

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou**  
**Faculté de Génie de la Construction**  
**Département de Génie Mécanique**  
**Filière Électromécanique**



**MEMOIRE**  
**DE FIN D'ETUDE**

En vue de l'obtention du diplôme académique Master en  
Option : Maintenance industrielle

---

**THEME:**

Adaptation d'un système pour relier deux chaîne  
Cas : l'entreprise nationale l'ENIEM.

---

**Présenté par :**

**ADDA Abderazak**

**CHERKI Mourad**

<b>Mr. MOHELLEBI Mouloud</b>	<b>UMMTO</b>	<b>Promoteur</b>
<b>Mr. BOUDJLIL Kamal</b>	<b>ENIEM</b>	<b>Co-Promoteur</b>
<b>Mr. NAIT-OUSLIMAN Ahmad</b>	<b>UMMTO</b>	<b>President</b>
<b>Mr. Yamani Nouredine</b>	<b>UMMTO</b>	<b>Examineur</b>

**2021/2022**

# *Remerciements*

Nous remercions, avant tout, le bon **Dieu** le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience pour arriver au bout de ce travail.

Nous tenons à remercier notre encadreur **Mr Mohellebi** pour l'honneur qu'il nous ont fait, en assurant l'encadrement du présent mémoire.

Nous tenons aussi à remercier notre co-promoteur **Mr Boudjlil**, pareillement, toute l'équipe de maintenance de l'unité froid, qui nous a orienté et faciliter notre intégration dans le domaine industriel et qui nous a accueillis avec beaucoup de gentillesse et de patience.

Nous somme aussi reconnaissants à tous les enseignants qui ont contribué à notre réussite

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

Nos remerciements les plus chaleureux s'adressent à nos familles et surtout à nous parents, qui sont la source de cette réussite et qui nous ont soutenu et encouragé pour aller au bout de ce travail.

Sans oublier tous ceux qui nous ont aidées de près ou de loin pour acquérir le savoir.

## *Dédicaces*

*"Il existe une force motrice plus puissante que la vapeur, l'électricité et l'énergie atomique. Cette force, c'est la volonté."*

*Albert Einstein*

Ce travail qui marque la fin de mes études pour l'obtention de mon diplôme de master 02, c'est le moment pour moi de partager cette joie avec les êtres qui me sont les plus chers dont beaucoup sont des guides pour la réussite de mes études:

A L'esprit de mon père et qu'ALLAH l'accueil dans son vaste paradis ;

De même a mon grand père;

A ma très chère mère qui m'a soutenue durant toute ma vie grâce à son amour, son affection et sa patience.

A mon frère que Dieu veille sur lui "El-Hocine" la source de ma joie.

A mes sœurs qui ne cessent de s'inquiéter pour me voire heureux.

je remercie également mon binôme Mourad de tout ce qu'il a fait pour moi durant toutes mes années d'études, ainsi que sa famille

Un grand merci à tous mes amis qui m'ont encouragé de près ou de loin .

**#Nig**

# *Dédicaces*

**Je dédie ce modeste travail :**

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études.

A mes chers frères, pour leur appui et leur encouragement

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

Je dédie ce travail aussi à mes amis qui ont été là pour moi durant toutes ces années.

Que Dieu les garde pour moi.

A mon très cher binôme Abderazak avec qui j'ai pu partager de très bons moments et sa famille que Dieu les garde et les protège.

**#Mourad**

# Sommaire

Introduction.....	01
-------------------	----

## **CHAPITRE I : PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ENTREPRISE**

I. Introduction.....	03
II. Historique .....	03
III. Situation Géographique.....	04
IV. Les objectifs de l'Entreprise ENIEM.....	05
V. Objet social et champ d'activité.....	05
VI. Les raisons de la division de l'ENIEM en unités.....	05
VII. Organisation générale de l'ENIEM.....	05
VIII. Présentation de l'unité froid.....	07
VIII. 1 Ateliers de l'unité Froid.....	07
1.1 Atelier de refondage.....	07
1.2 Atelier presse et soudage .....	07
1.3 Atelier de peinture .....	07
1.4 Atelier de thermoformage .....	07
1.5 Atelier de moussage .....	07
1.6 Atelier d'assemblage final .....	08
1.7 Atelier de fabrication mécanique .....	08
VIII.2 Laboratoire d'essai .....	08
VIII.3 Les départements de l'unité Froid .....	08
3.1 Département technique et maintenance.....	08
3.2 Département commercial .....	09
3.3 Département production .....	09

VIII.4 Les services de l'unité Froid .....	09
4.1 Service finances et comptabilité.....	09
4.2 Services Des ressources humaines.....	09

## **CHAPITRE II : LES COMPOSANTS DE L'ARMOIRE ET LES ELEMENTS COMMANDEES**

I. Introduction .....	11
I-1-L'armoire.....	11
II-Partie électrique.....	12
1-Le relais thermique .....	12
1-1-Le rôle d'un relais thermique .....	12
2-Les contacteurs .....	12
2-1-Le rôle d'un contacteur .....	13
3-Les sectionneurs .....	13
3-1-Le rôle d'un sectionneur .....	14
4-Les Disjoncteur .....	14
4-1-Le Disjoncteur.....	14
4-1-1-Le rôle d'un disjoncteur .....	14
4-2-Disjoncteur différentiel .....	14
4-2-1-Le rôle d'un disjoncteur différentiel .....	14
5- Les actionneurs .....	16
5-1-Le rôle d'un actionneur .....	16
6-Un capteur .....	16
6-1-Le rôle d'un capteur .....	16
6-2-Les boutons poussoirs.....	17
6-3-Fin de course.....	18
6-4-photo cellule.....	18

7-Un transformateur électrique .....	19
7-1-Le rôle d'un transformateur .....	19
8-Électrovanne .....	19
8-1-Rôle d'une électrovanne.....	19
9-Moteur .....	20
9-1. Définition .....	20
9-2.Utilisation .....	20
10-Le Tachymètre .....	21
11-Un interrupteur minuterie .....	21
III-Partie pneumatique.....	22
12-Les vérins .....	22
12-1-Le rôle des vérins.....	22
12-2-Vérin pneumatique .....	22
12-3-Simple effet .....	22
12-4-Double effet .....	22
12-5-Vérins rotatifs .....	23
13-Les ventouses .....	24
13-1-Ventouses pneumatiques.....	24
13-2-Fonctionnement des ventouses pneumatiques.....	24
VI-Conclusion .....	25
 <b>CHAPITRE III : DESCRIPTION GENNERALE DU TRANSFERT</b>	
I. Introduction .....	27
II. Description de différentes parties du système.....	28
1. Le système peut se décomposer selon 3 parties.....	28
1.1- Partie dépôt et positionnement.....	28
1.2- Partie de transfert .....	29

1.3- Partie d'évacuation .....	29
III. Le fonctionnement global (cahier de charge).....	30
VI. La Problématique .....	32
VII. Conclusion .....	32
<b>CHAPITRE VI : ETUDE TECHNOLOGIQUE DE LA NOUVELLE INSTALLATION ET DEVELOPPEMENT DE LA SOLUTION</b>	
I-Introduction.....	34
II-Solution proposée.....	34
1. Définition d'un convoyeur.....	34
2.Types de convoyeurs.....	36
2.1. Convoyeurs à bande.....	36
2.1.1. Les avantages de convoyeur à bande.....	37
2.2. Convoyeur à rouleaux.....	37
2.2.1. Les avantages Convoyeur à rouleaux.....	38
2.2.2. Types des rouleaux.....	38
2.3. Convoyeur à chaine.....	39
2.3.1. Les avantages de Convoyeur à chaine.....	40
2.3.2. Types de chaînes.....	40
III-Développement de la solution.....	41
1-Tables d'orientation.....	41
2-Fonctionnement de la table.....	42
3. Travail à la chaine.....	44
IV-Conclusion.....	45
conclusion générale.....	47

## Liste des figures

### Figure qui correspond au premier chapitre:

Figure I.1	Enterprise de l'ENIEM.....	05
------------	----------------------------	----

### Figure qui correspond au deuxième chapitre:

Figure II.1	L'armoire électrique.....	12
Figure II.2	Relais thermique.....	13
Figure II.3	Contacteur.....	14
Figure II.4	Sectionneur.....	14
Figure II.5	Disjoncteur.....	16
Figure II.6	Disjoncteur différentiel .....	16
Figure II.7	Un actionneur.....	17
Figure II.8	Bouton arrêt .....	18
Figure II.9	Bouton marche.....	18
Figure II.10	Bouton arrêt d'urgence.....	18
Figure II.11	Capteur fin de course.....	19
Figure II.12	Photoélectrique.....	19
Figure II.13	Un transformateur.....	20
Figure II.14	Electrovanne.....	21
Figure II.15	Moteur électrique.....	21
Figure II.16	Tachymètre.....	22
Figure II.17	Minuterie.....	22
Figure II.18	Vérins simple effet.....	23
Figure II.19	Vérins double effet.....	24
Figure II.20	Vérins rotatif.....	24

Figure II.21 Ventouses pneumatique.....	25
Figure II.22 Ventouses à manipuler.....	25

**Figure qui correspond au troisième chapitre:**

Figure III. 1 Schéma synoptique de la chaîne de transfert des armoires..	28
Figure III. 2 différentes parties du système.....	30

**Figure qui correspond au quatrième chapitre:**

Figure VI.1 Convoyeur en général.....	35
Figure VI.2 Moteur asynchrone triphasé.....	36
Figure VI.3 Convoyeur à bande.....	37
Figure VI.4 Convoyeurs à rouleaux.....	38
Figure VI.5 Convoyeurs à rouleaux.....	38
Figure VI.6 Les rouleaux de convoyeurs.....	39
Figure VI.7 Convoyeur à chaîne.....	40
Figure VI.8 Convoyeur à chaîne.....	41
Figure VI.9 Chaines à douilles.....	41
Figure VI.10 Chaîne à rouleaux.....	42
Figure VI.11 Chaînes à galets.....	42
Figure VI.12 La table A.....	43
Figure VI.13 Table A version SolidWorks.....	43
Figure VI.14 schéma du transfert proposé.....	44
Figure VI.15 : Schéma synoptique de la chaîne de transfert des armoires avec solution.....	44
Figure VI.16 Poste des ventouses et la chaîne N1.....	45
Figure VI.17 : Manipulateur des ventouses vers la chaîne N1.....	46

## **Liste des schémas**

Schéma01: l'Organigramme générale de l'entreprise ENIEM.....	07
Schéma02: schéma d'un capteur.....	17
Schéma03 : Travailleurs à la chaîne.....	45

## **Liste des tableaux**

Fiche d'inspection journalière.....	31
-------------------------------------	----

# **Introduction**



## Introduction générale

La maintenance des équipements de production est un enjeu clé pour la productivité des usines autant pour la qualité des produits. La notion formalisée de <maintenance> à l'origine on parlait d'entretien est née dans l'industrie de production de biens vers la fin des années 1970. Puis, dans les années 1990, elle commença à gagner le secteur de production de services. Aujourd'hui elle est susceptible de concerner tous les secteurs d'activité : services généraux, immobilier, transport, logiciel, etc... Les termes de maintenance et d'entretien recouvriraient aujourd'hui deux notions différentes, mais complémentaires. La maintenance concernerait tout ce qui fait appel aux énergies (électricité, pneumatique, mécanique, hydraulique, automatique, électronique, informatique, etc..). Tandis que l'entretien concernerait tout ce qui n'est pas technologique (nettoyage, peinture, plomberie, serrurerie, menuiserie, vitrerie, etc..).

L'entreprise National des Industries de l'Electroménager " ENIEM «, est une entreprise publique, elle nous a permis d'assister dans le maintien ou la réparation d'équipements.(au niveau de l'unité froid)

Suite à des pannes répétées au niveau du robot à ventouses, l'entreprise nous a chargé de trouver une solution de remplacement de ce robot par un autre système de convoyage a l'armoire du réfrigérateur qui serait facile d'entretien et de maintenance.

Pour la bonne exécution de notre projet, on a opté dans notre rédaction pour le plant suivant :

Le premier chapitre est consacré à une présentation de l'entreprise, puis le deuxième est accompagné par les composants de l'armoire et les éléments commandées pour bien détailler les chapitres ci-après.

Le troisième chapitre est dédié à la description générale du transfert qui sera suivi par chapitre quatre qui concerne sur l'étude technologique de la nouvelle installation, on proposera une solution.

# **Chapitre I :**

# **Présentation générale**

# **de l'entreprise**

## **I. Introduction :**

Il est primordial de commencer par la présentation de l'entreprise qui fera l'objet de notre étude tout au long de cette partie.

Dans cette partie nous allons citer les éléments suivants :

- La création
- L'historique de l'entreprise
- La situation géographique
- Les objectifs
- Objet social et champ d'activité
- Organisation générale de l'entreprise

Dans le but de mieux connaître l'ENIEM et de comprendre sa structure et son fonctionnement.

## **II. Historique :**

- L'entreprise nationale des industries de l'électroménagère ENIEM, est issu de la restructuration organique du la SONILEC (société nationale de fabrication et montage du matériel électronique et électrique) par le décret n°83 du 1/1983.
- L'ENIEM a été chargé à la production et la communication des produits électroménagère et disposer à sa création de :
  - Complexe d'appareil ménager (CAM) d'Oued-Aissi, Tizi Ouzou, entrée en production le juin 1977.
  - Unité FILAMP d'El Mohammedia (ULM) entrée en production en février 1979.
- Depuis 1989, l'entreprise réalisé des opérations de développement, traduites par la mise en place de la nouvelle usine (RH) de réfrigérateurs et congélateurs avec partenaire japonais MISTUI-BTOSHIBA.
- La nouvelle chaine de production de cuisinière avec le partenaire Italien INTERCOOP TECHNOGAZ.
- En 1991, la mise en place de l'usine de fabrication des réfrigérateurs horizontaux avec le partenaire libanais LEMATIC :
  - Reprise de montage de petit appareil ménagère et réalisation du radiateur gaz butane en 1993.
  - Réalisation de réfrigérateur 520L durant le premier semestre de 1995.

Actuellement la production principale de l'ENIEM est :

- Réfrigérateur RDM et RGM.
- Congélateur vertical.
- Cuisinière 04/05 feux.
- Climatiseur types fenêtre et système.
- Le combiné.

L'entreprise est devenue une société par action a la capitale sociale de 40,000,000,00 DA en 1989. Aujourd'hui son capital social est de 10,279,800,000,00 DA ; détenu en totalité par holding mécanique (INDELEC).

### III. Situation géographique :

Le complexe d'appareils ménagers se trouve au sein de la zone industrielle AISSAT IDIR d'OUED AISSI distante de 7 km du chef-lieu de la Wilaya de Tizi-Ouzou. Il s'étale sur une superficie de 40 hectares et il relève administrativement de la commune de TIZIRACHED, Daïra de TIZI RACHED, il est bordé par nord par la voie de chemin de fer, à l'ouest par la briqueterie IZERKHEF et NAFTAL, par l'est la brigade de pompier de Tala Toulmouts et fin par le sud la route principale de ZI de Oued Aissi.

La filiale sanitaire est installée à Miliana, Wilaya de Ain Defla, et la filiale lampe à Mohammadia, Wilaya de Mascara. Son siège social se situe au chef-lieu de la wilaya de Tizi Ouzou à proximité de l'ancienne gare routière.



*Figure01: Entreprise de l'ENIEM*

#### **IV. Les objectifs de l'Entreprise ENIEM :**

Comme toute les entreprises, l'ENIEM a là des objectifs à réaliser, notamment :

- Mettre en place un système de management – environnement selon les normes ISO14001.
- Certifie l'unité sanitaire de méliana selon la norme ISO2000/2001.
- Augmenter la production.
- Réduire les couts du non qualité.
- Réduire les stocks.
- Réaliser des économies d'échelles.
- Augmenter le chiffre d'affaire.
- Maintenir l'effort de la promotion.

#### **V. Objet social et champ d'activité**

ENIEM est leader de l'électroménager en Algérie. Elle possède des capacités de production et une expérience de plus 30ans dans la fabrication et le développement dans les différentes branches de l'électroménager, notamment :

- Les appareils ménager domestiques ;
- Les appareils de collectivités ;
- Les lampes d'éclairage ;
- Les produits sanitaires.

#### **VI. Les raisons de la division de l'ENIEM en unités :**

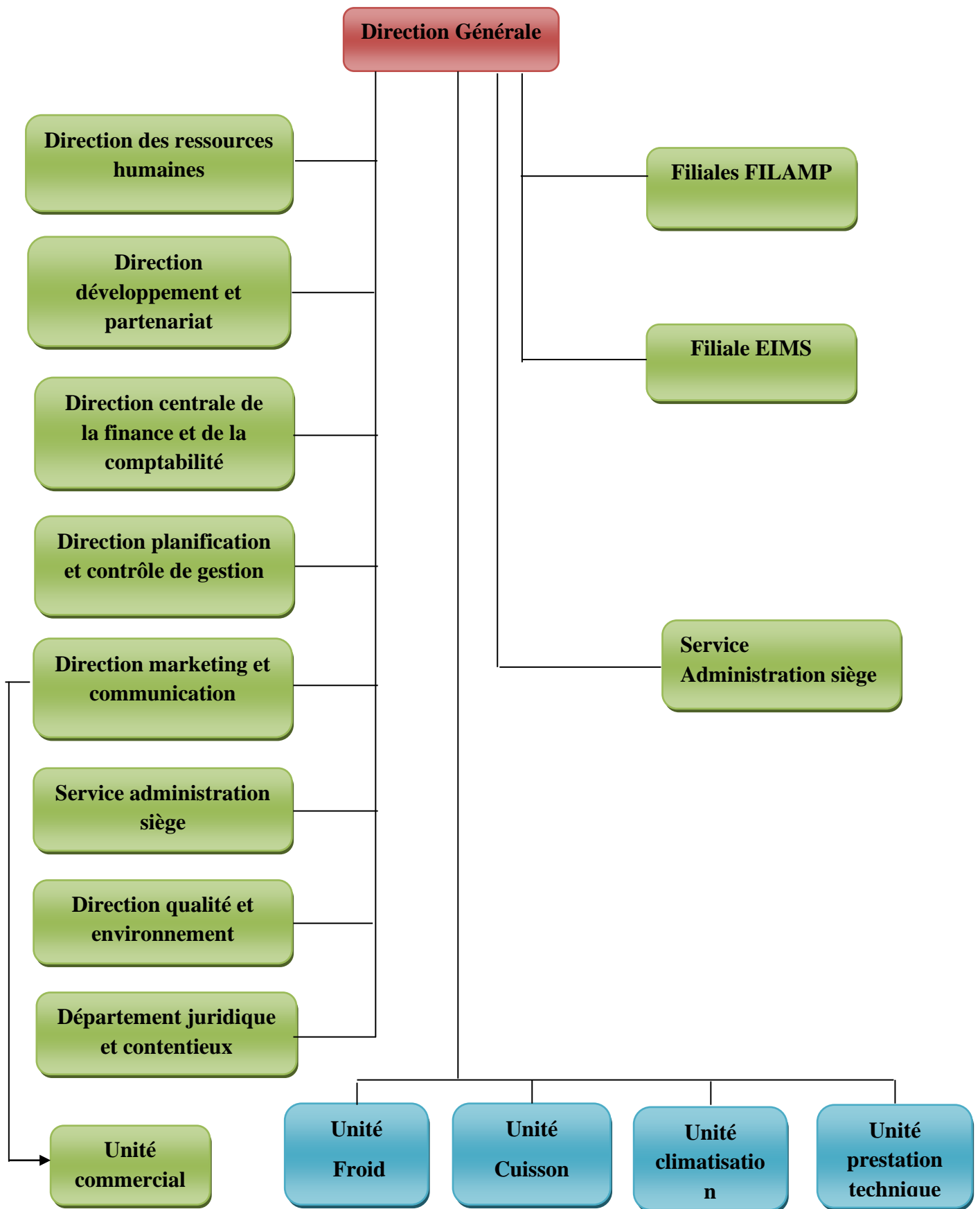
Les restructurations de 1989 ont permis à l'ENIEM de se diviser en 5 unités, Cette action a servi à :

- Rendre autonome le système de comptabilité et de gestion des unités
- Faciliter les états de rapprochement entre la banque et l'entreprise
- Préparer les unités pour filialisation
- Le développement de l'entreprise.

#### **VII. Organisation générale de l'ENIEM**

A partir de janvier 1998, l'entreprise s'est réorganisée en centre d'activités stratégique qui s'articulent autour de la restructuration du complexe d'appareils ménagers créant plusieurs unités de production et soutien (le schéma) à savoir :

- L'unité Froid ;
- L'unité Cuisson ;
- L'unité de Climatisation ;
- L'unité Commerciale ;
- L'unité de prestation technique.



*Schéma de l'Organigramme générale de l'entreprise ENIEM.*

## **VIII. Présentation de l'unité froid :**

C'est l'unité qui s'occupe de la fabrication des différents produits, les réfrigérateurs, congélateurs, conservateurs, et armoires avec des différentes gammes. Cette unité occupe la majeure partie de l'entreprise.

L'unité Froid est composée de trois lignes de production

- Une ligne de réfrigérateurs petits modèles, dont sa capacité annuelle de production est de 110 000 réfrigérateurs, sous licence BOSCH (Allemagne) 1977 ;
- Une ligne de réfrigérateurs grands modèles, dont sa capacité annuelle de production est de 390 000 réfrigérateurs, sous licence TOSHIBA (Japon) 1987.
- Une ligne de congélateurs BAHUT et de réfrigérateurs de \$20 litres, dont les capacités annuelles de production sont de 60 000 appareils, sous licence l'EMATIC(Liban)

L'unité Froid possède plusieurs ateliers, un laboratoire d'essai et une administration qui possède trois départements et deux services.

### **VIII. 1 Ateliers de l'unité Froid**

#### **1.1 Atelier de refondage**

C'est l'atelier qui s'occupe de redimensionner les bandes d'acier La tôle et achetée sous forme de bobine. Les bandes sont coupées en largeur pour obtenir des plaques de différents formats

#### **1.2 Atelier presse et soudage**

Dans cet atelier, différentes presses hydrauliques sont utilisées pour confectionner les différentes pièces constituant les armoires et les portes des réfrigérateurs.

Ces presses permettent de réaliser différentes opérations comme la grugeage, le poinçonnage, l'emboutissage, le découpage, le pliage et le matage.

#### **1.3 Atelier de peinture**

Dans cet atelier, les portes et les armoires des réfrigérateurs sont peintes, après leur avoir enlevé toutes les huiles, les graisses et les impuretés qui adhèrent sur leurs surfaces.

#### **1.4 Atelier de thermoformage**

C'est l'atelier qui s'occupe de la fabrication des cuves et des portes des réfrigérateurs et des congélateurs. Il est équipé de machines à plateaux porte-moule

#### **1.5 Atelier de moussage**

C'est l'atelier où les armoires, les portes et les cuves sont remplis de mousses.

## **1.6 Atelier d'assemblage final**

Dans cet atelier, plusieurs étapes se suivent pour chaque ensemble (portes et armoires):

- ✓ Après le moussage, les portes passent par une chaîne pour le montage de poignets, des contres portes et des joints.
- ✓ Quant aux armoires, après le moussage, la première chaîne c'est le montage, successivement, de l'évaporateur, le montage des compresseurs et les tubes nécessaires.
  
- ✓ Ensuite, vient l'étape de soudure de tous ces éléments
  
- ✓ Par la suite, l'ensemble passe par la salle d'essai pour vérification de fuite.
- ✓ L'ensemble passe, ensuite, par le remplissage de gaz.
  
- ✓ La deuxième chaîne c'est le montage de tous les accessoires en plastique et le montage des charnières et des portes sur les armoires
  
- ✓ Au final, l'emballage du produit final.

## **1.7 Atelier de fabrication mécanique**

Cet atelier s'occupe de la réalisation des moules de l'injection plastique et des différents outils de poinçonnage, d'emboutissage, etc., de grandes précisions. Pour cela, différentes méthodes d'usinage sont utilisées tels le tournage, le fraisage, le tournage et le fraisage à commande numérique et l'usinage par électroérosion.

## **VIII.2 Laboratoire d'essai**

Afin que la production de l'entreprise réponde aux normes internationales, toutes les matières premières, servant pour fabriquer les moules et les outils, doivent être testées pour connaître leurs caractéristiques mécaniques, en effectuant plusieurs essais dans le laboratoire d'essai.

## **VIII.3 Les départements de l'unité Froid**

### **3.1 Département technique et maintenance**

Il soutient tous les départements et services dans l'accomplissement de leur tâche. Il est structuré comme suit :

- Service d'études et développements de produits
- Service méthodes de fabrication
- Service maintenance.

### **3.2 Département commercial**

Son rôle est l'approvisionnement en matières premières, composants et matières auxiliaires des différentes structures de production. Il est structuré comme suit :

- Service transit et douane
- Service achat
- Service gestion et stocks.

### **3.3 Département production**

Sa mission est de transformer les matières premières en produits finis : Il est structuré comme suit :

- Service ordonnancement production.
- Service fabrication tôlerie
- Service fabrication mécanique,
- Service traitement et revêtement surface
- Service montage final.

## **VIII.4 Les services de l'unité Froid**

### **4.1 Service finances et comptabilité**

Ce service a deux tâches principales :

- Gestion et suivi de la ressource financière de l'unité
- La comptabilité de l'unité.

### **4.2 Services Des ressources humaines**

Il applique toute la procédure de gestion relativement à cette tâche, comme le recrutement. Ses activités sont :

- La distribution et l'exportation des produits ENIEM

La vente et le service après-vente, à travers ses moyens propres et un réseau d'agents agréés. ENIEM a déployé plus de 2000 agents à travers le territoire nationale.

# **Chapitre I : Les composants de l'armoire et les éléments commandés**

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandés

### I. Introduction :

Avec le développement de différents capteurs et la naissance de l'intelligence artificielle, l'arrivée des robots semble imminente. Mais malheureusement, les ordinateurs sont encore trop imposants et trop chers pour que l'on puisse intégrer leurs composants dans des robots.

Dans ce chapitre, nous allons donner les différents éléments qui se trouvent dans l'armoire pour que le robot réalise la bonne action, comme les éléments électriques, pneumatiques et, et cela pour comprendre leurs principe de fonctionnement d'une manière générale.

### I. 1-L'armoire :

L'armoire électrique également appelée tableau électrique (ou tableau de protection) se présente sous la forme d'un coffret dans lequel plusieurs rails métalliques s'alignent. Ces système, spécialement pense pour faciliter le décalage des disjoncteurs et interrupteurs si besoin(pour des travaux dans le bâtiment), centralise la totalité de votre installation électrique. Il est composé de plusieurs éléments.



*Figure 01: L'armoire électrique*

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandés

### II. Partie électrique

#### 1-Le relais thermique :

Le relais thermique est un appareil qui protège le récepteur placé en aval contre les surcharges et les coupures de phase. Pour cela, il surveille en permanence le courant dans le récepteur. En cas de surcharge, le relais thermique n'agit pas directement sur le circuit de puissance.



*Figure02 :Relais thermique*

#### 1-1-Le rôle d'un relais thermique :

Les relais thermiques assurent la protection des moteurs électriques contre le dépassement des limites de fonctionnement.

#### 2-Les contacteurs :

Un contacteur est un relais électromagnétique, Il est indispensable lorsque la charge à commander est plus puissance que la puissance que peut commander l'élément qui commande : une résistance, un moteur ou d'autres récepteurs de fortes puissances.



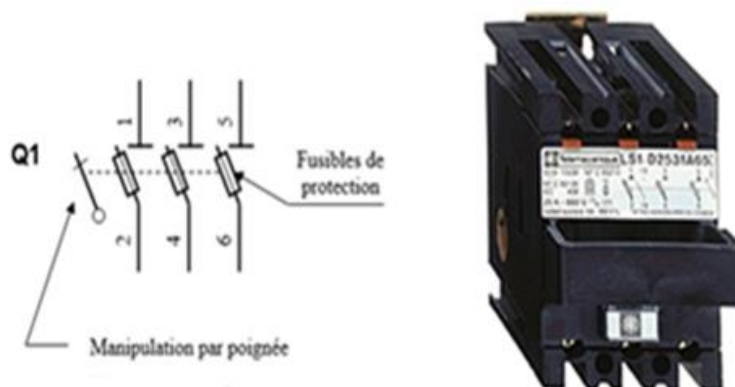
*Figure03 :Contacteur*

### **2-1-Le rôle d'un contacteur :**

Un contacteur permet d'ouvrir ou fermer un circuit sur réception d'un signal électrique. En résidentiel, on retrouve majoritairement le contacteur "heures creuses/heures pleines".

### **3-Les sectionneurs :**

Le sectionneur est un appareil électromécanique permettant de séparer, de façon mécanique, un circuit électrique et son alimentation, tout en assurant physiquement une distance de sectionnement satisfaisante électriquement.



*Figure04: Sectionneur*

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandées

### 3-1-Le rôle d'un sectionneur

Le sectionneur est un appareil mécanique de connexion, capable d'ouvrir et de fermer un circuit lorsque le courant est nul ou pratiquement nul, afin d'isoler la partie de l'installation en aval du sectionneur.

**4-Les Disjoncteur :** Il existe 2 type essentiel de disjoncteur

#### 4-1-Le Disjoncteur :

Un disjoncteur est un interrupteur électrique à commande automatique conçu pour laisser circuler le courant électrique, et, protéger un circuit électrique contre les dommages causés par un courant excessif provenant d'une surcharge, d'un court-circuit ou d'une fuite à la terre.

##### 4-1-1-Le rôle d'un disjoncteur

Quand tout se passe bien, le courant passe par le disjoncteur sans être interrompu. Si un court-circuit se produit, une bobine détecte la surintensité et crée un champ magnétique qui ouvre les contacts du disjoncteur.

Parmi les types de disjoncteur nous avons besoin aussi d'un disjoncteur différentiel

##### 4-2-Disjoncteur différentiel

Disjoncteur différentiel est un dispositif de sécurité électrique qui coupe rapidement un circuit électrique avec un courant de fuite à la terre.

##### 4-2-1-Le rôle d'un disjoncteur différentiel

Le disjoncteur différentiel à courant résiduel est utilisé, en particulier, chez chaque abonné. Il a pour rôle d'assurer :

- La protection des circuits contre les surintensités dues aux surcharges ou aux courts circuits ;
- La protection des personnes contre les contacts indirects (fuites de courant à la terre).

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandés



*Figure05: disjoncteur*



*Figure06 : disjoncteur différentiel*

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandées

### 5-2- Les actionneurs :

Un actionneur est un convertisseur électromécanique conçu pour mettre en mouvement un système mécanique à partir d'une commande électrique ou pour convertir une énergie en un autre.



*Figure07 : un actionneur*

### 5-1-Le rôle d'un actionneur :

Un actionneur est un objet qui transforme l'énergie qui lui est fournie en un phénomène physique qui fournit un travail, modifie le comportement ou l'état d'un système.

### 6-Un capteur :

Un capteur est un dispositif transformant l'état d'une grandeur physique observée en une grandeur utilisable, telle qu'une tension électrique, une hauteur de mercure, une intensité ou la déviation d'une aiguille.

### 6-1-Le rôle d'un capteur :

Un capteur convertit la grandeur physique à mesurer en une grandeur électrique et traite cette dernière de telle manière à ce que les signaux électriques puissent être facilement transmis et traités en aval.



**Schéma 01: schéma d'un capteur**

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandés

Les Capteur qu'on doit utilisé sont:

### 6-2-Les boutons poussoirs:

Il existe trois types: les poussoirs à fermeture(marche) et les boutons poussoirs à ouverture(arrêt). Ils servent à ouvrir ou fermer un circuit électrique, Dès qu'on relâchent ils reviennent dans leur position initiale.



**Figure08: Bouton arrêt**



**Figure09: Bouton marche**



**Figure10: Bouton d'arrêt d'urgence**

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandés

### 6-3-Fin de course:

Se dit d'un capteur tout-ou-rien indiquant une position terminale d'un objet.



**Figure11: Capteur fin de course**

### 6-4-photo cellule

Une cellule photoélectrique est un dispositif composé d'un capteur photosensible, dont les propriétés électriques (tension, résistance, etc. ) varient en fonction de l'intensité du rayonnement lumineux capté



**Figure 12: photoélectrique**

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandés

### 7-Un transformateur électrique :

Un transformateur électrique est un convertisseur qui permet de modifier les valeurs de la tension et de l'intensité du courant délivrées par une source d'énergie électrique alternative en un système de tension et de courant de valeurs différentes mais de même fréquence et de même forme. Il effectue cette transformation avec un excellent rendement.



*Figur13: un transformateur*

### 7-1-Le rôle d'un transformateur :

Le transformateur électrique est un élément indispensable du système de distribution d'électricité. Sa principale fonction consiste à réduire ou élever la tension du courant qui traverse le réseau.

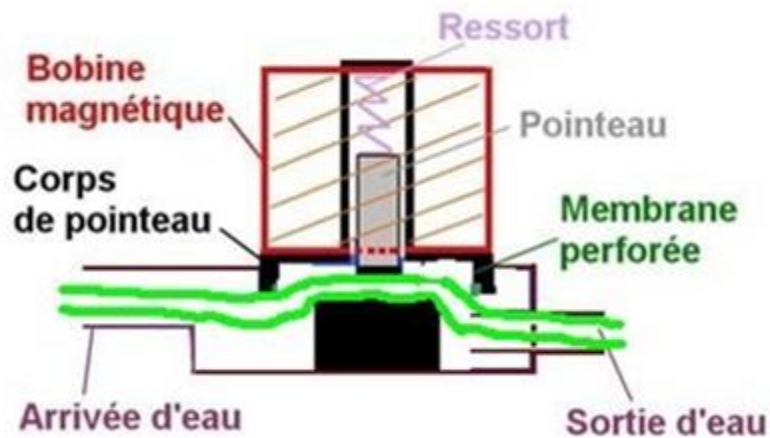
### 8-Électrovanne

Une électrovanne ou électrovalve est une vanne commandée électriquement. Grâce à cet organe, il est possible d'agir sur le débit d'un fluide dans un circuit par un signal électrique. À titre d'exemple, on trouve une électrovanne dans un lave-linge.

### 8-1-Rôle d'une électrovanne

Une électrovanne est un dispositif électromécanique d'un circuit hydraulique, qui utilise un courant électrique pour générer un champ magnétique et actionner ainsi un solénoïde qui contrôle l'ouverture du flux de fluide dans une vanne.

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandés



*Figure14: Electrovanne*

### 9-Moteur

#### 9-1. Définition

Un moteur électrique est une machine qui transforme de l'énergie électrique en énergie mécanique.



*Figure15: Moteur électrique*

#### 9-2. Utilisation

Les moteurs électriques sont aujourd'hui présents dans toutes les branches de l'industrie et des transports. Ils consomment environ la moitié de l'énergie électrique générée dans le monde. Beaucoup de moteurs sont branchés

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandés

directement sur le réseau, mais de plus en plus, ils sont associés à des convertisseurs électroniques permettant une variation de leur vitesse.

### 10-Le Tachymètre

Un tachymètre est un instrument de mesure permettant de déterminer la vitesse de déplacement d'un objet en mouvement.



*Figure16 :Tachymètre*

### 11-Un interrupteur minuterie

La minuterie permet de gérer la mise en marche d'un circuit d'éclairage pendant un temps déterminé.



*Figure17: Minuterie*

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandées

### III. Partie pneumatique

#### 11-Les vérins :

Un vérin est un actionneur utilisant de l'énergie pneumatique ou hydraulique pour produire un déplacement linéaire ou rotatif.

##### 11-1-Le rôle des vérins :

En transformant l'énergie pneumatique créée par l'air comprimé (souvent exprimée en bar) en énergie mécanique

##### 11-2-Vérin pneumatique :

Les vérins pneumatiques convertissent d'une façon très simple l'énergie pneumatique en énergie mécanique. Ainsi, un vérin alimenté en air comprimé génère un mouvement linéaire ou rotatif, alternatif, d'amplitude limitée et définie par sa taille de construction.

On distingue :

##### 11-3-Simple effet :

Un vérin simple effet ne travaille que dans un sens. L'arrivée de la pression ne se fait que sur un seul orifice d'alimentation ce qui entraîne le piston, le retour s'effectue sous l'action d'un ressort.



*Figure18: Vérin simple effet*

##### 11-4-Double effet :

Un vérin double effet a deux directions de travail. Il comporte deux orifices d'alimentation et la pression est appliquée alternativement de chaque côté du piston ce qui entraîne son déplacement dans un sens puis dans l'autre.



*Figure19: Vérin double effet*

#### **11-5-Vérins rotatifs :**

Les vérins pneumatiques rotatifs permettent des mouvements de rotation jusqu'à un angle de pivotement de  $270^\circ$ . Qu'il s'agisse d'un actionneur à palette oscillante ou d'un actionneur à pignon et crémaillère, la plus grande précision est tout aussi caractéristique que la haute performance et la diversité des actionneurs. Ainsi, nos actionneurs pneumatiques sont utilisés dans un grand nombre de secteurs dans l'automatisation d'usines.



*Figure20: Vérin rotatif*

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandées

### 12-Les ventouses

#### 12-1-Ventouses pneumatiques

Les ventouses pneumatiques sont également connues sous le nom de coupes à vide, tampons à vide et ventouses à vide, et peuvent être fixées à diverses surfaces pour fournir un moyen sûr et sécurisé de déplacer et de saisir des éléments. Les ventouses prennent la forme de l'objet qu'elles manipulent sans causer de dommages. Elles sont fabriquées à partir d'une gamme de matériaux et fonctionnent bien dans de nombreux environnements, de l'industrie légère à l'industrie lourde.



*Figure21: Ventouses pneumatiques*

#### 12-2-Fonctionnement des ventouses pneumatiques

Lorsqu'une ventouse entre en contact avec la surface d'un objet, elle active un générateur de vide (tel qu'un ventilateur, un éjecteur à vide ou une pompe à vide) qui aspire l'air de l'espace entre la ventouse et l'élément. Dès que la pression atmosphérique est supérieure à la pression entre l'objet et la ventouse, la pression atmosphérique pousse la ventouse contre l'élément, le tenant fermement.



*Figure22: ventouses à manipule*

## Chapitre II : Les composants de l'armoire et les éléments commandés

### **Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons présenté les différents éléments qui sont utilisés dans l'armoire avec une logique.

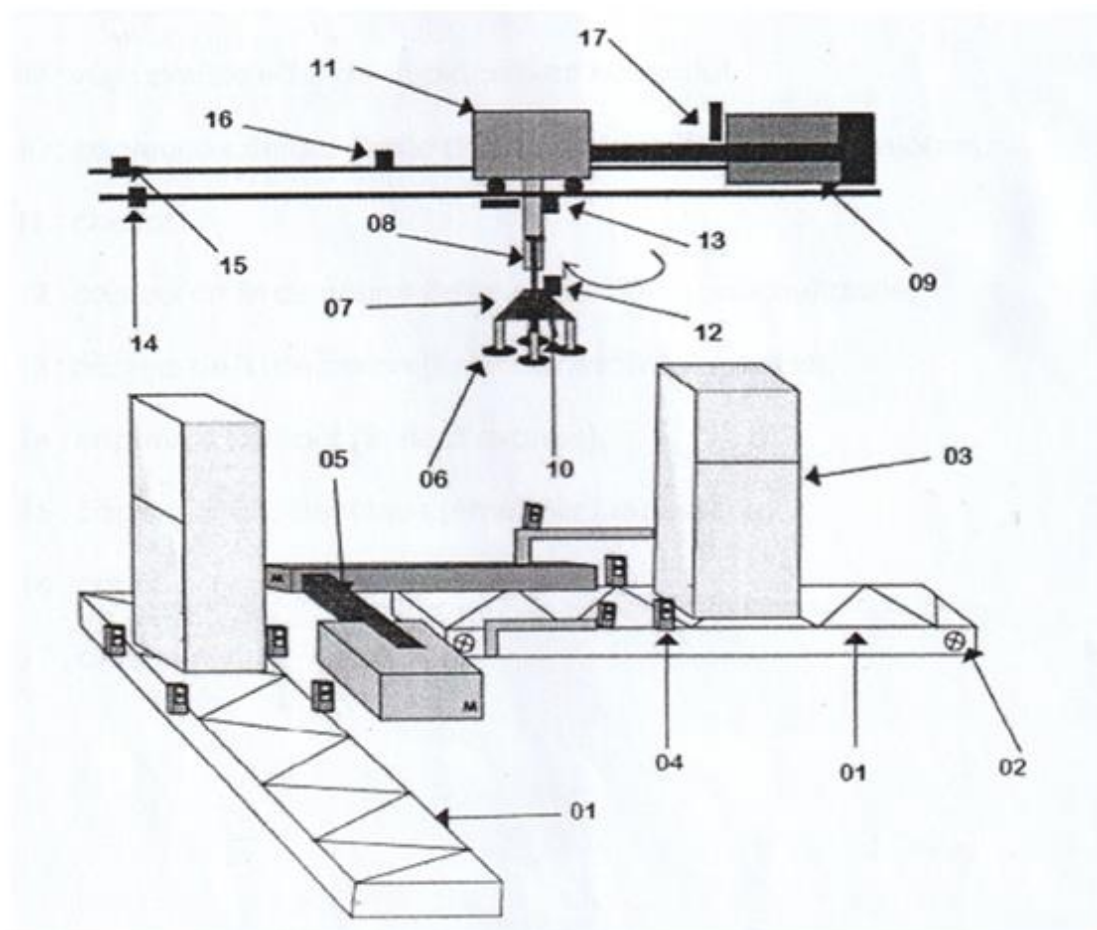
# **Chapitre III :**

## **description générale de transfert**

## CHAPITRE III : DESCRIPTION GÉNÉRALE DE TRANSFERT

### I. Introduction :

Dans ce chapitre, nous présenterons la machine utilisée (robot) dans le cadre de notre mémoire, nous décrirons particulièrement ses différentes étapes de fonctionnement ainsi que ses différents constituants.



*Figure 1: Schéma synoptique de la chaîne de transfert des armoires*

**Dispositif de transfert des armoires se compose de :**

01: Tapis roulant d'alimentation.

02: Moteur asynchrone.

03: Armoire.

04: Capteur photoélectrique de positionnement (émetteur/récepteur).

05: Vérin double effet de positionnement.

06: Ventouses.

## CHAPITRE III : DESCRIPTION GÉNÉRALE DE TRANSFERT

07: Vérin rotatif.

08: Vérin double effet de déplacement vertical.

09: Vérin double effet de déplacement horizontal.

10: Capteur à contact (limite de descente du bloc porte ventouses).

11: Chariot.

12: Capteur de fin de course (limite de rotation à gauche/droite).

13: Capteur de fin de course (limite de descente/montée).

14: Capteur à contact (limite d'avance).

15: Capteur photoélectrique (émetteur/récepteur).

16: Capteur à contact (limite de recul).

17: Amortisseur.

### II. Description de différentes parties du système :

#### 1. Le système peut se décomposer selon 3 parties :

1- Partie dépôt et positionnement.

2- Partie de transfert.

3- Partie d'évacuation.

##### 1.1- Partie dépôt et positionnement :

Elle est composée essentiellement d'un tapis roulant (1) entraîné par un moteur asynchrone (2) à un seul sens de rotation. Ce dernier est muni d'un réducteur placé au-dessous du tapis.

Son freinage est effectué par un électro frein sur lequel l'opérateur pose l'armoire (4).

A l'extrémité de ce tapis, se trouve deux capteurs photocellules (4) et un capteur magnéto-inductif.

Un bras de positionnement est actionné par un vérin (5), a pour rôle de positionner l'armoire (03) dans une position régulière au-dessous des ventouses (6)

## CHAPITRE III : DESCRIPTION GÉNÉRALE DE TRANSFERT

### 1.2- Partie de transfert :

Ce poste sert à réaliser le déplacement des armoires du poste dépôt (chaîne d'assemblage 1) vers le poste d'évacuation (chaîne d'emballage 2)

Ce transfert des armoires (03) est assuré par un ensemble de vérins et de ventouses montés sur un dispositif mécanique. Les vérins sont actionnés par des électrovannes.

On distingue sur le dispositif de transfert automatique des vérins qui assurent le déplacement des armoires.

Un vérin vertical (8) du bloc portant les ventouses.

Un vérin horizontal (9) qui a pour rôle le déplacement horizontal de ce même bloc.

Un dernier vérin (7) qui génère le mouvement de rotation (du gauche à droite et de droite à gauche d'un angle de 90°) du bloc porte ventouses.

Des capteurs de fin de course sont présents sur ce poste ils sont placés dans différentes positions du mécanisme. Leur rôle est de contribuer au bon fonctionnement du transfert et aussi ils permettent la synchronisation des différents mouvements.

### 1.3- Partie d'évacuation :

Le poste d'évacuation est constitué d'un tapis roulant entraîné par un moteur triphasé à un seul sens de rotation, et de capteur photocellules pour la détection de la présence de l'armoire (03).



*Figure 2: différentes parties du système*

## CHAPITRE III : DESCRIPTION GÉNÉRALE DE TRANSFERT

### II. Le fonctionnement global (cahier de charge):

La figure (1-2) représente une vue d'ensemble de la chaîne, ce qui permet de comprendre le fonctionnement global du système.

Au début du travail l'opérateur doit mettre sous tension les différentes parties du dispositif en actionnant un disjoncteur principal.

Ensuite il va vérifier la fiche d'inspection journalière suivante :

Désignation de l'équipement	Nature des vérifications	Critère d'appréciation
Manomètre	Vérification de la pression de l'air d'alimentation	6kg/cm <sup>2</sup>
Vacuomètre	Vérification de la pression négative	550 mm Hg
Venteuses	Endommagement	Néant
Filtre d'air	Vérification de la présence d'eau à l'intérieur	Pas d'eau à l'intérieur (sinon purger)
Capteur photocellules	Etat de fonctionnement	Fonctionnement correct

#### Fiche d'inspection journalière

L'opérateur doit vérifier toutes les positions initiales de chaque poste (En cas d'une position erronée, l'opérateur intervient pour mettre le poste à sa position initiale manuellement / Mode Manuel).

Il fait un essai sans les armoires de toutes les manœuvres effectuées par le dispositif.

Après vérification, l'opérateur déclenche le cycle automatique (en appuyant sur le bouton fonctionnement automatique / Mode Automatique).

Les deux moteurs asynchrones déclenchent les deux tapis roulants

La première armoire (3) qui arrive en direction du positionnement sera captée par le capteur photoélectrique (04) qui se situe sur le 1er tapis ce qui provoque

## CHAPITRE III : DESCRIPTION GÉNÉRALE DE TRANSFERT

l'arrêt du moteur (02) et l'incrémentation du compteur placé sur l'armoire de commande.

- Le deuxième capteur photoélectrique détecte la présence de l'armoire (03) coté de transfert, qui agit sur l'entrée du vérin (05) (bras de positionnement) pour mettre l'armoire dans une position régulière au-dessous des ventouses (06).

- Le deuxième capteur photoélectrique détecte la présence de l'armoire (03) coté de transfert, qui agit sur l'entrée du vérin (05) (bras de positionnement) pour mettre l'armoire dans une position régulière au-dessous des ventouses (06).

Une fois qu'il est bien positionné et détecté, le capteur magnéto-inductif va actionner le vérin vertical (08).

- Un capteur de fin de course à contact (10) monte au-dessous de ce dernier détecte le contact de l'armoire avec les ventouses.

Les ventouses aspirent l'armoire après écoulement d'un temps d'aspiration.

- Le pressostat d'air émet un signal et provoque le retour du vérin vertical d'où le soulèvement de l'armoire.

Un autre capteur de fin de course détecte le retour du vérin vertical (la limite de montée).

Au début du poste d'évacuation un capteur photocellule détecte l'absence de l'armoire sur le deuxième tapis roulant.

- Cette information actionne la sortie du vérin horizontal (09) ce qui déplace le chariot horizontalement tout en portant l'armoire.

- Après écoulement d'un temps d'attente d'avance et la rotation à gauche détecté par un capteur magnéto-inductif ce qui actionne la sortie du vérin vertical.

- Les ventouses lâchent l'armoire, le temps de libération de l'armoire écoulé entraîne l'entrée du vérin vertical, c'est-à-dire la montée du bloc porte ventouses.

- De même le bloc porte ventouses effectue une rotation à droite après écoulement du temps d'attente de rotation à droite et la fin de rotation est détectée par un capteur fin de course.

Le temps d'attente de recul écoulé entraîne le recul du chariot.

## CHAPITRE III : DESCRIPTION GÉNÉRALE DE TRANSFERT

- Un capteur de fin de course à contact détecte la fin du déplacement horizontal.
- Au niveau du poste de dépôt, les armoires sont placées en respectant une distance de sécurité de 50 Cm les unes des autres. Ainsi l'entrée du vérin actionnant le bras de positionnement ne sera pas gênée par les armoires arrivant du côté transfert.
- Pour éviter la collision et les chocs entre le chariot porteur du dispositif et l'enceinte de tout le système, deux amortisseurs sont placés aux extrémités pour amortir le déplacement horizontal (avance et recul du chariot).
- Tout système doit être arrêté s'il y a une défaillance sur le tapis d'évacuation.
- En cas de présence d'un problème et que certains actionneurs ne sont pas en positions initiales, le dispositif doit être commandé manuellement à l'aide du mode manuel.

### VI. La Problématique

Après avoir suivi le fonctionnement du transfert d'armoires de réfrigérateur, nous avons constaté les déficits suivants:

- Câblage compliqué
- Mauvaise précision de la mesure et le temps de réponse très lent
- Diagnostique et la recherche des pannes très difficiles
- Manque de la pièce de rechange (obsolète sur le marché)
- Mauvaise fiabilité de système
- Logique figée ne permet pas de modification des processus
- Occupation d'espace
- Difficulté des interventions sur site
- Très influencé par les facteurs externes (vibration humidité,).
- Manque de sécurité

Le besoin de faire appel aux technologies avancées et un niveau de sécurité élevée, dont l'efficacité est vérifiée, nous oblige à basculer vers un système de commande de technologies récentes.

### VII. Conclusion :

Une étude basée sur un dispositif de transfert a été faite dans ce chapitre dans le but de connaître les différents composants des différentes parties de cette installation.

Le dernier point traité dans ce chapitre appuie l'objectif de notre travail, car nous avons trouvé des difficultés sur le fonctionnement actuel de système. Dans le chapitre suivant nous souhaitons de résoudre ce problème afin de pouvoir atteindre notre but.

# **Chapitre VI :**

# **étude technologique de la**

# **nouvelle installation et**

# **développement de la**

# **solution proposée**

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

### I-Introduction :

La rationalisation du transport en général et de convoyage en particulier prend une place très importante dans toute entreprise de production. Les ingénieurs recherchent toujours le moyen le plus rapide et le moins onéreux. Dans cette optique, pour apporter une solution au problème soumis par l'entreprise ENIEM, dans ce chapitre nous allons présenter les convoyeurs et leurs avantages, on propose une idée pour essayer d'assurer le transport, de faire garantie mieux qu'avant

### II-Solution proposée

En effet, le montage qu'on doit faire est de relier les deux chaînes avec transfert à 90°.

Un convoyeur avec transfert à 90° utilise plusieurs convoyeurs se déplaçant perpendiculairement l'un à l'autre, changeant ainsi la direction d'un produit.

Dans notre installation, certains instruments sont obsolètes. À cet effet, nous sommes dans l'obligation de les remplacer par des composants avec la même caractéristique qui sont de bonne qualité et sont disponibles sur le marché.

#### 1. Définition d'un convoyeur

Un convoyeur est un mécanisme ou une machine qui permet le transport d'une charge isolée ou de produits en vrac de façon continue sur un trajet prédéterminé d'un point A un point B. Ce moyen est rapide par rapport aux autres systèmes de transmission. Les plus part du convoyeur alimenté par énergie électrique et convertit vers énergie cinétique par moteur électrique.

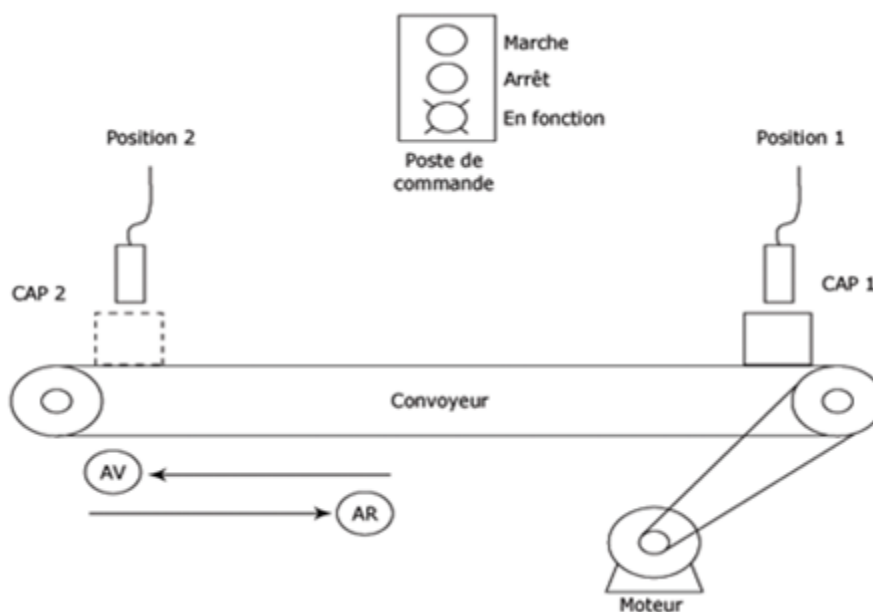


Figure01:Convoyeur en générale

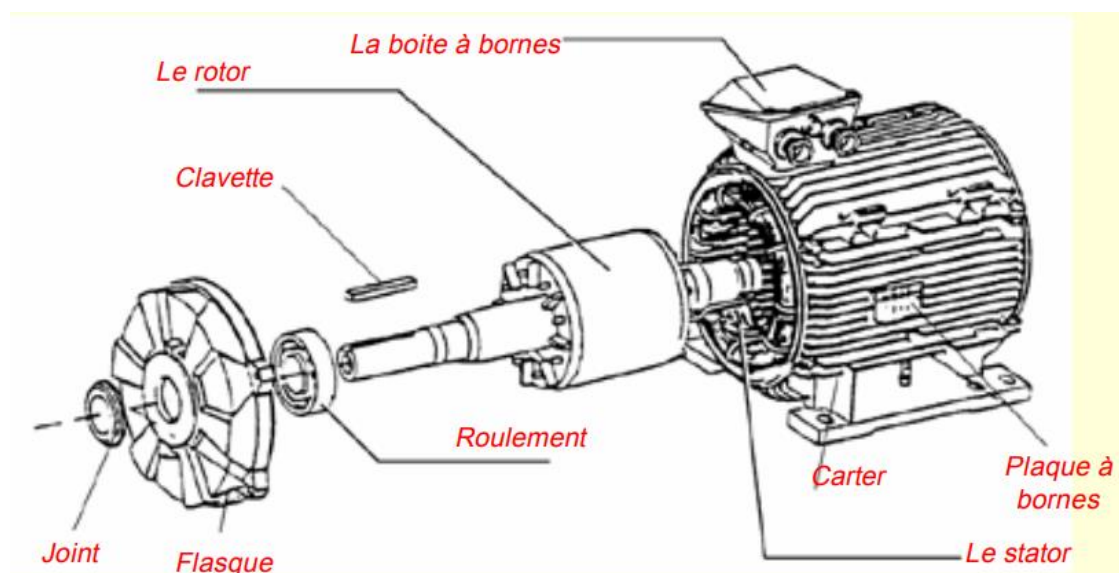
## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

La figure 01 représente un convoyeur entraîné par un moteur électrique. Deux capteurs, "CAP 1" et "CAP 2", déterminent les positions extrêmes de la boîte. Le poste de commande comprend des bouton-poussoir "marche" et "arrêt", ainsi qu'une lampe témoin indiquant que le convoyeur est en marche.

Le convoyeur est entraîné par un moteur asynchrone triphasé à cage et son réducteur de vitesse dont on veut pouvoir régler facilement la vitesse de rotation en fonction des différents produits susceptibles d'être acheminés et comptés ; Pour cela on alimente le moteur asynchrone triphasé avec un onduleur triphasé.

Le moteur asynchrone triphasé comprend également deux parties principales : le stator et le rotor. Le stator, constitué généralement de trois bobines, est alimenté par une tension alternative triphasée. Le moteur asynchrone est donc un moteur à courant alternatif. Ils sont utilisés pour transformer l'énergie électrique en énergie mécanique grâce à des phénomènes électromagnétiques.

C'est une machine robuste, économique à l'achat et ne nécessitant que peu de maintenance. De plus, la vitesse de rotation est presque constante sur une large plage de puissance.



**Figure02: Moteur asynchrone triphasée**

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

### 2.Types de convoyeurs

On peut retrouver dans la gamme des convoyeurs :

- Convoyeurs à bande,
- Convoyeurs à chaînes,
- Convoyeurs à galets, à lattes,
- Convoyeurs à rouleaux ;
- Ou encore des convoyeurs aériens.

✓ Les type de convoyeur qui fera l'objet de notre travail ;

#### 2.1. Convoyeurs à bande

Le convoyeur à bande est un équipement de transfert de la charge essentielle dans la ligne de production. C'est un système largement utilisé dans l'exploitation minière, l'industrie métallurgique et notamment dans l'industrie charbonnière.

Les convoyeurs à bande sont adaptés au transport de charges en vrac sur de grandes distances. Actuellement, il ne s'agit plus uniquement de convoyeurs horizontaux ou inclinés, mais également de courbes, de convoyeurs présentant une forte déclivité et des vitesses de plus en plus élevées, sans rupture de charge ni éléments de transfert.

Un convoyeur à bande se compose :

- D'un tambour de commande et de sa moto réductrice.
- 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.



*Figure03: Convoyeur à bande*

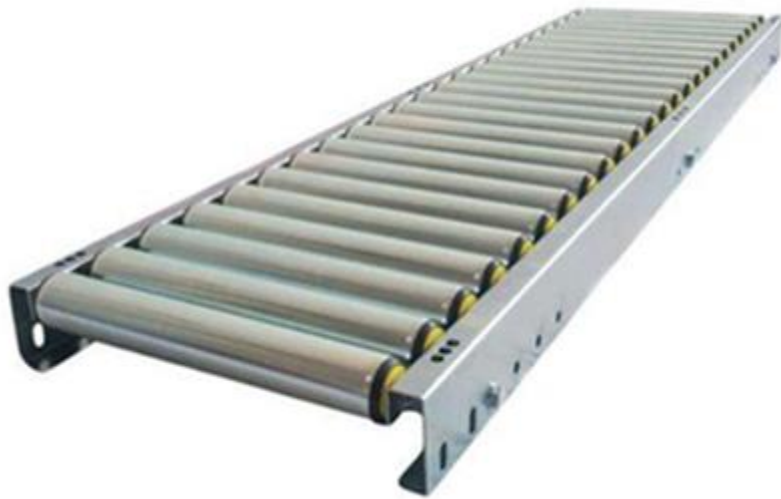
## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

### 2.1.1. Les avantages de convoyeur à bande

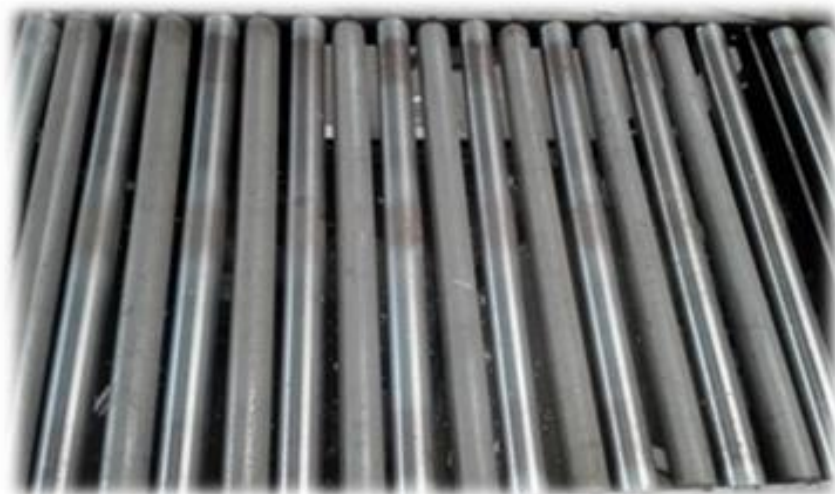
- Réduction de la consommation d'énergie,
- Longs intervalles entre les périodes de maintenance,
- Réduction des coûts d'exploitation.

### 2.2. Convoyeur à rouleaux

Destinés pour la manutention industrielle, les convoyeurs à rouleaux servent à déplacer des charges dans des courbes ou lignes droites dans une chaîne de production, cette variété de convoyeurs à rouleaux manipulant des objets de différentes formes et tailles : convoyeur gravitaire à rouleaux, convoyeur à rouleaux libres.



*Figure04: Convoyeurs à rouleaux*



*Figure05: Convoyeurs à rouleaux*

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

### 2.2.1. Les avantages Convoyeur à rouleaux :

- Un convoyage silencieux de marchandises
- Des services à faibles coûts énergétiques
- Une installation à orientation entièrement flexible
- Un système à faible coût de maintenance

### 2.2.2. Types des rouleaux

Plusieurs rouleaux de convoyeur sont placés entre deux rails parallèlement les uns aux autres et permettent ainsi le transport des objets d'un point à un autre. De forme cylindrique, ils peuvent avoir diverses tailles et être fabriqués avec des matériaux différents.

En fonction de l'application, ils peuvent être coniques, commandés par courroies, motorisés ou à larges passages.

### Applications

Les rouleaux de convoyeur sont montés en série entre deux rails pour faciliter le transport d'objets d'un point à un autre.

### Technologies

Ils peuvent être coniques, commandés par courroies, motorisés ou à larges passages.

Ils sont également disponibles dans de nombreux matériaux tels que l'inox, la résine, les matières plastiques et thermoplastiques.

### Critères de choix

L'application déterminera le type de rouleau.



*Figure06: les rouleaux de convoyeurs*

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

### 2.3. Convoyeur à chaîne :

Comme les convoyeurs à bande, les convoyeurs à chaîne sont conçus dans le but de transporter des matériaux et des objets lourds. Le transport de matériaux sur un convoyeur se fait habituellement sur une surface plane, mais peut également se faire verticalement sur de courtes distances.



**Figure07: Convoyeur à chaîne**



**Figure08: Convoyeur à chaîne**

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

### 2.3.1. Les avantages de Convoyeur à chaîne :

- Matériaux durables et de haute qualité
- Réduction des opérations de maintenance
- Convoyeur de charges Lourdes
- Courts distances vertical en option

### 2.3.2. Types de chaînes

- **chaînes à douilles** : (sans rouleau ni galet)

Chaînes utilisées pour des convoyages à faible vitesse, et dans le cas où la charge n'est pas supportée par la chaîne.



*Figure09: Chaînes à douilles*

- **Chaînes à rouleaux** :

(le diamètre des rouleaux est inférieur à la hauteur des plaques) généralement en acier cémenté, trempé.

Le rouleau diminue l'effort au moment de l'enroulement sur la roue et protège la douille des chocs et de l'usure.



*Figure10: Chaîne à rouleaux*

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

- **Chaînes à galets**(le diamètre du galet est supérieur à la hauteur des plaques). La charge à transporter roule sur les galets.

Diverses nuances de matériaux et de traitements thermiques peuvent être utilisées en fonction de l'application. Les galets peuvent être plats ou épaulés pour assurer le guidage latéral.



*Figure11: Chaînes à galets*

### **2.3.3. Le convoyeur à chaîne s'utilise souvent dans les cas d'utilisation suivants :**

- Lorsque les charges ne peuvent pas être transportées sur des convoyeurs à rouleaux.
- Lorsqu'il est nécessaire d'intercaler convoyeurs à rouleaux et convoyeurs à chaînes pour procéder à des transferts perpendiculaires.
- Pour la stabilité des charges.

### **III-Développement de la solution :**

La structure de la table dispose de deux système de transport de façon que le changement soit depuis un convoyeur à rouleaux vers un convoyeur à chaîne où l'inverse. D'un côté des rouleaux fixe et l'autre un châssis d'élévation avec un système de chaîne. Grace à ces éléments nous réalisons des échanges de direction de 90°.

#### **1-Tables d'orientation**

- **La table A**

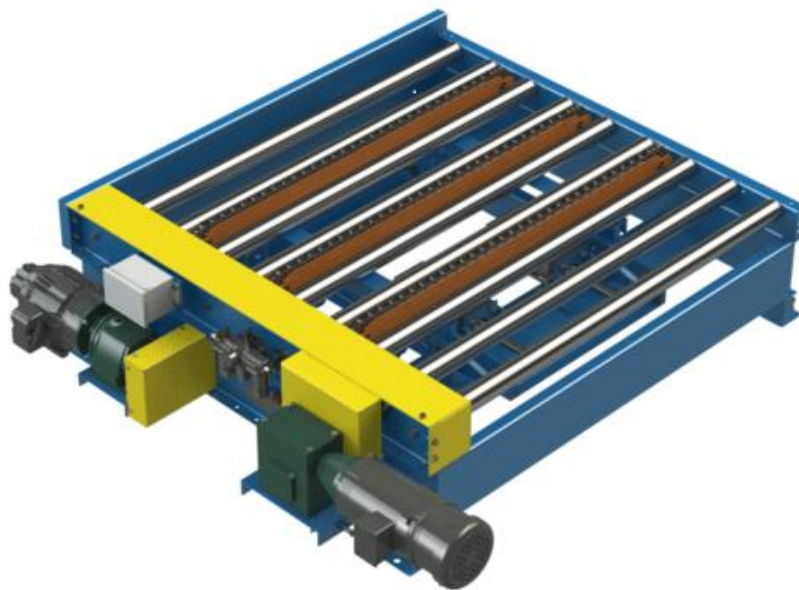
La table A est une table d'orientation, constituée d'une partie de tapis à rouleaux pour orienter le produit vers une autre direction et d'une partie de tapis à chaîne pour orienter le produit vers la partie d'évacuation (une direction de 90). Ces chaînes peuvent avoir deux positions, basse et haute, à l'aide d'un vérin pneumatique placé au-dessous de la table A. La position initiale de ces chaînes est la position basse.

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée



**Figure12: La table A**

- (1) La petite barrière de la table A
- (2) les chaînes de la table A (à l'état initial)
- (3) les rouleaux de la table A



**Figure13: Table A version solidworks**

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

### 2-Fonctionnement de la table

-Au commencement, l'opérateur enclenche l'interrupteur principal, et sélectionne le bouton (ce trouve à l'extérieur de l'armoire électrique) pour mettre la chaîne en mode automatique. Un autre bouton poussoir à son activation provoque la sortie ou l'entrée d'une petite barrière à côté de la table A, qui est commandée par un vérin simple effet. La sortie de cette dernière empêche le passage des produits (les armoires) de continuer dans le même sens, dans ce cas tous les produits se dirigent vers la partie d'évacuation.

-Les armoire sont transportés de l'entrée de la chaîne qui est entraînée par le moteur M1 jusqu'à la table A sur une partie du tapis à rouleaux. Cette dernière est munie de trois capteurs photoélectriques (AM1, AM2, AM3) et entraînée par deux moteurs (M2, M3). L'activation de AM1 met en marche la 1ere partie du tapis qui est entraînée par le moteur M2, l'activation de AM2 arrête la première partie du tapis et met en marche la 2eme partie laquelle est entraînée par le moteur M3. L'arrivée du produit sur la table A est détecté par AM3.

-L'activation de AM3 provoque la montée du vérin VA. La position haute de ce vérin active la fin de course LS3 qui met en marche la 1ere partie du tapis à chaîne N2, cette dernière est entraînée par le moteur M4

-La présence du l'armoire à l'entrée du tapis active le capteur AM4 qui met en marche la 2ème partie du tapis N2, c'est à dire la partie d'évacuation qui est entraînée par le moteur M5.

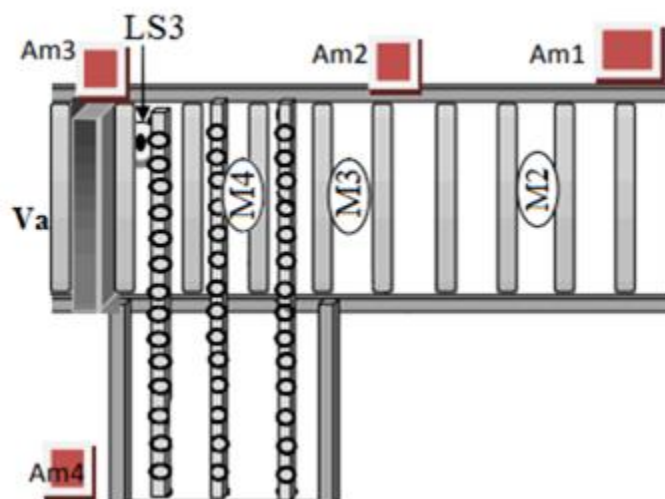
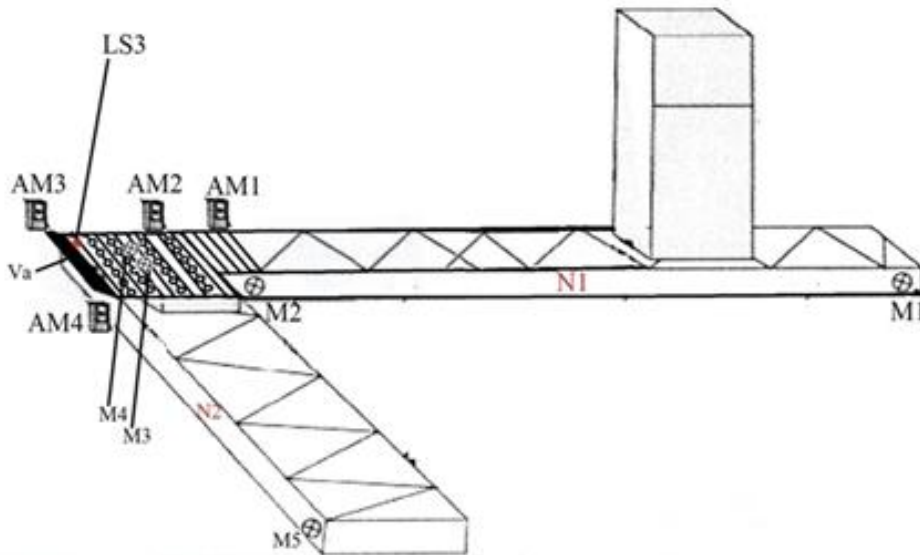


Figure14: schéma du transfert proposé

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée



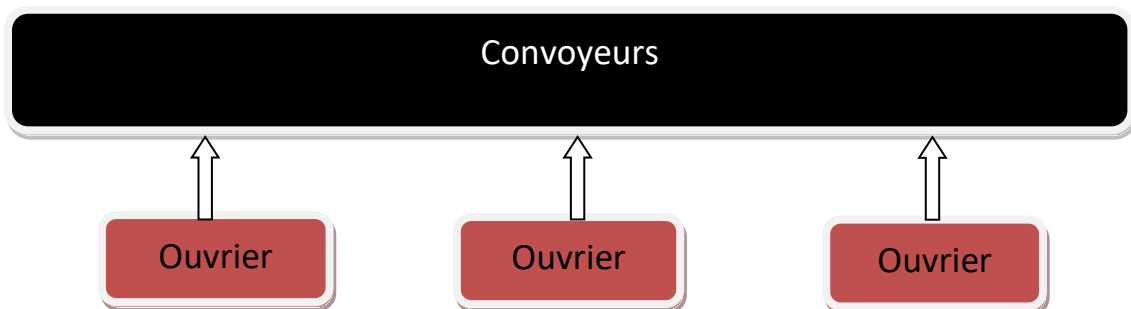
**Figure 15: Schéma synoptique de la chaîne de transfert des armoires avec solution**

LS : fin de course  
AM: photoélectrique  
M: moteur  
Va : vérin

### 3. Travail à la chaîne :

Mode de fabrication industrielle dans lequel le produit à fabriquer se déplace automatiquement et successivement devant chaque poste de travail.

Les travailleurs ou les ouvriers sont rassemblés dans les usines, chacun a une tâche bien précise avec un rythme soutenu.



**Schéma 2 : Travailleurs à la chaîne.**

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

À la réception de la chaîne N1, on trouve un poste qui pose le produit a travers les ventouses manuelle(figure14). Donc l'ouvrier dois manipuler les armoires dès le début, et il va les installer au côté de ces collègues pour qu'ils puisse faire chacun sa tâche. (Figure15).



*Figure16: Poste des ventouses et la chaîne N1*



*Figure17: Manipulateur des ventouses vers la chaîne N1*

## Chapitre VI : Etude Technologique de la Nouvelle Installation et Développement de la solution proposée

### **IV-Conclusion :**

Dans ce chapitre, après avoir décrit le convoyeur en générale on a proposé une idée pour le transfert du tapis on retire le robot qui cause trop de pannes et en intégrant le système du convoyeur qu'on trouve plus stable et durable.

# Conclusion générale

## Conclusion générales

Notre projet de fin d'étude est effectué en grande partie au sein de l'Entreprise Nationale des Industries de l'Electroménagers ENIEM dans le but d'implanter une solution pour le robot de transfert. en utilisant le système de convoyeur avec la logique câblée programmable.

Ce stage de fin de cycle nous a été bénéfique à plusieurs titres :

La découverte et l'apprentissage des plusieurs domaines d'études tels que la réalisation des circuits électriques, assemblage de différentes pièces mécaniques....

Et nous avons renforcer nos connaissances théoriques par une expérience pratique non négligeable dans le domaine de l'électromécanique.

Nous avons présenté les composants électrique de l'armoire qui construit une logique câblée pour mener le robot et les convoyeurs à une bonne action. Puis nous avons présenté le robot on décrierons particulièrement ses différentes étapes de fonctionnement. Et nous avons terminé par donné une proposition au problème posé.

Nous souhaitons que notre objectif a été atteint vu qu'on a respecté l'intégralité du cahier de charges.

Nous espérons que notre travail verra naître sa concrétisation sur le plan pratique et que les promotions à venir puissent en tirer profit.

# Bibliographie

## Sites Internet :

[1] [www.ENIEM-dz.com](http://www.ENIEM-dz.com)

[2] [www4.ad.siemens.de](http://www4.ad.siemens.de)

[3] <https://fluentconveyors.com/fr/convoyeurs/convoyeurs-a-chaine-a-rouleaux>

[4] <https://www.dornerconveyors.com/fr/resource/methodes-de-mise-en-tension-de-la-bande-pour-les-convoyeurs-de-petits-emballages>

[5] <https://www.dornerconveyors.com/fr/solutions/convoyeurs-avec-transfert-a-90>

[6] [https://www.mkgroup.com/fileadmin/media/catalog/fr/mk\\_Technique\\_de\\_convoyage\\_5.0.pdf](https://www.mkgroup.com/fileadmin/media/catalog/fr/mk_Technique_de_convoyage_5.0.pdf)

[7] <https://www.dynalserg.fr/convoyeurs/convoyeurs-de-transfert/>

[8] <https://eurotransis.com/fr/comment-fonctionnent-les-convoyeurs-a-rouleaux/#:~:text=La%20structure%20de%20base%20des,aux%20produits%20de%20se%20d%C3%A9placer.>

[9] <https://www.maxicours.com/se/cours/commande-automatique-2/>

## Documentations techniques :

[10] Documentations ENIEM.

[11] Documentation TOSHIBA.