatisation d'une cuite pour cristallisation de sucre avec un API S7-300 », Université Mouloud MAMMMERI, Tizi-ouzou, 2013.
- [11]: R.TALBI, Projet de fin d'étude Ingénieur d'état « Etude du système d'arrêt d'urgence du SEA-LINE de Bejaia », Université de M'HAMED BOUGUARA, BOUMERDES, 2007.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [12] Manutention des matériaux et transport sur place (fichier PDF)
- [13] Catalogue général de Rulmeca , Rouleaux et composants pour la manutention des produits en vrac
- [14] Catalogue industrie Leroy –somer- IMfinity® Gamme de moteurs asynchrones haute fiabilité
- [15] Construction industriel Collection H.Longeot , L.Jourdan , Edition Dunod
- [16] ALM - Fabricant de Convoyeurs aériens, ALM est le spécialiste du convoyeur aérien avec une gamme large et adaptée, lyon, france.
- [17] Formulaire de mécanique: Pièces de construction (Français) Broché – 21 février 2007, Edition Youde Xiong
- [18] Guide de dessinateur industriel, Hachette édition, ANDRE HEVALIER,2004.