

Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf - Mila
Institut des Sciences et de Technologie
Département de Sciences et Technologie



N° Réf :

Projet de Fin d'Etude préparé En vue de l'obtention du diplôme de
MASTER
Spécialité : électromécanique

Réalisation d'une machine de remplissage de pots

Réalisé par :

- **CHELIGHOUM karim**
- **ZAARER abdesslam**

Soutenu devant le jury :

M. B. MEHIMMEDATSI
M. H. GUENTRI
M. N. GUERFI

Président
Examineur
Promoteur

Année universitaire : 2021/2022

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents qui m'ont aidé et

Encouragé durant toutes mes études.

A mes chers frères et cousins, ainsi que mes chers

Oncles et tantes.

A toute la famille zaarer.

A tous mes amis et en particulier :

chelighoum karim,kara kais,kara hamza,zaarer abdelbaki

,hbila zaki,ghouali aymen,sedira aymen,merabt filali

salem,ben si ali hamza,meghzili yasser,meguehout

walid,tifraten ayoub,bouabdllah houssam.

A tous mes amis, et collègues de la promotion 2021/2022.

Avec lesquels j'ai partagés mes meilleurs moments.

Abdesslam zaarer

Dédicace

Avant tous, je remercie dieu le tout puissant de m'avoir
donné le courage et la
Patience pour réaliser ce travail malgré toutes les difficultés
rencontrées.

Je dédie ce mémoire :

A mes chers parents ma mère et mon père pour leurs
patience,
Leurs amours, leurs soutient morale et financier ainsi leurs
Encouragements et aussi tous les sacrifices qu'ils ont
endurés

Que dieu les gardent et veillent sur eux.

A mon frère et à mes sœurs.

CHelighoum Karim

Remerciements

Nous remercions Dieu pour la volonté, la force, la santé et la patience qu'il nous a données pour faire ce travail.

Nous souhaitons adresser notre Reconnaissance à toute personne ayant apporté son aide et contribué de près ou De loin à l'élaboration de ce travail.

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre promoteur Monsieur **NOUR EDDINE GUERFI** pour avoir d'abord proposé ce thème, pour son suivi continu tout le long de la réalisation de ce mémoire et à lui exprimer notre gratitude pour ses précieux conseils son soutien continu, sa confiance et sa patience.*

*Nous remercions également président **B.MEHIMMEDATSI** et examinateur **H.GUENTRI** qui nous ont honorés en acceptant de juger ce modeste horaire de travail.*

Nous remercions également nos professeurs et le chef du département des génies mécanique et électromécanique d'Abdelhafid Bousouf Mila.

Nous remercions également nos collègues de la promotion Master 2021-2022.

Merci à tous ceux qui nous ont aidés pendant nos études universitaires.

Nous vous remercier du fond du cœur.

Abdesslam et Karim

Sommaire

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

CHAPITREI: Description de la machine de remplissage

I.1 Introduction	3
I.2 Définition	3
I.3 Les différents modes de machines de remplissage.....	3
I.3.1 Machine de remplissage automatique.....	3
I.3.2 Machine de remplissage semi-automatique.....	4
I.3.3 Machine de remplissage manuel.....	4
I.4 Choix des machines de remplissage.....	5
I.5 Les différents types de machines de remplissage.....	5
I.6 Description de notre machine de remplissage.....	5
I.7 Cahier des charges.....	6
I.8 Conclusion.....	7

CHAPITREII: Description de la partie opérative

II.1 Introduction	8
II.2 Les moteurs asynchrones triphasés.....	8
II.2.1 Les type de moteur asynchrone.....	8
II.2.2 moteur asynchrone à cage	8
II.2.2.1 constitution du moteur asynchrone	9
II.2.2.2 Principe de fonctionnement	9
II.2.2.3 Les caractéristique des moteurs asynchrones triphasés	10
II.2.2.4 Démarrage de la machine asynchrone	11
II.2.2.5 Branchement du moteur sur le réseau triphasé	12
II.2.2.6 les Avantages et inconvénients de la machine asynchrone.....	13
II.3 Le réducteur de vitesse à roue et vis.....	13
II.3.1 Caractéristiques techniques.....	14
II.3.2 Principales applications	14

II.3.3	Choix de réducteur	14
II.3.4	Calcul de rapport de réduction	15
II.3.5	les Avantages et inconvénients de réducteur	15
II.4	les vérins pneumatique	15
II.4.1	principe de fonctionnement d'un vérin pneumatique	16
II.4.2	Les différents types de vérins	16
A)	Le vérin à simple effet.....	16
B)	Le vérin à double effet.....	17
II.5	les distributeurs.....	17
II.5.1	Définition.....	17
II.5.2	Principe de fonction de distributeur.....	18
II.5.3	Le choix du distributeur	18
II.5.4	Principe de la symbolisation	19
II.5.5	Pilotage de distributeur	19
II.6	électrovanne.....	19
II.7	Production d'air comprimé.....	20
II.7 .1	Définition.....	20
II.7 .2	le compresseur	20
II.7 .3	Description des types de compresseurs.....	21
II.7 .4	Le compresseur à piston	21
II-8	conclusion.....	22

CHAPITRE III: Réalisation

III.1	Introduction	23
III.2	Réalisation de la partie mécanique.....	23
III.3.1	Description des composants utilisés dans l'armoire électrique	23
III.3.1.1	Voyant	24
III.3.1.1.1	Définition.....	24
III.3.1.1.2	Constitution	24

III.3.1.1.3 Caractéristiques	24
III.3.1.2 Bouton poussoir	24
III.3.1.2.1 Définition.....	24
III.3.1.2.2 Les types de bouton poussoir	25
III.3.1.2.3 Fonctionnement	25
III.3.1.3 Bouton d'arrêt d'urgence	25
III.3.1.3.1 Définition.....	25
III.3.1.3.2 Les types de bouton d'arrêt d'urgence.....	26
III.3.1.4 Disjoncteur différentiel tetrapolaire.....	26
III.3.1.4.1 Différentiel.....	26
III.3.1.4.2 Disjoncteur magnétothermique.....	26
III.2.1.6 Les contacteurs.....	28
III.2.1.6.1 Définition.....	28
III.2.1.6.2 La constitution d'un contacteur	29
III.2.1.6.3 Fonctionnement d'un contacteur	29
III.2.1.6.4 Caractéristiques principales	29
III.2.1.6.5 Critères de choix d'un contacteur	29
III.2.1.6.6 Avantage	29
III.2.1.7 Relais thermique	30
III.2.1.8 La temporisation	31
III.2.1.9 Description du schéma de puissance	33
III.2.1.10 Schéma de commande	34
III.2.1.11 L'armoire électrique	35
III.4 Réalisation de la partie pneumatique	38
Conclusion générale.....	41

Liste des tableaux

Tableau 1 : les Avantages et inconvénients de la machine asynchrone	13
Tableau 2 : les Avantages et inconvénients de réducteur	15
Tableau 3 : Les Caractéristique des matériels utilisés dans la partie puissance.....	37

Liste des figures

Figure 1 : Machine der emplissage automatique.	4
Figure 2 : Machine de remplissage semi-automatique	4
Figure 3 : Machine de remplissage manuel.	5
Figure 4 : un Convoyeur.	6
Figure 5 : Arrêt d'urgence, bouton marche et les voyants.....	6
Figure 6 : moteur asynchrone.....	8
Figure 7 : moteur asynchrone à cage	9
Figure 8 : constitution du moteur asynchrone.....	9
Figure 9 : Schéma présent principe de fonctionnement d'un moteur asynchrone.....	9
Figure 10 : Circuit de puissance de démarrage direct moteur 1sens de rotation	11
Figure 11 : Circuit de commande de démarrage direct moteur 1sens de rotation	11
Figure 12 : Circuit de puissance de démarrage direct moteur 2sens de rotation	12
Figure 13 : Circuit de commande de démarrage direct moteur 2sens de rotation.	12
Figure 14 : Couplage des moteurs.	13
Figure 15 : le réducteur de vitesse à roue et vis.....	14
Figure 16 : Le vérin pneumatique.....	16
Figure 17 : principe de fonctionnement d'un vérin pneumatique.....	16
Figure 18 : Le vérin à simple effet.....	16
Figure 19 : Le vérin à double effet.....	17
Figure 20 : les Pré-Actionneur pneumatique	17
Figure 21 : fonction de distributeur.....	18

Figure 22 : les éléments de distributeur	18
Figure 23 : Distributeur 5/2 et 3/2.....	19
Figure 24 : les types de pilotage le plus courants	19
Figure 25 : électrovanne.....	20
Figure 26 : le différent type de compresseur.	21
Figure 27 : compresseur à piston	22
Figure 28 : Réalisation de la partie mécanique	23
Figure 29 : Voyant.....	24
Figure 30 : bouton poussoir.....	24
Figure 31 : Fonctionnement du bouton poussoir	25
Figure 32 : Bouton d'arrêt d'urgence.	25
Figure 33 : Les types de bouton d'arrêt d'urgence.....	26
Figure 34 : Principe thermique.....	27
Figure 35 : Principe magnétique.	27
Figure 36 : répartiteur	28
Figure 37 : Image et symbole d'un contacteur.....	28
Figure 38 : Principe de fonctionnement du relais thermique.	30
Figure 39 : Principe de la temporisation.	31
Figure 40 : Schéma de puissance.	33
Figure 41 : Schéma de commande.....	34
Figure 42 : Armoire électrique.	38
Figure 43 : schéma de commande et puissance des vérins	39
Figure 44 : Réalisation de la partie pneumatique	39
Figure 45 : les distributeurs	40

ملخص

هذه المذكرة تمثل دراسة وتطبيق آلة ملء أوعية، هذا التطبيق كان على أساس دفتر شروط الذي ينص على كل الخطوات الأساسية بالإضافة إلى تطبيقات أخرى التي سمحت بوضع الطالب أمام الواقع الذي يواجهه في وحدة صناعية.

حاولنا استخدام كل المعارف المكتسبة خلال الدراسة الجامعية، كالهندسة الكهربائية، والمخططات الكهربائية و التحكم الهوائي.

الكلمات المفتاحية : آلة صناعية، خزانة كهربائية، محرك غير متزامن، اسطوانة، صمام.

Abstract

This thesis presents the study and the realization of a machine of filling of pots. This realization is made on the basis of a schedule of conditions which details all the basic actions as well as the addition of other functionalities which make it possible to put the student in front of the reality met in an industrial unit. We tried to use all the knowledge acquired during the university course, namely electrical engineering, electrical diagrams and pneumatic control.

Key words : industrial machine, electrical cabinet, asynchronous motor, cylinder, distributor

Introduction générale

Grace à la technologie et son évolution durant ces deux derniers siècle la vie de l'être humain est en train de changer et de s'améliorer de jour en jour.

Dans l'industrie, domaine qui nous intéresse c'est l'ensemble des technologies se basant sur l'électronique, l'électrotechnique, la mécanique, les télécommunications qui sont en train de révolutionner les différents processus amenant un gain en temps et en argent. Cette révolution technologique améliore la qualité des produits, la fiabilité ainsi que la productivité. Les machines sont devenues automatiques ou semi-automatiques réalisant des tâches spécifiques sans une intervention humaine.

Auparavant dans le monde de la petite industrie, on utilisait des machines manuelles ou semi automatiques nécessitant un grand nombre d'employés pour réaliser les différentes taches intermédiaires.

Notre projet est basé sur la conception et la réalisation d'une machine permettant le remplissage de pots. Dans un premier temps, les différentes tâches qui sont l'arrivée des pots, la rotation du plateau, la mise en marche des tapis roulants, l'éjection des pots mal rempli seront réalisées grâce à un opérateur. Son automatisation fera l'objet d'un prochain mémoire.

La réalisation de ce projet constitue une expérience riche et bénéfique pour nous, car il englobe plusieurs domaines tels que la conception, l'étude des constructions métalliques, l'étude des matériaux, le câblage d'une armoire électrique, le choix des moteurs spécifiques, le système pneumatique...

A cet effet, le contenu de notre mémoire est réparti en trois chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à la représentation et la description d'une machine de remplissage.
- Le deuxième chapitre est consacré à la présentation des outils nécessaires pour la réalisation de la partie opérative de notre machine de remplissage.
- Le dernier chapitre est consacré à la présentation du prototype de la machine de remplissage de pots que nous avons réalisé.

CHAPITRE I

Description de la machine de remplissage

I.1 Introduction

Les systèmes automatisés ont répondu à un besoin vif pour n'importe quel type d'entreprise, avec l'augmentation de production qui est parmi les enjeux les plus primordiaux pour les entreprises et touche pratiquement toutes les activités telles que la maintenance, la mécanique et l'ingénierie industrielle en général.

Dans le milieu industriel, on assiste de plus en plus à la multiplicité, à la sophistication des instruments et appareils d'automatisation d'une part, et d'autre part à l'exigence de la continuité du développement.

Dans ce chapitre nous allons parler des machines industrielles et notamment les machines de remplissage qui ont une importance particulière dans la révolution industrielle avec un effet net sur le gain de productivité et l'essor économique que vit notre siècle.

I.2 Définition

Les machines de remplissage sont des machines destinées pour remplir et conditionner différent produit alimentaire ou industriel. Le conditionnement des produits est la dernière phase d'un processus industriel. La fabrication des machines de remplissage a connu ces derniers temps un très grand essor avec l'avènement de l'air de l'informatique et l'automatique.

I.3 Les différents modes de machines de remplissage**I.3.1 Machine de remplissage automatique**

Les machines de remplissage automatique sont des machines qui exécutent les opérations de remplissage de façons automatique sans l'intervention de l'homme. Ces machines nécessitent un appareillage sophistiqué, elles ne demandent pas beaucoup de main d'œuvre. Le travail est très facile pour une productivité élevée.



Figure1 : Machine de remplissage automatique [1].

I.3.2 Machine de remplissage semi-automatique

Les machines de remplissage semi-automatique exécutent une partie des opérations automatiquement, alors que d'autres opérations sont faites manuellement.



Figure 2 : Machine de remplissage semi-automatique [1].

I.3.3 Machine de remplissage manuel

Ces machines sont conçues très simplement. Elles ne demandent pas de gros investissements. Dans ces installations, toutes les opérations sont accomplies par un opérateur manuellement.



Figure 3 : Machine de remplissage manuel [1].

I.4 Choix des machines de remplissage

Parmi les critères on peut citer :

- 1) Le contenant (bouteilles, sacs, bidons, pots).
- 2) Le contenu (liquide, solide).
- 3) Le mode de fonctionnement (manuel, automatique, semi-automatique).
- 4) La charge.
- 5) Comment remplir.

I.5 Les différents types de machines de remplissage

Elles sont caractérisées par le type de produit à remplir:

- Machine de remplissage liquide.
- Machine de remplissage de pâte.
- Machine de remplissage de poudre.
- Machine de remplissage de granulés.

Dans notre cas nous nous sommes intéressés à la machine de remplissage de produit « poudre ».

I.6 Description de notre machine de remplissage

La machine que nous allons fabriquer sert à remplir deux produits solides A et B dans des pots. Elle est équipée d'un:

- 1) Pont incliné pour installer les pots à remplir.
- 2) Un plateau circulaire entraîné par un moteur de 12v
- 3) 2 Convoyeurs (tapis roulants) entraînés par deux moteurs asynchrones équipés de réducteurs.



Figure 4 : Un convoyeur [1].

- 4) Une armoire électrique qui contient les différents boutons de marche, arrêt et le bouton d'urgence ainsi que les voyants de marche et défauts moteur.



Figure 5 : Arrêt d'urgence, bouton marche et les voyants [1].

I.7 Cahier des charges

- 1) Le chargement des pots se fait manuellement sur le plan incliné.
- 2) En appuyant sur le bouton poussoir « Marche » le moteur du convoyeur principal démarre et le voyant vert s'allume.
- 3) Un vérin simple effet pour amener le pot vers le plateau.
- 4) Lorsque le pot arrive sur le plateau, ce dernier effectue une rotation d'un quart de tour pour le remplissage du produit A puis un second quart de tour pour le remplissage du produit B puis un dernier quart de tour et le voilà sur le convoyeur entraîné vers sa destination.
- 5) Deux vérins double effet sont installés sur le convoyeur principal : un pour l'éjection des pots mal remplis ou pas rempli du tout et un pour l'assemblage par quatre (4) des pots.

- 6) Un bouton de marche et un bouton d'arrêt sont associés à chacun des moteurs..
- 7) En cas de problème sur la chaîne un bouton d'arrêt d'urgence est actionné pour la mise hors tension de notre machine.
- 8) Un voyant rouge est allumé pour indiquer que notre machine est alimentée.

I.8 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons parlé des machines de remplissage en général, sans oublier de donner quelques définitions, les différents modes de fonctionnement. Ensuite nous avons présenté notre modèle en détaillant quelques aspects technique de notre machine.

CHAPITRE II

Description de la partie opérative

II.1 Introduction

Dans ce chapitre nous allons présenter les outils nécessaires pour la réalisation de la partie opérative de notre machine de remplissage. Les différents équipements utilisés sont les moteurs asynchrones et les vérins pneumatiques. Dans ce qui suit nous allons détailler ces deux éléments.

II.2 Les moteurs asynchrones triphasés

Les moteurs asynchrones triphasés constituent plus de 80 % du parc de moteurs électriques. Ils sont utilisés pour convertir l'énergie électrique en énergie mécanique par des phénomènes électromagnétiques.

C'est une machine robuste qui peut être achetée à moindre coût et nécessite moins d'entretien. De plus, la vitesse est presque constante sur une large plage de puissance [2].

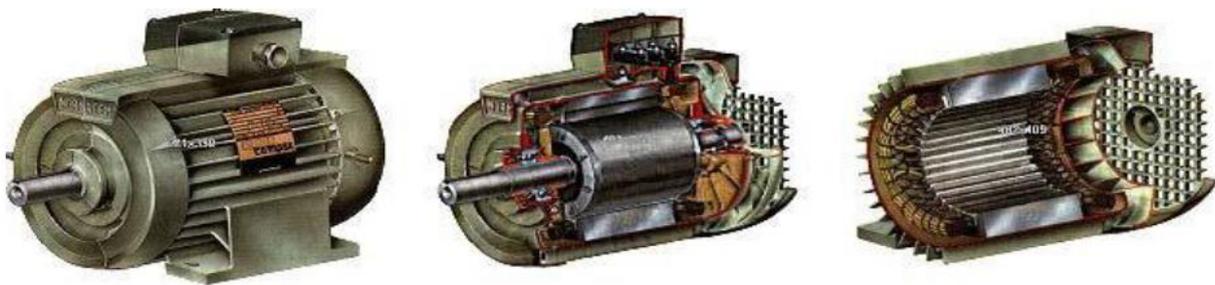


Figure 6 : moteur asynchrone [3].

II.2.1 Les type de moteur asynchrone

- moteur asynchrone à cage d'écureuil.
- moteur asynchrone à double cages.
- moteur asynchrone à Rotor bobiné (à bagues).
- moteur asynchrone à double encoches ou à encoches profondes.

II.2.2 moteur asynchrone à cage

On appelle machine asynchrone (MAS à cage d'Ecueille), une machine électrique de vitesse variable, à courant alternatif, qui à deux enroulements dont un seul (statorique) est alimenté par un réseau électrique de pulsation ωs ; alors que le deuxième (rotorique) est fermé sur lui-même (ou à cage d'Ecueille), généralement ce type de machines est plus utilisée en moteur asynchrone (en Triphasé) [4].



Figure 7 : moteur asynchrone à cage [5].

II.2.2.1 constitution du moteur asynchrone

Dans la figure ci-dessous nomme les principaux composants d'une machine asynchrone.

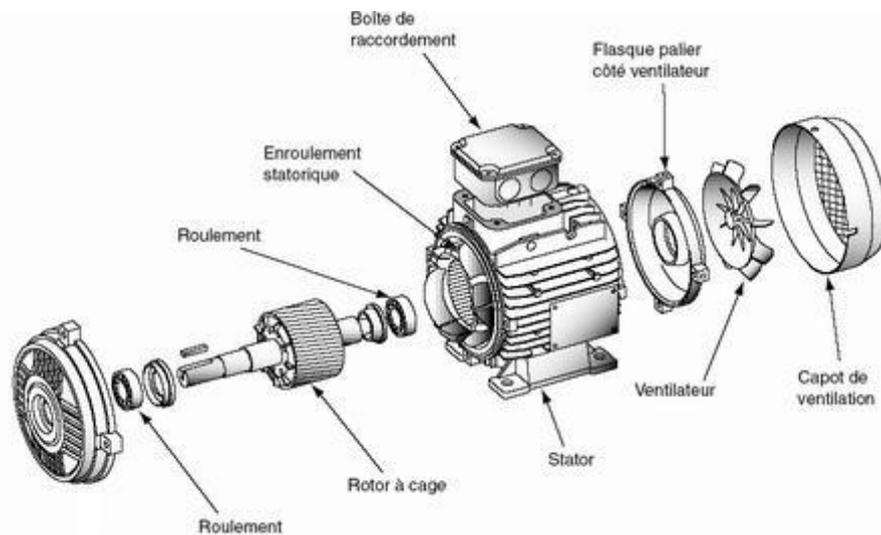


Figure 8 : constitution du moteur asynchrone [4].

II.2.2.2 Principe de fonctionnement

Le stator comporte trois enroulements décalés de 120°, qui sont alimentés par une tension alternative triphasée.

Ces trois bobines génèrent un champ magnétique variable spécial qui tourne autour de l'axe du stator en fonction de la fréquence de la tension d'alimentation. Ce champ magnétique est appelé champ magnétique tournant.

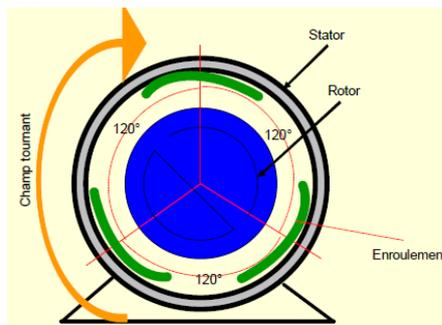


Figure 9 : Schéma présent principe de fonctionnement d'un moteur asynchrone.

- Le champ magnétique tournant du rotor (stator) induit un courant électrique dans le rotor.
- En raison de leur interaction, le rotor tourne à une fréquence légèrement inférieure à la fréquence du champ magnétique tournant.

II.2.2.3 Les caractéristique des moteurs asynchrones triphasés

A) La vitesse de synchronisme

La vitesse de synchronisme est directement conditionnée par la fréquence du courant et le nombre de paires de pôle du moteur.

$$N_s = 60 * \frac{f}{p} \dots\dots\dots (1)$$

Ns : vitesse de synchronisme en tr/min,

p : nombre de paires de pôles.

f : fréquence en Hz.

B) Le cosinus phi (φ)

Le cosinus φ est égal au rapport de la puissance active (P) sur la puissance apparente (S).

$$COS(\varphi) = \frac{P(KW)}{S(KVA)} \dots\dots\dots (2)$$

C) Puissance absorbée

La puissance absorbée par un appareil électrique est égale au produit de la tension par l'intensité du courant qu'il absorbe, pour un moteur électrique triphasé la puissance absorbée s'exprime ainsi :

$$P_a = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi \dots\dots\dots (3)$$

U =Tension efficace entre deux phases.

I =Intensité.

D) Puissance utile et rendement

C'est la puissance directement utilisable en bout d'arbre, elle représente la puissance absorbée moins les diverses pertes par frottement, effet joules etc.

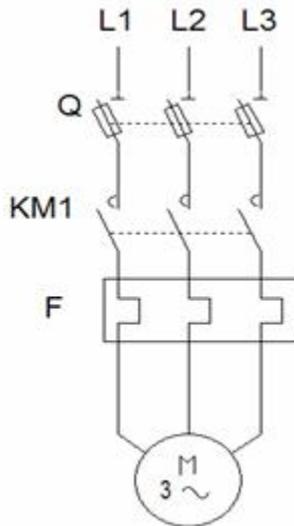
Le rendement c'est le rapport entre la puissance utile et la puissance absorbée.

$$Rendement = \frac{(puissance\ utile)}{(puissance\ absorbée)} \dots\dots\dots (4)$$

II.2.2.4 Démarrage de la machine asynchrone

A) Démarrage direct moteur 1 sens de rotation

Un moteur asynchrone triphasé alimenté directement par la source d'alimentation principale. Le moteur est commandé par un bouton de marche et le bouton d'arrêt, et l'arrêt est prioritaire. Il se compose principalement de sectionneur, de contacteurs et de relais thermiques [8].



L1, L2, L3 : alimentation triphasée

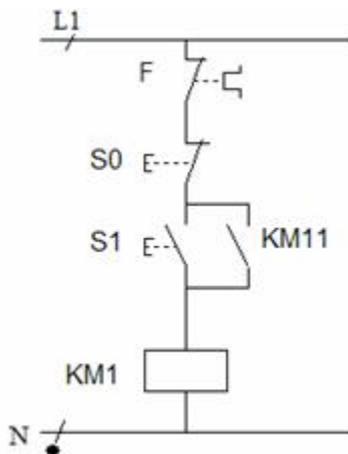
Q : fusible sectionneur

KM1 : contacteur principal 1

F : relais thermique

M : moteur triphasé

Figure 10 : Circuit de puissance de démarrage direct moteur 1 sens de rotation [9].



F : contact auxiliaire du relais thermique

S0 : bouton poussoir arrêt

S1 : bouton poussoir marche

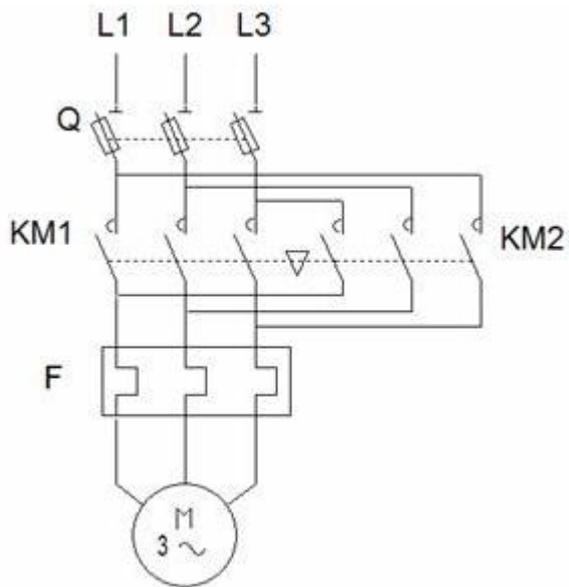
KM1 : bobine du contacteur

KM11 : contact auxiliaire du contacteur

Figure 11 : Circuit de commande de démarrage direct moteur 1 sens de rotation [9].

B) Démarrage direct moteur 2 sens de rotation

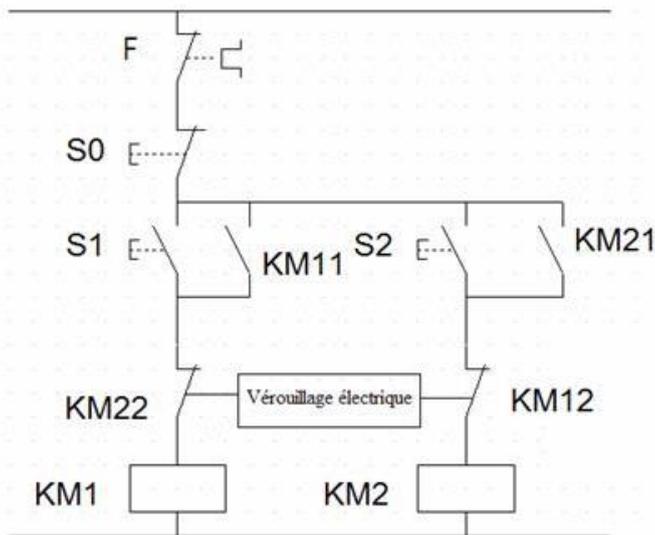
Les moteurs asynchrones sont alimentés directement par la source. Le moteur est commandé par un bouton marche avant, le bouton marche arrière et le bouton d'arrêt, et l'arrêt est prioritaire. Il se compose principalement d'un sectionneur, de deux contacteurs de verrouillage et d'un relais thermique [8].



KM1 : contacteur sens 1

KM2 : contacteur sens 2

Figure 12 : Circuit de puissance de démarrage direct moteur 2sens de rotation [9].



F : contact auxiliaire du relais thermique

S₀ : bouton poussoir arrêt

S₁/S₂: bouton poussoir marche

KM1/KM2 : bobine du contacteur

KM11/KM21/KM12/KM22 : contact
Auxiliaire du contacteur

Figure 13 : Circuit de commande de démarrage direct moteur 2sens de rotation [9].

II.2.2.5 Branchement du moteur sur le réseau triphasé

Il n'est pas toujours possible de brancher un moteur asynchrone en étoile ou en triangle.

Avec le branchement étoile, la tension à la borne de chacune des bobines est 220 V. Dans le montage en triangle, chacune des bobines est alimentée en tension nominale de réseau

(380V) [10].

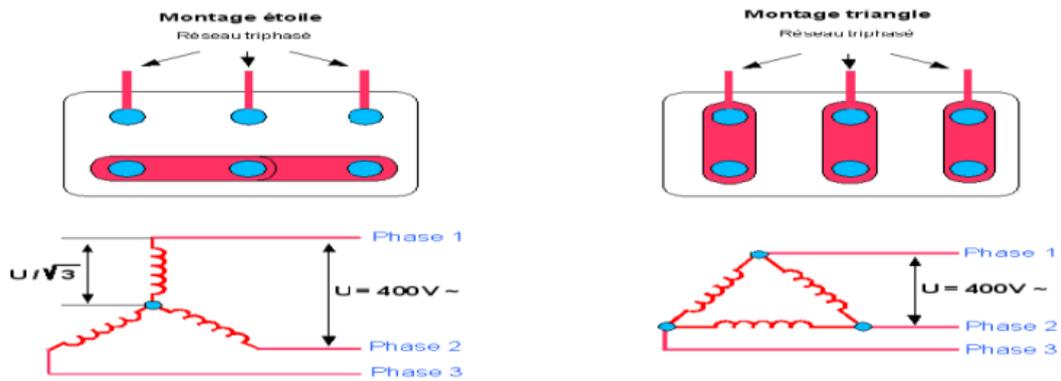


Figure 14 : Couplage des moteurs [10].

II.2.2.6 les Avantages et inconvénients de la machine asynchrone

Les avantages et les inconvénients des machines asynchrones sont nombreux, mais les principaux sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : les Avantages et inconvénients de la machine asynchrone.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • sa robustesse mécanique. • son faible coût. • l'absence d'entretien constant. • structure simple. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le courant de démarrage plus élevé. • Difficile de contrôler la vitesse.

II.3 Le réducteur de vitesse à roue et vis

La technologie sans voies de développement est désormais un produit standard en vente libre. De plus, le prix et le délai de livraison déterminent son succès sur le marché. Le mécanisme est basé sur la roue à vis sans fin, qui est très similaire à l'engrenage droit "traditionnel", qui est un hélicoïdal, qui est poussé vers l'avant par une roue. Ensuite, il crée un mouvement de glissement, parfois un peu inefficace, mais très spécialisé.



Figure 15 : le réducteur de vitesse à roue et vis [11].

II.3.1 Caractéristiques techniques

- Les arbres d'entrée et de sortie sont perpendiculaires.
- Rapport de réduction compris entre 2,5 et 100.
- Arbre de sortie plein ou creux traversant.
- Irréversibilité pour les rapports élevés.

II.3.2 Principales applications

- Manutention.
- Applications à vitesse lente (par exemple : ponts racleurs de station d'épuration...)
Combinaisons souvent utilisées : réducteur roue et vis associé à une vis sans fin, plusieurs trains.
- Treuils.
- Convoyeurs, notamment les petits.

II.3.3 Choix de réducteur

Pour choisir le meilleur réducteur de vitesse pour votre application, plusieurs facteurs sont déterminants.

- Le type de montage de réducteur.
- Les dimensions du réducteur.
- Le couple de votre moteur.

- Le rapport de réduction attendu, selon la vitesse de rotation de votre moteur. Cette information est essentielle. Grâce à elle, vous pouvez établir la vitesse de rotation en sortie [12].

II.3.4 Calcule de rapport de réduction

Généralement, le rapport de réduction est donné par le fabricant du réducteur électrique. Principalement sous la forme d'un indice (i). Le cas échéant, il existe une formule pour calculer le rapport de réduction (i). Soit :

$$\text{Rapport de réduction (i)} = \frac{\text{vitesse d'entrée}}{\text{vitesse de sortie}} \dots\dots\dots(5)$$

II.3.5 les Avantages et inconvénients de réducteur

Tableau 2 : les Avantages et inconvénients de réducteur.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • Niveau sonore réduit, exempt de vibration, donnant une bonne qualité d'entraînement. • Rapport performance/prix intéressant. • Charge radiale admissible élevée en sortie. • Bonne capacité d'absorption des sur couples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Roue bronze pouvant engendrer une usure. • Échauffement plus important que dans d'autres technologies. • Rendement variable en fonction du rapport de réduction et de la vitesse.

II.4 les vérins pneumatique

Le vérin pneumatique est un actionneur linéaire dans lequel l'énergie de l'air est comprimée. Cela devient un travail mécanique.

Cet actionneur facile à mettre en œuvre est utilisé dans toutes les industries fabrication. Permet la reproduction d'actions manuelles de l'opérateur telles que pousser Tirez, pliez, comprimez, etc.



Figure 16 : Le vérin pneumatique [13].

II.4.1 principe de fonctionnement d'un vérin pneumatique

De l'air comprimé est introduit dans l'une des chambres pour pousser le piston. Cette énergie va déplacer la tige et ainsi vider l'air du corps du cylindre situé dans l'autre chambre.

Pour obtenir l'effet inverse, il suffit d'inverser le processus.

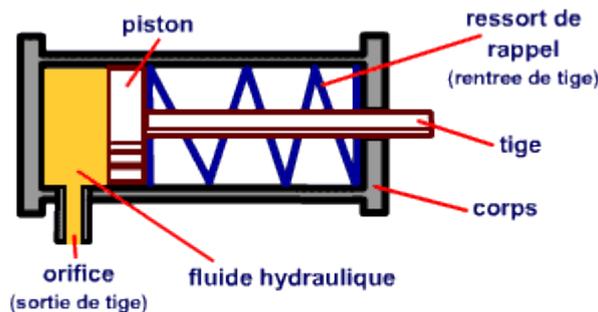
Un vérin à simple effet ne fait que tirer ou pousser alors qu'un vérin à double effet est capable d'effectuer les deux opérations.



Figure 17 : principe de fonctionnement d'un vérin pneumatique [14].

II.4.2 Les différents types de vérins

A) Le vérin à simple effet : (assure le déplacement de la tige dans un seul sens par l'admission de la pression).



UN VERIN SIMPLE EFFET

Figure 18 : Le vérin à simple effet [15].

Le retour à la position d'origine est réalisé par une action externe.

B) Le vérin à double effet : (possède deux orifices d'admission de la pression qui permettent le déplacement de la tige dans les deux sens).

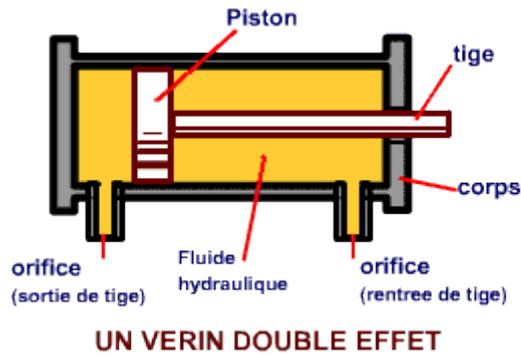


Figure 19 : Le vérin à double effet [16].

II.5 les distributeurs

II.5.1 Définition

Le Pré-Actionneur pneumatique dit (distributeur) dirige le fluide (air comprimé ou huile hydraulique) sous pression dans les différentes parties du circuit afin de faire sortir ou rentrer la tige du vérin.

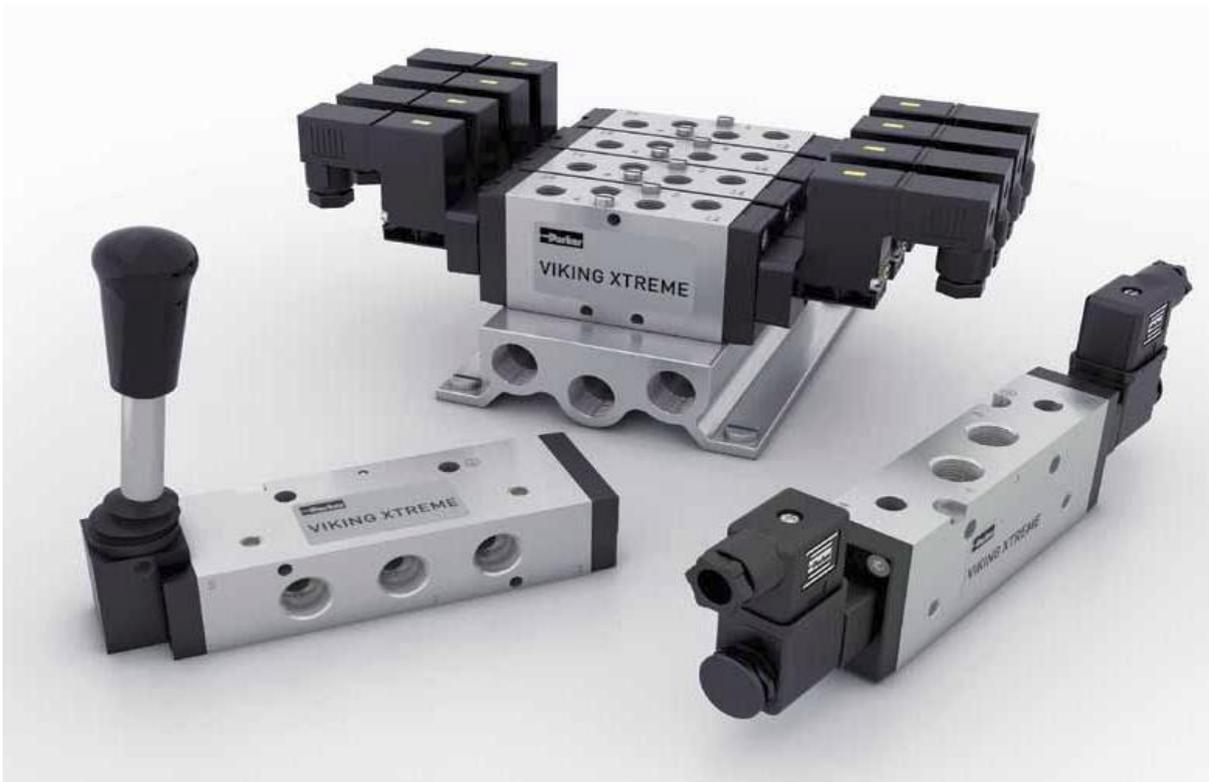


Figure 20 : les Pré-Actionneur pneumatique [17].

II.5.2 Principe de fonction de distributeur

La fonction principale du distributeur pneumatique est de distribuer l'air dans les tuyaux menant à la chambre du vérin.

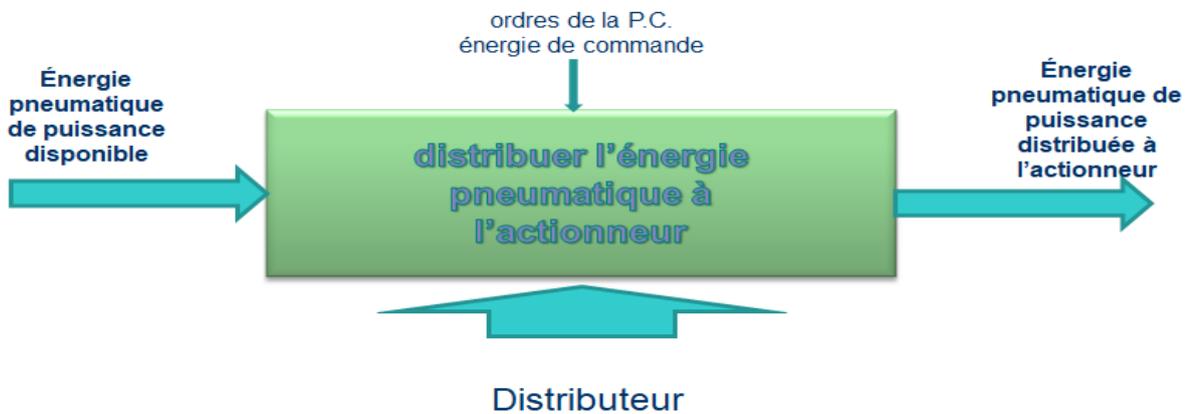


Figure 21 : fonction de distributeur.

II.5.3 Le choix du distributeur

Un distributeur sera identifié par le nombre de tuyaux pouvant être connectés (on parle alors d'orifices) et le nombre de positions que le tiroir peut occuper.

Les principaux distributeurs sont : 2/2, 3/2, 4/2, 5/2 et 5/3.

-le premier chiffre désigne le nombre de tuyaux pouvant être connectés.

-le deuxième chiffre désigne le nombre de positions.

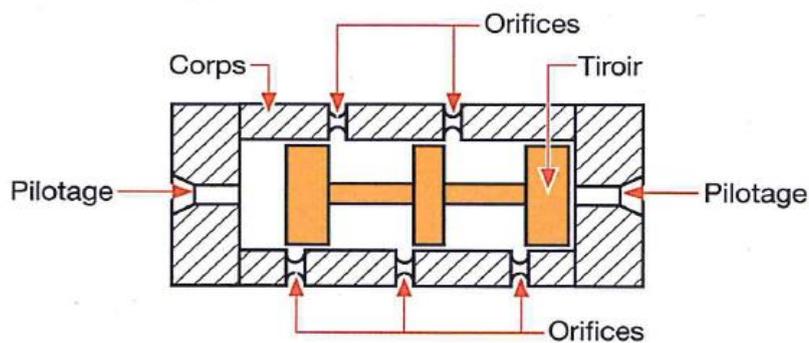


Figure 22 : les éléments de distributeur [18].

Dans notre projet nous allons utiliser deux distributeur 5/2 et un distributeur 3/2 commande électrique par électro-aimant et mécanique à ressort.

II.5.4 Principe de la symbolisation

Distributeur 5 orifices 2 position (distributeur 5/2).

Distributeur 3 orifices 2 position (distributeur 3/2).



Figure 23 : Distributeur 5/2 et 3/2.

II.5.5 Pilotage de distributeur

Le pilotage du distributeur s'effectue par commande pneumatique, électrique, manuelle ou mécanique.

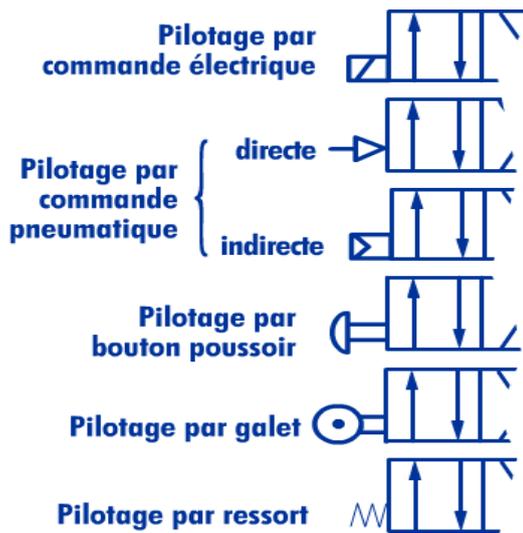


Figure 24 : les types de pilotage le plus courants.

II.6 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 [13].



Figure 25 : électrovanne [19].

II.7 Production d'air comprimé

II.7 .1 Définition

L'air comprimé est indispensable dans le fonctionnement des systèmes automatiques de production. Il constitue un réservoir d'énergie qui peut développer un travail lorsqu'il est appliqué, de façon appropriée, aux appareils récepteurs tels que les cylindres, les moteurs, les clapets et d'autres applications. Pour sa bonne utilisation, l'air comprimé doit être le plus sec possible et dépourvu de tout agent agressif et polluant. il doit être, aussi, propre donc filtré [20].

II.7 .2 le compresseur

Un compresseur est une machine dont la fonction est d'améliorer La pression du fluide compressible qui le traverse. Son nom reflète le fait que le fluide se comprime (réduit son volume) au fur et à mesure de l'augmentation de pression.

II.7 .3 Description des types de compresseurs

Les compresseurs peuvent être classés tels que présentés dans la **Figure II.22**.

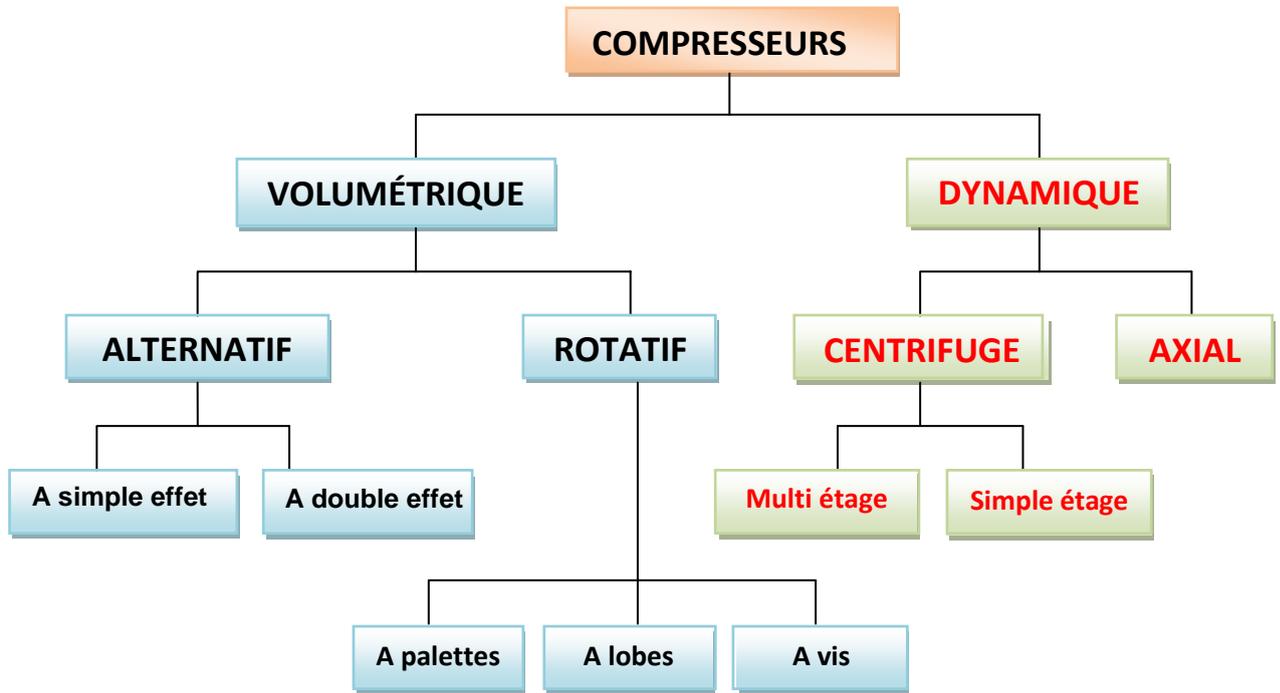


Figure 26 : le déférent type de compresseur.

Pour notre projet nous allons utiliser Le compresseur à piston.

II.7 .4 Le compresseur à piston

Ce modèle est plus fréquemment utilisé dans l’industrie, notamment pour le gaz. Il est doté d’un moteur électrique qui entraîne des pistons dans un mouvement qui va d’avant en arrière. C’est ainsi que la compression est créée. Ce compresseur est capable de compresser différents gaz de façon stable.

On l’utilise pour des opérations de sablage, de peinture et de gonflage. Ils sont respectivement appelés compresseur à sablage, aérographie et à pneu.



Figure 27 : compresseur à piston.

II-8 conclusion

Dans ce chapitre, nous avons essayé de donner quelques notions sur les actionneurs que nous avons utilisés dans notre machine de remplissage. Il s'agit des moteurs asynchrones et les réducteurs, les vérins pneumatiques et les distributeurs ainsi que les compresseurs pour la production de l'air comprimé.

CHAPITRE III

Réalisation

III.1 Introduction

Dans ce chapitre nous allons présenter le proto type de la machine de remplissage de pots que nous avons réalisé. Nous commencerons par détailler la partie mécanique c'est-à-dire la réalisation des deux convoyeurs ainsi que le montage des deux moteurs asynchrone associés avec leurs réducteurs. La fabrication d'un plateau circulaire pour l'acheminement des pots vers le tapis roulant. Ensuite nous aborderons la partie commande c.à.d. la partie opérative et l'armoire électrique.

III.2 Réalisation de la partie mécanique

Dans cette figure ci-dessous nous avons réalisée deux convoyeurs et le plateau circulaire.



Figure 28 : Réalisation de la partie mécanique.

III.3.1 Description des composants utilisés dans l'armoire électrique

III.3.1.1 Voyant

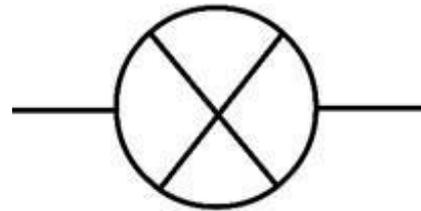
III.3.1.1.1 Définition

On les utilise pour signaler un fonctionnement normal du système ou en cas de défauts On les trouve sur les pupitres des systèmes.

Dans la figure donne les photos de voyant et le symbole.



(a) Photo Voyant



(b) Symbole Voyant

Figure 29 : Voyant [21].

III.3.1.1.2 Constitution

Un voyant c'est une ampoule ou une diode électroluminescente.

III.3.1.1.3 Caractéristiques

Grace à leur couleur, on peut différencier la nature de leurs messages: marche, arrêt, défaut, urgence....

III.3.1.2 Bouton poussoir

III.3.1.2.1 Définition

Est un interrupteur simple qui permet de contrôler les capacités d'une machine [21].

C'est le principal moyen d'inter action entre l'homme et la machine.

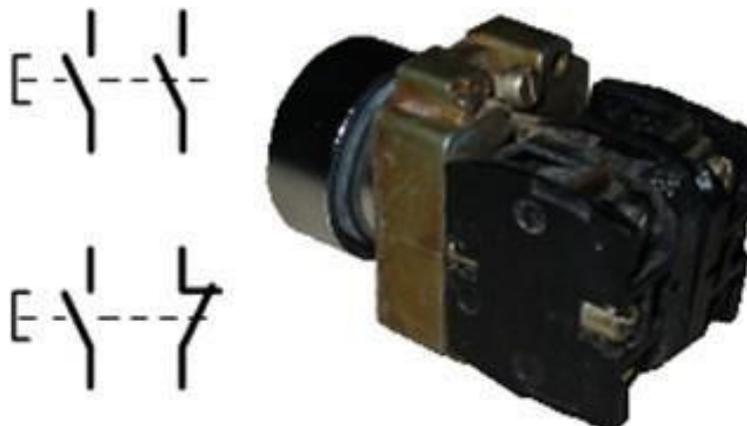


Figure 30 : bouton poussoir [21].

III.3.1.2.2 Les type de bouton poussoir

*Normalement ouvert (contact de type travail ou a fermeture).

*Normalement fermé (contact de type repos ou a ouverture).

*Un bouton poussoir a comportement monostable [21].

III.3.1.2.3 Fonctionnement



Figure 31 : Fonctionnement du bouton poussoir [21].

NO: le contact électrique est établi par une action sur le bouton poussoir.

NC: le contact électrique est établi sans action et n'est rompu que par appui sur le bouton poussoir.

Bouton poussoir a comportement monostable : lorsqu'on appuie sur le bouton, les contacts NC s'ouvrent et les contacts NO se ferment, Lorsqu'on relâche le bouton, les contacts reviennent à leur position repos [21].

III.3.1.3 Bouton d'arrêt d'urgence

III.3.1.3.1 Définition

Le bouton d'arrêt d'urgence sert à interrompre brutalement le fonctionnement d'un appareillage électrique pour empêcher la survenue ou l'aggravation d'un accident. Le déclenchement d'un arrêt d'urgence fait suite à un incident, accident ou danger [21].



Figure 32 : Bouton d'arrêt d'urgence [21].

III.3.1.3.2 Les type de bouton d'arrêt d'urgence

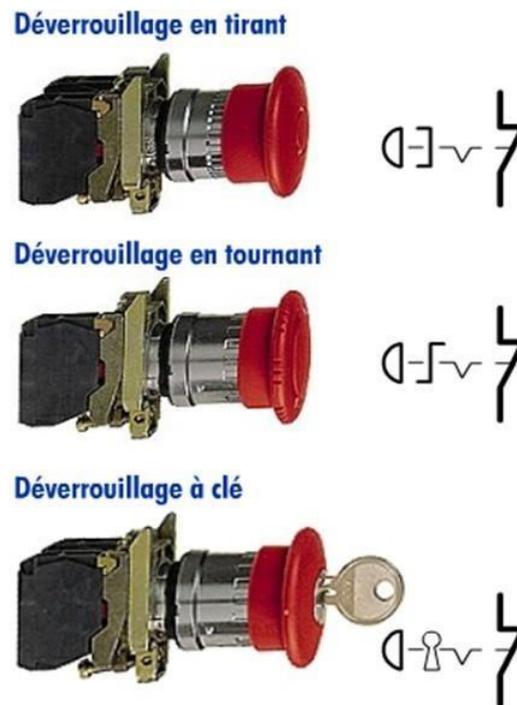


Figure 33 : Les types de bouton d'arrêt d'urgence [21].

III.3.1.4 Disjoncteur différentiel tétra polaire

Le disjoncteur différentiel offre une protection plus étendue. En plus de la protection des personnes, il assure aussi la protection des biens. En fait, un disjoncteur différentiel joue à la fois le rôle d'un interrupteur différentiel et d'un disjoncteur divisionnaire (aussi appelé disjoncteur magnétothermique).

III.3.1.4.1 Différentiel

Un disjoncteur différentiel fonctionne comme un appareil de mesure. Il compare l'intensité entre le neutre et la phase d'une installation électrique, il surveille le courant entrant et sortant. Comme son nom l'indique le disjoncteur différentiel coupe automatiquement le courant dans l'éventualité où il ya une différence entre les deux conducteurs du circuit.

III.3.1.4.2 Disjoncteur magnétothermique

C'est un disjoncteur qui dispose de deux systèmes permettant de détecter à la fois les surcharges de courant dans un circuit et la présence de courts-circuits. Pour détecter les surcharges, ce disjoncteur est équipé d'un dispositif thermique. Pour les courts-circuits, il est équipé d'un dispositif magnétique.

Principe thermique

Chaque phase est protégée par un bilame (déclencheur thermique) qui en cas de surintensité prolongée chauffe par effet joule et déclenche un mécanisme qui ouvre les contacts. Le seuil de déclenchement est réglable directement sur le disjoncteur [22].

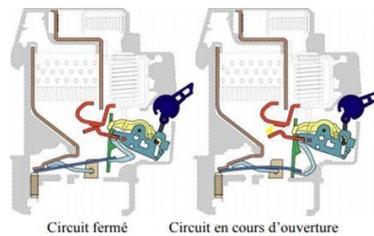


Figure 34 : Principe thermique [22].

Principe magnétique

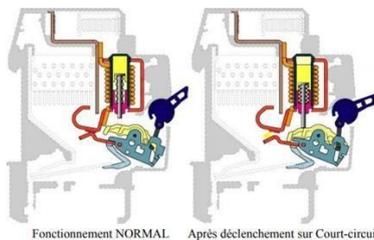


Figure 35 : Principe magnétique [22].

Un déclencheur équipé d'un électroaimant protège chaque phase qui en cas de court-circuit coupe le courant électrique. Ce déclencheur est basé sur la création d'un champ magnétique instantané (0,1 sec) qui actionne une partie mobile et commande l'ouverture des contacts.

Choix du disjoncteur

Pour choisir un disjoncteur dans une installation électrique, on doit tenir compte des éléments suivants :

- In : courant nominal de fonctionnement.
- Un : tension nominale de fonctionnement.
- Pouvoir de coupure (supérieur au courant de court-circuit).
- Nombre de pôles : uni, uni + neutre, bipolaire (2 phases), triphasé ou triphasé + neutre (tétrapolaire).
- Type de courbe de disjoncteur.

III.3.1.5 Répartiteur

Le répartiteur électrique permet de distribuer facilement les câbles dans une armoire électrique. Il peut se positionner directement sur le rail. La borne de raccordement électrique assure la continuité électrique et facilite le câblage de l'armoire.

Exemple d'un répartiteur :



Figure 36 : répartiteur.

III.2.1.6 Les contacteurs

III.2.1.6.1 Définition

Les contacteurs commandent la mise sous tension et hors tension des équipements électriques de puissance, principalement les moteurs. En fonction des besoins, les contacteurs peuvent être commandés localement ou à distance depuis un simple bouton-poussoir, un relais ou encore un automate programmable [1].

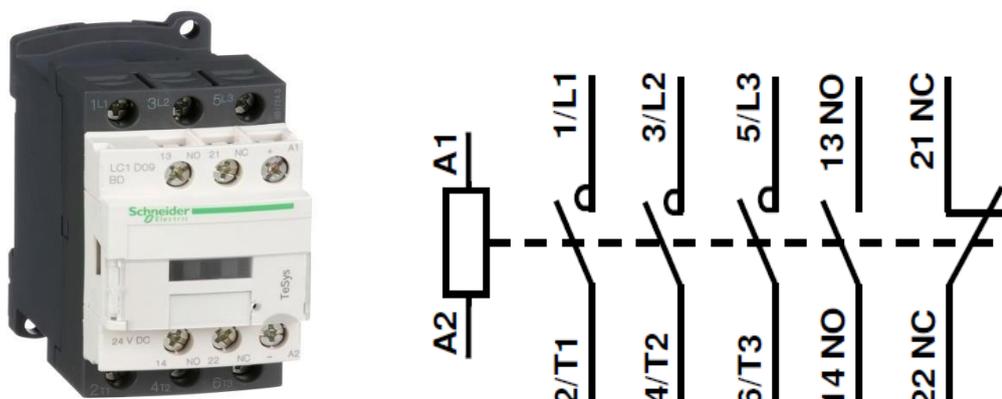


Figure 37 : Image et symbole d'un contacteur [1].

III.2.1.6.2 La constitution d'un contacteur

Le contacteur dispose de contacts de puissance appelés pôles principaux qui assurent la commande des actionneurs (moteurs ou autres récepteurs) et d'éventuels contacts auxiliaires normalement ouverts NO, (NO: Normally Open, aussi dit à fermeture) ou normalement fermés NF (NC: Normally Close, aussi dit à ouverture). Les contacts auxiliaires ne servent que dans le circuit de commande, ils ne peuvent commuter que de faible courant.

Il est possible d'ajouter un bloc auxiliaire qui contient

- Des contacts temporisés au travail. Le contact est actionné après la mise sous tension de la bobine et écoulement de la durée définie sur l'appareil
- Des contacts temporisés au repos ou au travail.
- Des contacts auxiliaires non temporisés [1].

III.2.1.6.3 Fonctionnement d'un contacteur

Les contacteurs fonctionnent comme des interrupteurs mécaniques dont la commande n'est pas effectuée manuellement mais électriquement. Pour cela, ils mettent en œuvre une bobine qui, lorsqu'elle est alimentée par un courant électrique, génère un champ magnétique qui est utilisé pour actionner mécaniquement des contacts [1].

III.2.1.6.4 Caractéristiques principales

- ✓ Intensité maximal supporté par les pôles de puissance.
- ✓ Tension maximum d'isolement entre les pôles de puissance.
- ✓ Nombre de pole de puissance (tripolaire ou tétra polaire).
- ✓ Nombre de contact de commande et type (ouverture ou fermeture).
- ✓ Tension de la bobine de commande [1].

III.2.1.6.5 Critères de choix d'un contacteur

- La tension d'alimentation de la bobine du contacteur (12V à 400V; alternatif ou continu).
- La tension d'alimentation du récepteur.
- Nombre de contacts de puissances (1, 2, 3, 4).
- La puissance consommée par le récepteur.
- Pouvoir de coupure, courant maximal que le contacteur peut supporter [1].

III.2.1.6.6 Avantage

Le contacteur présente un grand nombre d'avantages et permet en particulier:

- ❖ D'interrompre des courants monophasés importants en agissant sur un auxiliaire de commande parcouru par une faible intensité.
- ❖ D'assurer aussi bien un fonctionnement intermittent qu'un service continu.

- ❖ D'effectuer une commande manuelle ou automatique à distance à l'aide de fils de faible section, d'où réduction importante de la longueur des câbles de puissance utilisés.
- ❖ De multiplier les postes de commande et de les placer à proximité de l'opérateur.
- ❖ Assure lors d'une interruption momentanée du courant, la sécurité du personnel contre les démarrages intempestifs (au moyen d'une commande par bouton-poussoir à impulsion).
- ❖ Protège le récepteur contre les chutes de tension importante (ouverture instantanées en dessous d'une tension minimale) [1].

III.2.1.7 Relais thermique

Le relais thermique est un appareil de protection capable de protéger contre les surcharges (c'est ça sa fonction). Une surcharge est une élévation anormale du courant de consommé par le ou les récepteurs dans des proportions somme toute raisonnable (1 à 3 In). Cette élévation faible du courant mais prolongé dans le temps va entraîner un échauffement de l'installation pouvant aller jusqu'à sa destruction.

Le relais thermique utilise la propriété d'un bilame formé de deux lames minces ayant un coefficient de dilatation différent. L'un nul ne se tordra pas sous de la chaleur, l'autre non nul lui permettra de se tordre.

En effet, les bilames détectent l'augmentation de chaleur et donnent l'information au contact auxiliaire de s'ouvrir. Ce contact étant convenablement placé dans le circuit de commande va couper l'alimentation de la bobine du contacteur qui va ouvrir ses pôles de puissance et interrompre le passage de l'énergie électrique au travers du récepteur [22].

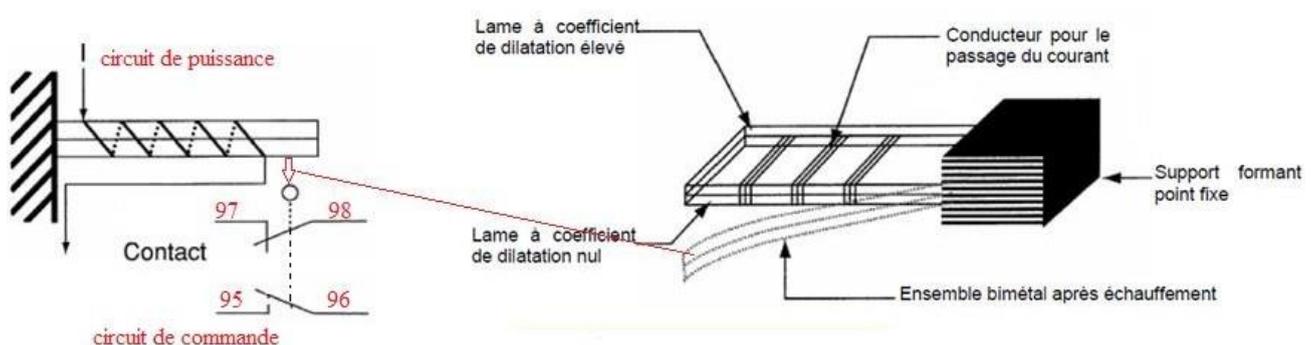
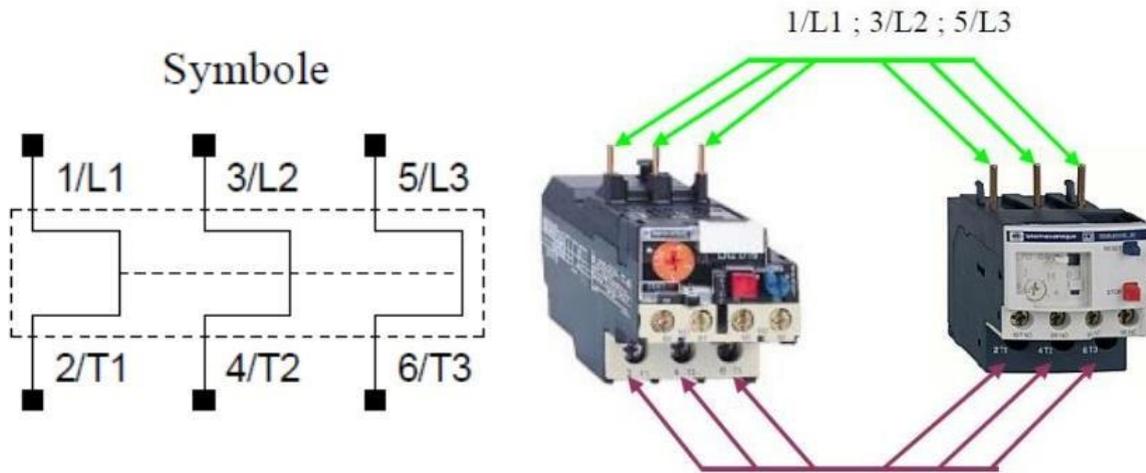


Figure 38 : Principe de fonctionnement du relais thermique [22].



Critères de choix d'un relais thermique

- ✓ Tension d'emploi.
- ✓ Plage de réglage.
- ✓ Courant d'emploi.
- ✓ Durée de démarrage (classe 10, 20 ou 30).
- ✓ L'intensité de réglage (I_r) qui doit être égale à l'intensité nominale (I_n) à lire sur la signalétique du moteur [22].

III.2.1.8 La temporisation

Le contact temporisé permet d'établir ou d'ouvrir un contact un certain temps après la fermeture (au travail) ou à l'ouverture (au repos) du contacteur qui l'actionne [22].

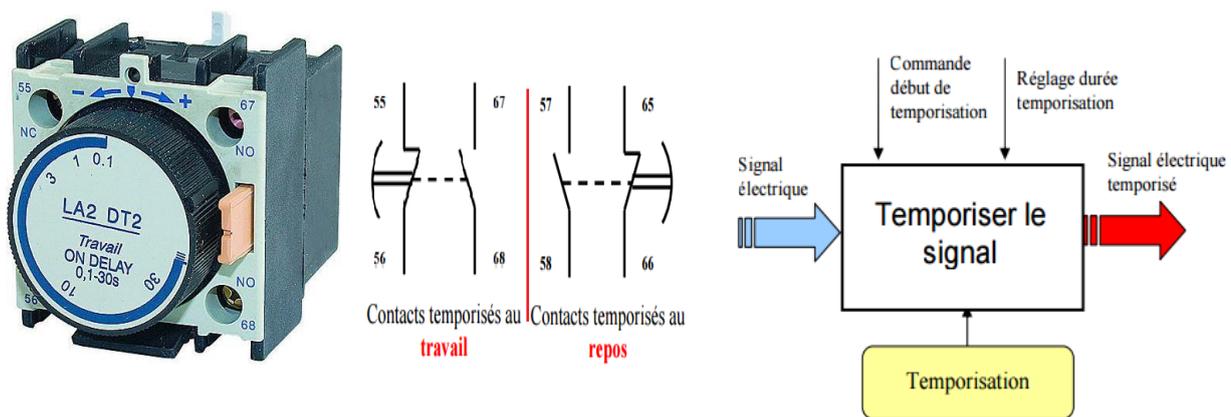


Figure 39 : Principe de la temporisation [22].

Il existe deux types de relais temporisés :

- Relais temporisé à action retardée.
- Relais temporisé à relâchement retardé.

Le principe de fonctionnement est illustré au tableau suivant: [22].

		Action retardée	Relâchement retardé
Contacts temporisés	Contact à fermeture		
	Contact à ouverture		

III.2.1.9 Description du schéma de puissance

Dans notre schéma de puissance on a un branchement qui concerne l'alimentation triphasé 3x380 V, un disjoncteur différentiel tétra polaire, 3 contacteurs de puissance Km1, Km2 et Km3, 2 relais thermique.

Un branchement de la source d'air constitué d'un compresseur, 3 distributeurs pneumatiques (2 à 5/2 et 1 3/2) et 3 vérins pneumatiques (2 à double effet et 1 simple effet).

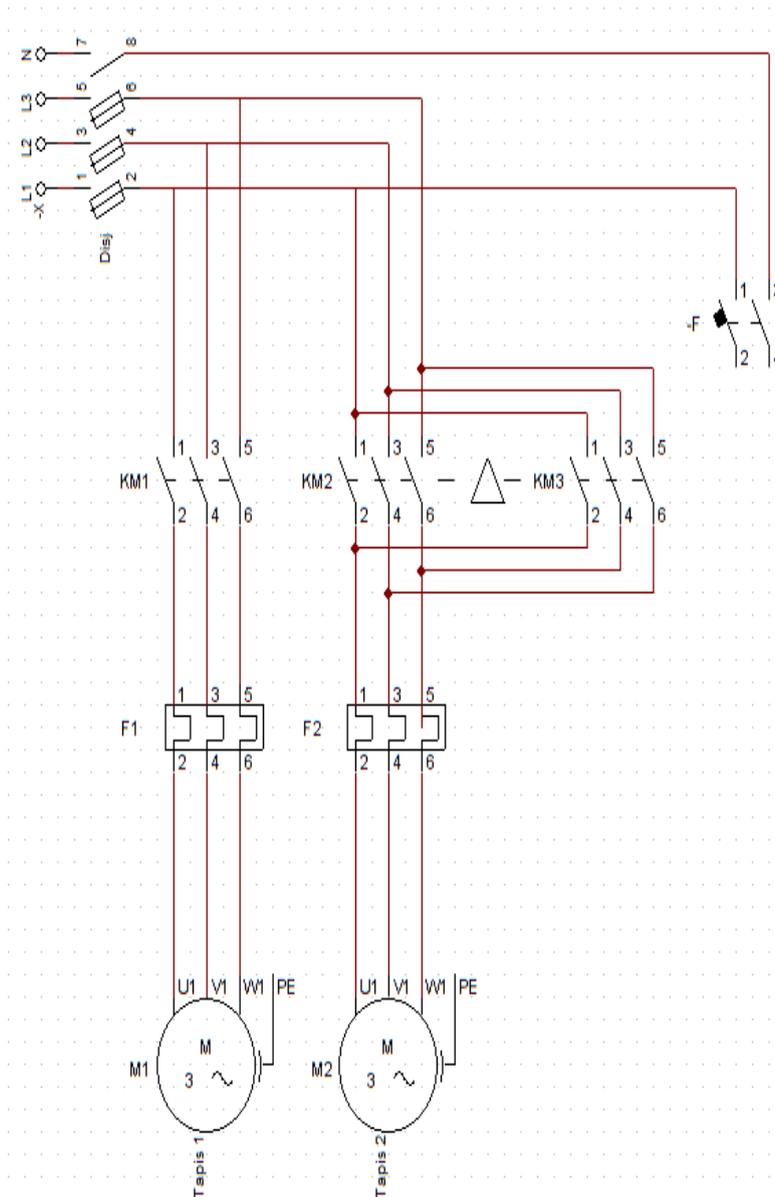


Figure 40 : schéma de puissance.

III.2.1.10 Schéma de commande

Dans le schéma de commande, on a le disjoncteur bipolaire de protection 220V, un voyant rouge de mise sous tension, le bouton d'arrêt d'urgence, le bouton poussoir départ cycle/

On alimente la bobine du contacteur KA1, on réalise une fonction de maitre-esclave entre cette partie du circuit et tout ce qui vient après le contact auxiliaire kA1.

Pour démarrer le convoyeur principal (tapis 1) on a le bouton poussoir S1, S2 est le bouton poussoir arrêt.

Pour le tapis 2, S3, S4 et KM2 pour un sens de rotation et S5, S6 et KM3 pour l'autre sens de rotation.

Les voyants H2 et H4 pour Moteur1 et Moteur2 en marche.

Les voyants H3 et H5 pour Défauts M1 et M2.

Pour commander le moteur du plateau (moteur 12V cc), on utilise un contacteur temporisé KA2 avec le bouton poussoir marche S7 et le bouton poussoir arrêt S8.

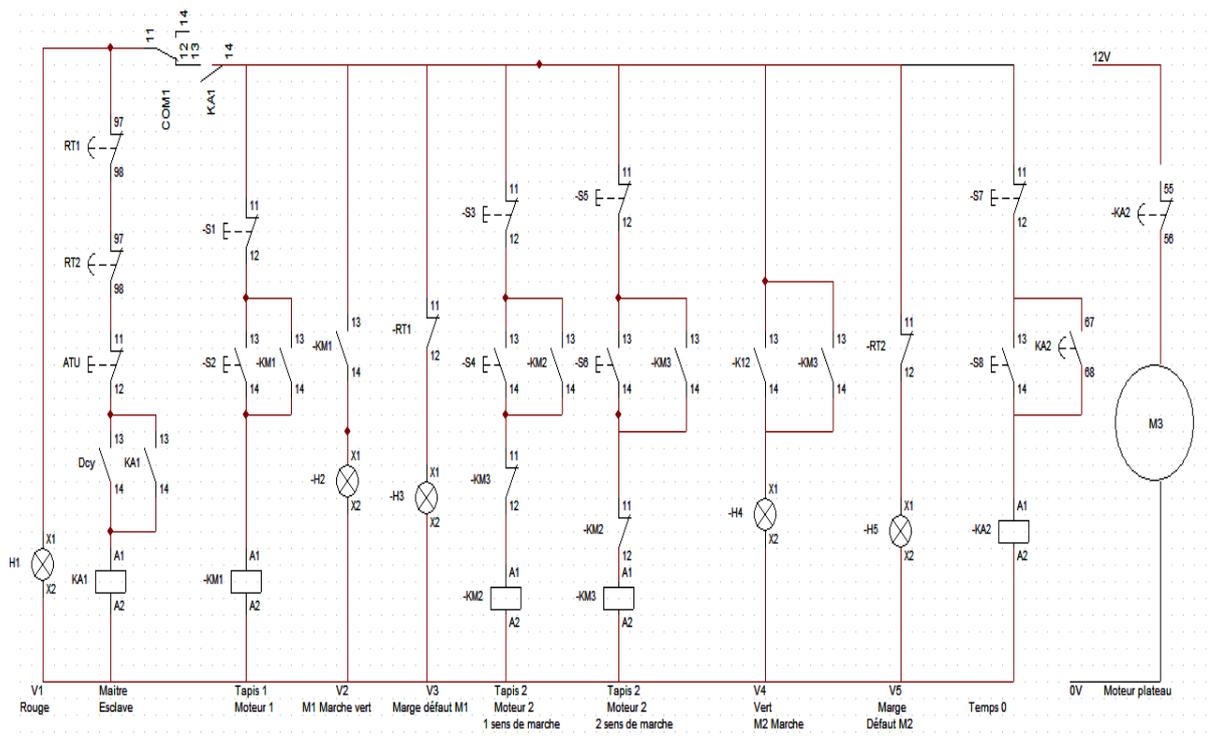


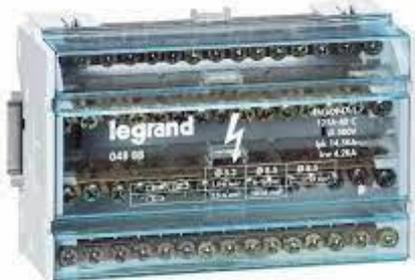
Figure 41 : Schéma de commande.

III.2.1.11 L'armoire électrique

Tableau 3 : Les Caractéristique des matériels utilisés dans la partie puissance.

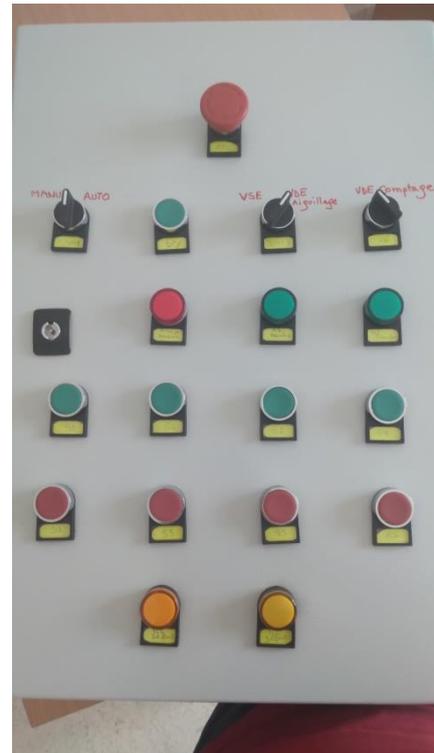
Matériels	Caractéristiques
	<p>Bouton poussoir</p> <p>Courant nominal : 3A</p> <p>Tension nominale:240V</p>
	<p>Bouton arrêt d'urgence</p> <p>Courant nominal : 3A</p> <p>Tension nominale:240V</p>
	<p>Voyants signalétiques Tension : 220 VAC</p> <p>Courant : $\leq 20\text{mA}$</p> <p>Puissancenominale:0.5W</p>
	<p>Commutateur</p> <p>Courant nominal : 3A</p> <p>Tension nominale:240V</p>
	<p>Disjoncteur bipolaire</p> <p>Nombres des pôles : 2 pôles</p> <p>Calibre:10A</p> <p>Pouvoir de coupure:6KA</p>

	<p>Disjoncteur différentiel tetra polaire . Nombre de pôles:4P. Courant assigné nominal:2.5A Tension assignée d'emploi Ue: 230/690 V Calibreducourantderéglagethermiqueà30° :1,6/2,5A</p>
	<p>Contacteur Bobine:230V Contacts de puissances : 3 p Contacts auxiliaires : 1 NO La tension:400VAC La puissance : 5.5 KW Pouvoir de coupure : 10KA Courant :9A</p>
	<p>Relais Thermique Le Courant :1-4A La tension: 220-380v</p>
	<p>Fil électrique Taille: 1.5mm2 (pour la commande) 2.5mm2 (pour la puissance)</p>

	<p>Bornier électrique Taille : 2.5 mm² Courant : 20 A Tension : 600 V</p>
	<p>Goulotte Matériel: PVC rigide Résistance à la chaleur continue : jusqu'à +60 °C. Taille:40×24 mm</p>
	<p>Répartiteur Courant nominale:125A Tension nominale:500v le nombre de poles : 4 poles</p>



(a) Vue intérieur



(b) Vue extérieure

Figure 42 : Armoire électrique.

III.4 Réalisation de la partie pneumatique

Dans cette partie, on a utilisé trois (3) vérins:

- Un vérin simple effet pour amener le pot.
- Un vérin double effet pour l'éjection des pots mal remplis.
- Un vérin pour le comptage des pots.

Dans la figure 43 nous avons présenté le schéma de puissance et commande des 3 vérins. Pour les vérins à double effet on a utilisé des distributeurs 5/2 et un distributeur 3/2 pour le vérin à simple effet. On a utilisé des limiteurs de pression pour agir sur la vitesse de sortie des tiges.

Dans le schéma de commande on a tracé la commande des électrovannes des 3 distributeurs.

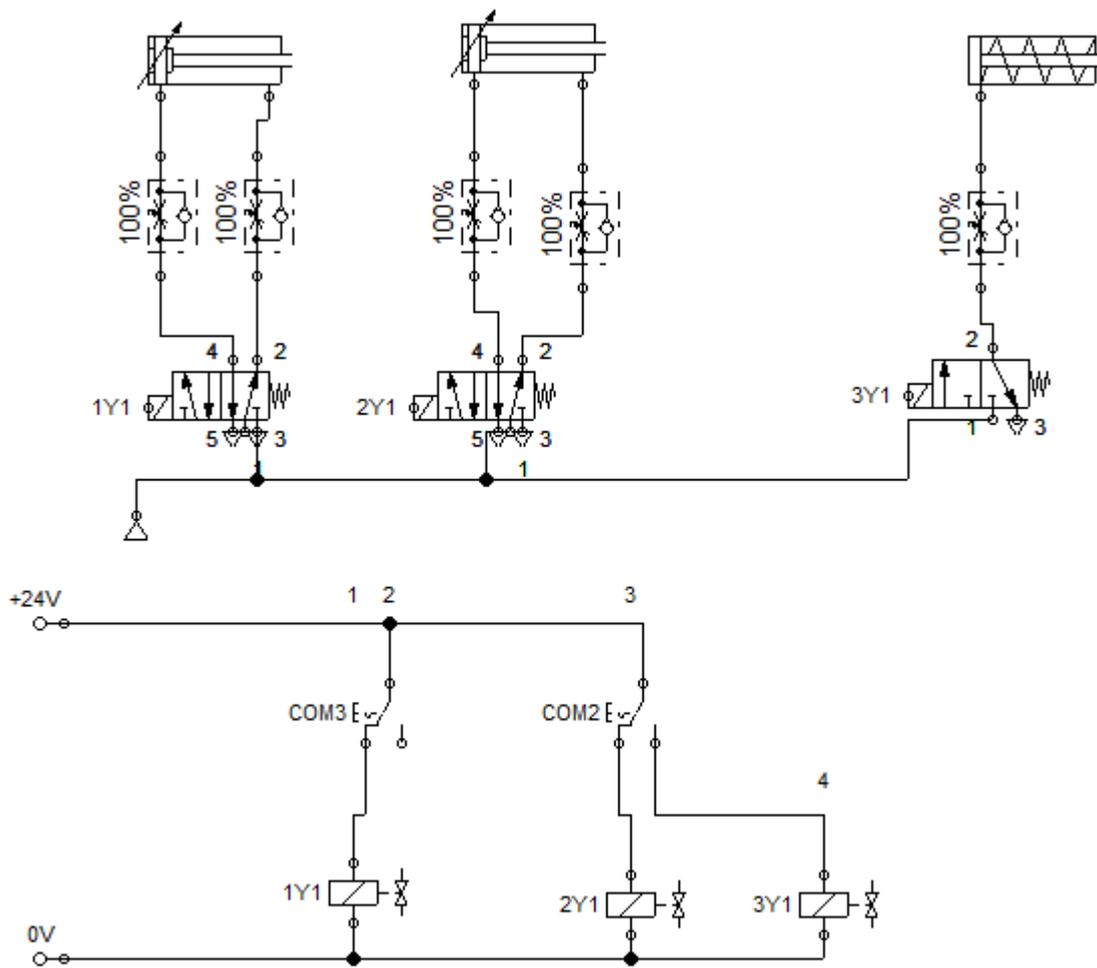


Figure 43 : schéma de commande et puissance des vérins

Dans les figures 44 et 45 nous présentons le dispositif réel des distributeurs et du compresseur.



Figure 44 : Réalisation de la partie pneumatique.

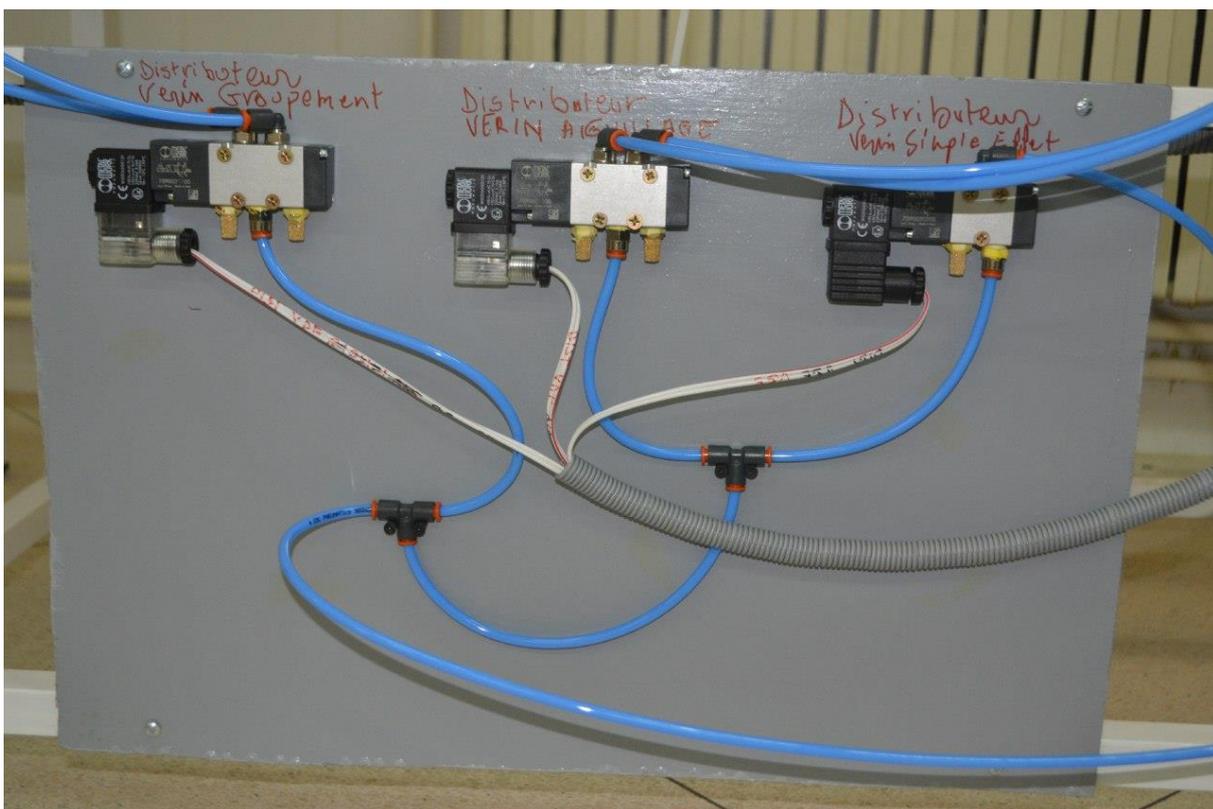
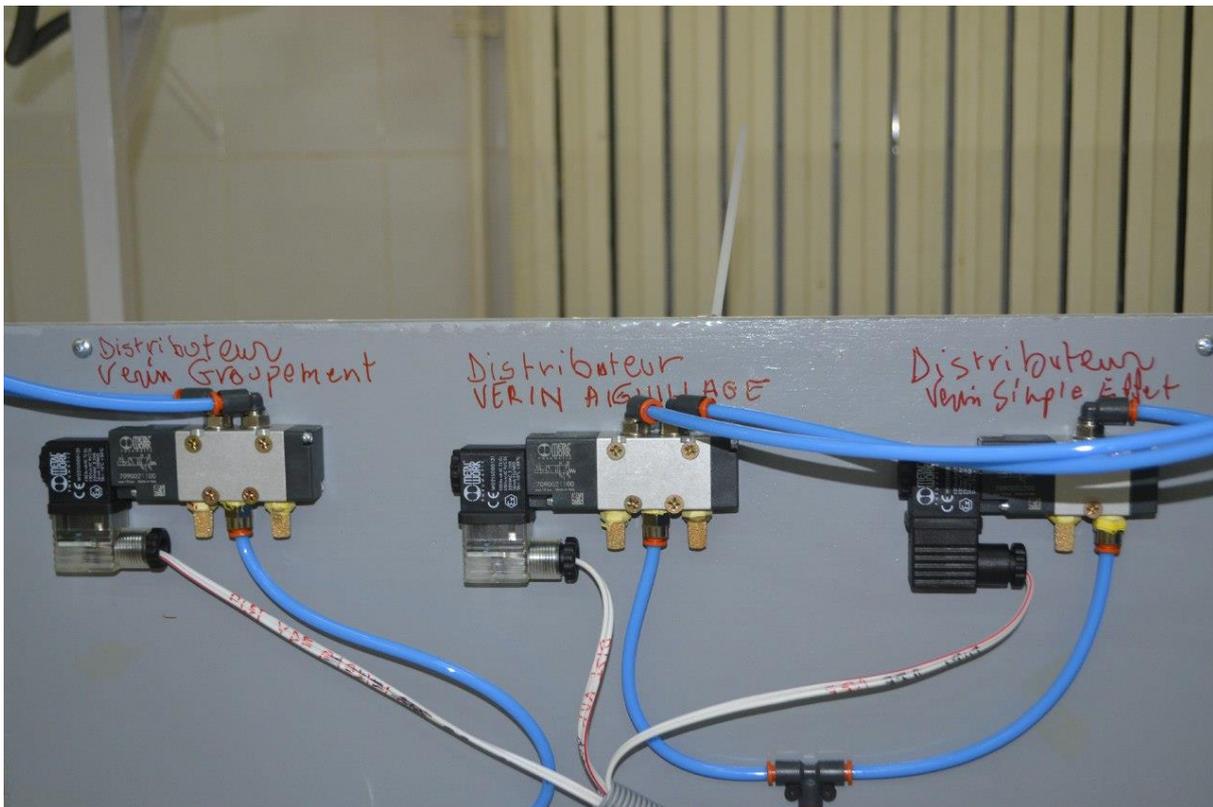


Figure 45 : les distributeurs.

Conclusion générale

Dans ce mémoire de fin d'étude nous avons présenté un travail qui consiste en la réalisation d'une machine de remplissage de pots. De ce fait nous avons divisé notre étude en trois parties.

Dans la première partie nous avons discuté des systèmes automatisés ainsi que les différentes machines industrielles qui existent, aussi nous avons présenté une description générale de notre machine et de son cahier de charge.

Dans la deuxième partie nous avons décrit les différents composants que nous avons utilisé pour réaliser la partie opérative de cette machine.

Ensuite la troisième partie est consacrée à la réalisation de la machine de remplissage de pots. Elle consiste principalement en la partie mécanique, la partie commande c.à.d. le câblage de l'armoire électrique ainsi que la partie pneumatique.

Pour la suite, nous pensons à l'automatisation de cette machine, la réalisation du système de remplissage des pots à l'aide de deux produits différent ainsi que l'installation de capteurs pour la détection de pots mal remplis.

Bibliographie

- [1] I.Abdeslam et B.mouir 'Etude et simulation d'une chaine de remplissage automatisée à base d'un AP I' mémoire de Master Université de Blida.
- [2] http://lefrancoisjj.fr/BTS_ET/Le_moteur_asynchrone/Le%20moteur%20asynchrone_help_n_doc/Le_moteur_asynchrone_triphas.html(15/04/2022).
- [3] <https://www.abcclim.net/moteur-asynchrone-triphas.html>(17/04/2022).
- [4] https://elearning-deprecated.univannaba.dz/pluginfile.php/55638/mod_resource/content/1/moteur%20asynchrone%20a%20cage%20final.docx%20%20Li%20ELM.pdf(21/04/2022).
- [5] <https://www.atecfrance.fr/merchant/product/moteurs-triphas-750-tmn-moteurs-triphas-ma90>(21/04/2022).
- [6] W.boudjtat et A.himoura etude et simulation d'une machine asynchrone alimente par un onduler de tension a commandé mli' mémoire de master université de Annaba.
- [7] O.saoud 'conception d'une loi de commande robuste de la pression dans un réservoir pneumatique à l'aide d'une formulation iml' mémoire présenté à l'école de technologie supérieure université du québec.
- [8] A.gherbi et A.abbad 'commande d'un moteur asynchrone par la logique floue adaptative' mémoire de master université de Bouira .
- [9] <https://electricite.efacile.blogspot.com/p/demmarage-direct-dun-moteur-triphas-sa.html> (28/04/2022).
- [10] A.Charbonne, « Le moteur asynchrone triphasé », Site internet «<https://sti.discip.ac-caen.fr> » avril2018 (05/05/2022).
- [11] <https://moteur-electrique-pro.fr/produit/reducteur-de-vitesse-transtecno-cm63/>(07/05/2022).
- [12] [https://www.transmission-aquitaine.com/quel-reducteur-de-vitesse-pour-votre-moteur-électrique](https://www.transmission-aquitaine.com/quel-reducteur-de-vitesse-pour-votre-moteur-electrique)(07/05/2022).
- [13] <https://www.emerson.com/fr-fr/automation/fluid-control-pneumatics/pneumatic-cylinders-and-actuators>(08/05/2022).
- [14] <http://www.ahr-socah.fr/socah/definition-verin-pneumatique.html>(10/05/2022).
- [15] <https://helolego.skyrock.mobi/1408450793-verin-simple-effet.html>(10/05/2022).
- [16] <https://helolego.skyrock.mobi/1408462441-verin-double-effet.html>(10/05/2022).
- [17] <https://www.directindustry.fr/prod/parker-hannifin-france-sas/product-37138-264722.html>(12/05/2022).
- [18] http://lycees.acrouen.fr/maupassant/Melec/co/Techno/Pneumatique/co/module_Pneumatique_7.html (12/05/2022).
- [19] <https://hpcontrol.fr/elektrozawor-5-2-4v220-1-4-cala-do-silownikow-230v-lub-12v>

24v.html (15/05/2022).

- [20] C.nsabimana 'conception de la commande en cascade d'une installation de production d'air comprimé industriel à l'usine fruitale coca-cola' *projet de fin d'études* université mouloud mammeri de tizi-ouzou.
- [21] A.mahdi 'réalisation et automatisation d'une machine de remplissage de bouteille de jus' mémoire de master année : 2020/2021 université med boudiaf msila.
- [22] A.Benali Cours 'schémas et appareillage électrique' 3ème année licence électrotechnique Centre universitaire Nour Bachir El Bayadh.
- [23] B.kharati et R.hidouche 'automatisation et supervision d'un système d'entraînement de la centrale m3t par l'automate programmable industriel (api) s7/300' mémoire de master université m'hamed bougara boumerdes.

Résumé

Ce mémoire présente l'étude et la réalisation d'une machine de remplissage de pots. Cette réalisation est faite à base d'un cahier de charge qui détaille toutes les actions de base ainsi que l'ajout d'autres fonctionnalités qui permettent de mettre l'étudiant devant la réalité rencontrée dans une unité industrielle. Nous avons essayé d'utiliser toutes les connaissances acquises au cours du cursus universitaire à savoir l'électrotechnique, les schémas électriques et la commande pneumatique.

Mots clés : machine industrielle, armoire électrique, moteur asynchrone, vérin, distributeur.

Abstract

This thesis presents the study and the realization of a machine of filling of pots. This realization is made on the basis of a schedule of conditions which details all the basic actions as well as the addition of other functionalities which make it possible to put the student in front of the reality met in an industrial unit. We tried to use all the knowledge acquired during the university course, namely electrical engineering, electrical diagrams and pneumatic control.

Key words : industrial machine, electrical cabinet, asynchronous motor, cylinder, distributor

ملخص

هذه المذكرة تمثل دراسة وتطبيق آلة ملء أوعية، هذا التطبيق كان على أساس دفتر شروط الذي ينص على كل الخطوات الأساسية بالإضافة إلى تطبيقات أخرى التي سمحت بوضع الطالب أمام الواقع الذي يواجهه في وحدة صناعية.

حاولنا استخدام كل المعارف المكتسبة خلال الدراسة الجامعية، كالهندسة الكهربائية، والمخططات الكهربائية و التحكم الهوائي.

الكلمات المفتاحية : آلة صناعية، خزانة كهربائية، محرك غير متزامن، اسطوانة، صمام.