



LICENCE SCIENCES ET TECHNIQUES
Génie Electrique

RAPPORT DE FIN D'ETUDES

Intitulé :

**L'automatisation d'un
transpalette**

Réalisé par : EL HAMRAOUI ACHRAF

Encadré par : - Pr. N.S. ECHATOUI (FST FES)

- Mr. BEN MOUSSA JAOUAD (Entreprise)

Soutenu le 06-07-2021 devant le jury :

- Pr. N.S. ECHATOUI (FST FES)

- Pr. F. ABDI (FST FES)

قال تعالى: «وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ

عِلْمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ»

(التوبة)

“Le secret du succès est d’apprendre à utiliser la souffrance et le plaisir au lieu de laisser la souffrance et le plaisir vous utiliser. Si vous faites cela, vous contrôlerez votre vie. Si vous ne le faites pas, votre vie vous contrôlera.”

Anthony Robbins.

Dédicace

Je dédie ce travail :

À mon cher père

Pour son aide et soutien et sa patience, cette aventure n'aurait certainement pas existé sans vous !

A ma chère mère

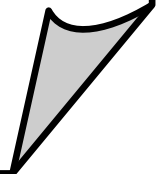
En témoignage de mon éternelle reconnaissance, Que dieu vous protège et vous prête bonne santé et longue vie.

A mes frères

Qui ont toujours su me motiver même dans les moments de doute. Un grand merci pour leur encouragement et leur soutien moral.

A tous les gens qui m'aiment

En témoignage de mon amour et de ma profonde admiration



Remerciements

A mon encadrant Mr. N.S. ECHATOU

J'ai eu l'honneur d'être parmi vos étudiants de bénéficier de votre riche enseignement. Vos qualités pédagogiques et humaines sont pour moi un modèle. Votre gentillesse, et votre disponibilité permanente ont toujours suscité mon admiration. Veuillez bien monsieur recevoir mes remerciements pour le grand honneur que vous m'avez fait d'accentuer l'encadrement de ce travail.

Aux membres de jury

Messieurs les membres du jury, vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail. Je dois un remerciement à toute l'équipe d'enseignement de FST pour leurs qualités scientifiques et pédagogiques. Je tiens à remercier chaleureusement, tous mes proches et tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont apporté leur sollicitude pour accomplir ce travail.

تلخيص

تم انجاز دراسة هذا المشروع في شركة نورا للمعلبات ضمن اطار ختم الدروس و الحصول على شهادة الاجازة في الهندسة الكهربائية بكلية العلوم وللطقتيات بفاس

تمتلك الشركة عدة آلات لتسهيل عملية التطهي وتعليب وذلك للحرص على اوصول المنتوجات في احسن حال

يهدف المشروع الى دراسة تألية الة نقل المنتوجات على الالواح

كلمات المفاتيح:تألية، حاملة، محرك، محرك تروس الفرامل

Résumé

Un transpalette (ou tire-palette) est un chariot hydraulique, manuel ou électrique servant au déplacement de palettes de manutention. La manipulation de charges lourdes est grandement facilitée par développement d'une gamme élargie de transpalettes.

L'objectif de ce travail, réalisé au Conserves Nora, est l'étude et la proposition d'une solution d'automatisation d'un transpalette.

Mots clefs : transpalette, automatisation, motoréducteur frein, API, boîte.

Abstract

A pallet truck (also known as a pump truck or pallet jack) is a wheeled trolley designed to lift and transport pallets.

The objective of this work, carried out at Conserves Nora, is to study and propose a solution for the automation of a pallet truck.

Keywords : pallet truck, automation, brake gearmotor, PLC, gearbox.

Sommaire :

Introduction générale

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

Chapitre I : PRESENTATION DE LA SOCIETE

| | |
|--|---|
| I. Historique..... | 3 |
| II. Organigramme de la société..... | 4 |
| III. Fiche technique..... | 5 |
| IV. Les services de l'entreprise | 6 |
| IV.1 Service Comptabilité..... | 6 |
| IV.2 Le Chef Comptable..... | 6 |
| IV.3 Aide Comptable (1)..... | 6 |
| IV.4 Aide Comptable (2)..... | 7 |
| V. Unités de production | 7 |
| V.1 L'activité de conserve Nora | 7 |
| V.2 Conserve Nora et son Environnement | 8 |

CHAPITRE II : Contexte général de projet.

| | |
|---|----|
| Introduction..... | 10 |
| I. Description et généralité..... | 10 |
| I.1 Position du problème et cahier des charges..... | 10 |
| I.1.1 Transpalette..... | 11 |

| | |
|--|----|
| I.1.2 Equipements de l'installation..... | 15 |
| Conclusion..... | 16 |

Chapitre III : L'automatisation du transpalette

| | |
|--|----|
| Introduction..... | 18 |
| I. L'automatisme..... | 18 |
| I.1. Objectif de l'automatisation..... | 18 |
| I.2 Solution d'automatisation proposée pour le transpalette..... | 19 |
| I.2.1. Description générale de la solution..... | 19 |
| I.2.2. Choix de la partie commande..... | 21 |
| II. L'automate programmable..... | 22 |
| II.1. Architecture et fonctionnement..... | 22 |
| II.2 Choix de l'automate..... | 23 |
| II.3 Partie opérative..... | 24 |
| II.4. Programmation de l'automate..... | 24 |
| II.4.1. Le logiciel de programmation..... | 24 |
| Conclusion..... | 24 |

CHAPITRE IV : Analyse financière

| | |
|---|----|
| Introduction..... | 30 |
| I. Estimation du cout d'investissement..... | 30 |
| I.1 Etat des lieux..... | 30 |
| I.2 Calcul le cout d'investissement..... | 30 |
| Conclusion..... | 31 |

Conclusion générale

| | |
|--------------------------|----|
| Conclusion générale..... | 32 |
|--------------------------|----|

Bibliographie et webographie :

| | |
|-----------------------------------|----|
| Bibliographie et webographie..... | 33 |
|-----------------------------------|----|

Liste des figures :

| | |
|--|-----------|
| <i>Figure 1:le premier état du transpalette</i> | <i>11</i> |
| <i>Figure 2: le deuxième état du transpalette.....</i> | <i>12</i> |
| <i>Figure 3:Disjoncteur moteur.....</i> | <i>15</i> |
| <i>Figure 4: les étapes du système (1).....</i> | <i>19</i> |
| <i>Figure 5:les étapes du système (2).....</i> | <i>20</i> |
| <i>Figure 6:les étapes du système (3).....</i> | <i>21</i> |
| <i>Figure 7:les étapes du système (4).....</i> | <i>21</i> |
| <i>Figure 8: La structure d'un API.....</i> | <i>22</i> |
| <i>Figure 9:L'automate programmable.....</i> | <i>23</i> |

Liste des tableaux

| | |
|---|-----------|
| <i>Tableau 1: le produits et son période _____</i> | <i>7</i> |
| <i>Tableau 2:les grandes sociétés qu'elles sont en relation avec conserve Nora _____</i> | <i>7</i> |
| <i>Tableau 3:Tableau de quelques caractéristiques Techniques du TWIDO TWDLCA24DRF _____</i> | <i>24</i> |
| <i>Tableau 4:calcul d'investissement _____</i> | <i>31</i> |

Liste des abréviations

- TOR : tout ou rien
- API : automate programmable industriel

Introduction générale :

L'automatisation est la priorité absolue dans les industries modernes, le débat sur ce phénomène est toujours sujet à controverse vu que la machine a tendance à remplacer l'homme dans plusieurs tâches, il ne peut hélas assurer les tâches que fait la machine dans plusieurs domaines.

Elle consiste à en assurer la conduite par un dispositif technologique qui se substitue aux opérations manuelles. Le système ainsi conçu sait prendre en compte les situations pour lesquelles sa commande a été réalisée.

La problématique qui nous a été posée au sein de l'unité de production, exactement dans la dernière étape de transport des palettes, se fait en mode manuelle, cette dernière cause des retards dans la production.

Notre but est de faire une étude complète et détaillée d'un transpalette en utilisant l'automate qui présente de meilleurs avantages vu sa grande souplesse, sa fiabilité et sa capacité à répondre aux exigences actuelles comme la commande. A cet effet, le présent mémoire est reparti en quatre chapitres décrivent les volets principaux.

Le premier chapitre sera consacré à la présentation générale de la société (Conserves Nora), et la description de ses différentes unités.

Le deuxième chapitre sera voué à la description de la problématique et du cahier de charge de notre projet. Enfin, on va présenter les différents matériels qu'on a utilisé.

Le chapitre trois sera dédié aux automates programmables ainsi qu'au logiciel d'ingénierie de TWIDO qui est le TWIDO SUITE. On traitera aussi la partie programmation et supervision de ce projet. Les étapes de programmation automatique qui fera l'objet de notre travail seront détaillés et expliqués.

Le dernier chapitre de ce rapport (chapitre IV) englobe l'Analyse financière de notre projet.

Enfin, on termine par une conclusion générale et quelques perspectives.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA SOCIETE

I. Historique

Conserves NORA est une société marocaine, créée en 1928 par des français. Son activité consistait à fabriquer des conserves végétales destinées aux marchés locaux et étrangers.

En 1936, les membres de la coopérative ont l'idée de créer une unité de conserverie de petits pois. La coopérative se transforma alors en société anonyme du nom « conserves du Maroc ».

En 1963, les « conserves du Maroc ». Ont pris plus d'ampleur en diversifiant leurs produits : asperges, endives, En boîtes. Ces conserves étaient désormais commercialisées sous l'appellation « NORA ».

En 1973, la société a été reprise par les frères DEVICO. Afin de relancer l'activité de l'entreprise et à de subvenir au mieux aux demandes des consommateurs, ils ont procédé à de multiple une réussite importante dans son histoire avec l'arrivée des pruneaux.

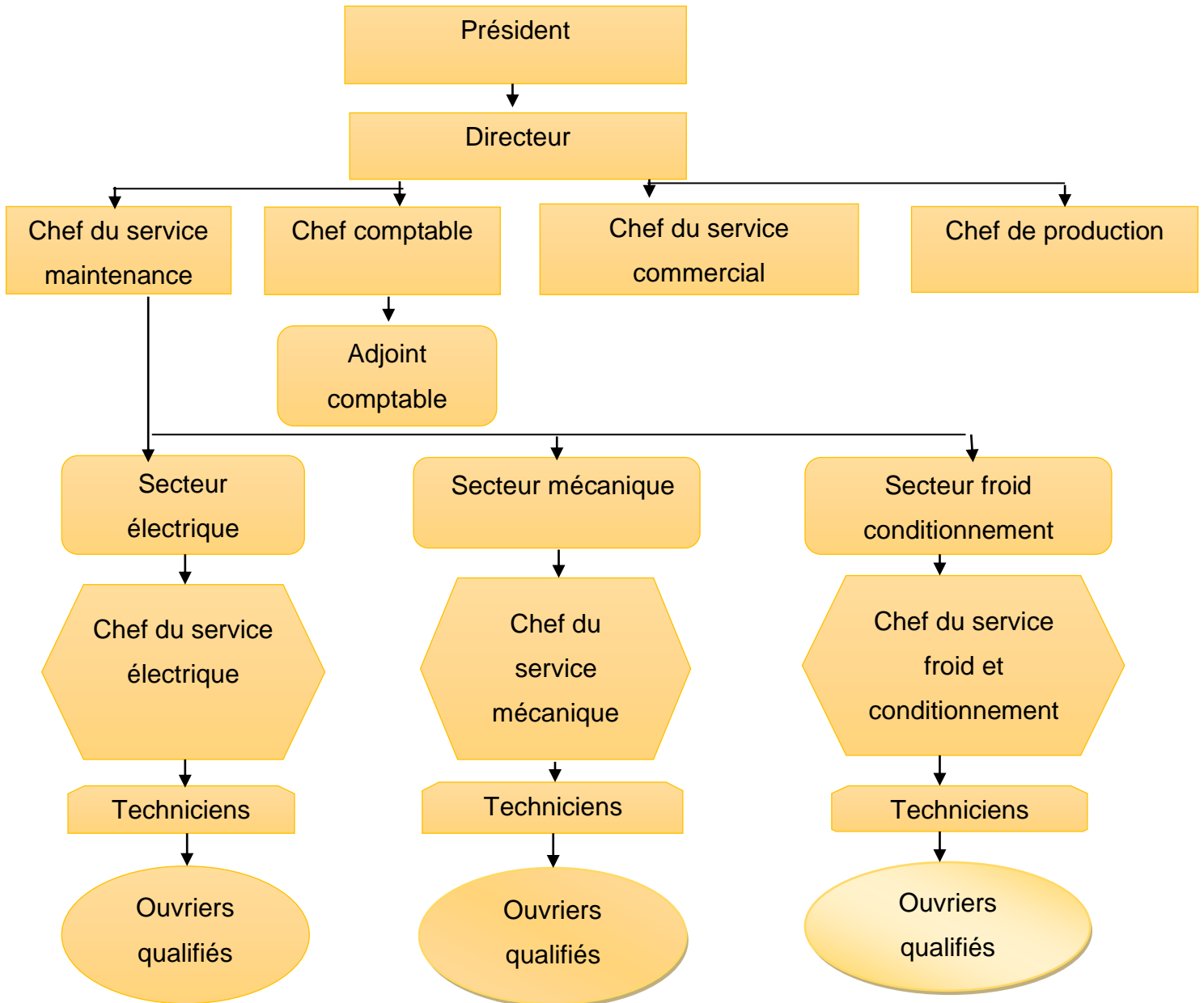
Actuellement, la société dispose de 7 lignes de fabrication parmi les plus moderne :

- ▶ Ligne de fabrication des petits pois
- ▶ Ligne de fabrication des oreillons d'abricot
- ▶ Ligne de fabrication des pruneaux
- ▶ Ligne de fabrication des jus fruits
- ▶ Ligne de fabrication des fonds d'artichaut
- ▶ Ligne de fabrication des olives
- ▶ Ligne de fabrication des truffes

Les marques commercialiser par l'entreprise est :

Nora, Amari, Medina, Yasmina, Nordia

II. Organigramme de la société



III. Fiche technique

Raison sociale : Conserves Nora

Forme juridique : Société anonyme

Siege social : Km 17, Route de Fès, BP 7 CP 51150 Sebaa aiyoun

Activité : Fabrication des conserves végétales

Tél :05-35- 54 - 61 47 à 51

Fax :05-35-54-60-36

Site web : Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.

E-mail : Nora@ norafood.com

Produit : Petit Pois, pruneaux, olives, fruits.

R.C MEKENES :2736

C.N. S. S :1909970

Identification Fiscal :04170021

Patente :18460010

Capital social :25.250.000 DH

Effectif :52 dont 05 cadres, techniciens et 200 à 400 Personnes Saisonniers.

Superficie Totale :1,5 hectares dont 800 m2 superficie

Responsable de la société : Mr. DEVICO ALBERTO

IV. Les Services de l'Entreprise :

IV.1 Service Comptabilité :

Comme toutes les sociétés, ** conserve Nora ** dispose d'un service de comptabilité, qui est composé d'un chef et des comptables.

IV.2 Le Chef Comptable :

Le chef comptable a pour mission l'exploitation des courriers, pièces et factures. Il est aussi chargé d'exécuter ce tout ce qui est comptable à savoir :

- Journal
- Grand livre
- Etat de rapprochement bancaire
- Balance
- Bilan de fin d'exercice
- Compte de produits et charges

V. Unités de production

V.1 L'activité de conserve Nora

Actuellement, la société Conserve Nora dispose 7 lignes de fabrication qui sont :

- ▶ Ligne de fabrication de petits pois,
- ▶ Ligne de fabrication des pruneaux,
- ▶ Ligne de fabrication de jus de fruits,
- ▶ Ligne de fabrication des olives,

- ▶ Ligne de fabrication d'huile d'olives,
- ▶ Ligne de fabrication d'abricots,
- ▶ Ligne de fabrication des truffes,

Ces variétés de ligne sont produites selon différentes périodes comme suit :

Tableau 1: le produits et son période

| Variétés | Période |
|----------------|----------|
| Petits pois | Février |
| Jus de fruit | Mai |
| Pruneaux | Aout |
| Olives | Octobre |
| Huile d'olives | Octobre |
| Abricots | Mai-juin |

En ce qui concerne la matière 1 ère, conserve NORA se procure de ces propres domaines tels que : Sebou, Dar Oum Sultan, sidi Addi, Ain Taoujdate.....

Mais, en cas de besoin, la société fait appel à des achats de contrats qui mentionne les obligations de l'agriculture concernant le traitement tout au long de la saison et la récolte.

V.2 Conserve Nora et son Environnement

La société « Conserve Nora » se situe dans un environnement qui revêt un caractère d'activité agricole et elle entreprend des relations commerciales avec des grandes sociétés Marocaines telles que :

Tableau 2:les grandes sociétés qu'elles sont en relation avec conserve Nora

| Sociétés | Matière |
|---|----------------------|
| Gouvernic (Mohammedia) | Les boites |
| Centre marocain de promotion des exportations | Carton et barquettes |

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Gaillard Maroc | Etiquettes |
| Cadilhac | Cool |
| Compagnie chérifienne de textiles | Plastique |
| Office national d'électricité | Électricité |
| Somap | Fuel |

Durant la période de stage que j'ai effectué au sein de l'entreprise ** Conserves Nora **, j'ai eu l'occasion d'observer de près les unités de production suivantes :

- ✚ Unité des olives.
- ✚ Unité de traitement thermique.
- ✚ Unité d'emballage.
- ✚ Unité d'équeutage.

CHAPITRE II : Contexte général de projet.

Introduction

Le domaine industriel de production des conserves est l'un des bénéficiaires essentiels d'intelligence artificielle. Ces technologies sont largement utilisées pour différentes tâches. Dans notre projet on a besoin de déplacer plusieurs palettes utilisant le transpalette électrique.

Nous commençons ce chapitre par la présentation du projet et par un rappel des notions de base du transpalette et après une petite présentation du matériel qu'on a utilisé.

I. Description et généralité

I.1 Position du problème et cahier des charges

Le conserves Nora dispose plusieurs unités de production (Les champignons (terfess, morilles et cèpes) ; les pruneaux ; l'huile d'olives ; la conserve d'olives ; l'oreillon d'abricots au sirop ; les artichauts ; le citron beldi ; le piment pili pili ; les jus de fruits ; les haricots verts et les oreillons d'abricots surgelés.)

Notre problème existe à la dernière étape de production des conserves par exemple le piment pili, la conserve d'olives ...exactement dans la façon de déplacement des palettes. On a besoin d'un transpalette automatique qui déplace ces dernières l'un après l'autre.

Pour atteindre ce but, on doit respecter le cahier des charges suivant :

Tout d'abord, on doit effectuer une étude sur l'existant de la technique, et de préciser les différentes exigences de la technique.

Une fois cette étape est faite, on est amené à concevoir un transpalette électrique automatique et de définir l'ensemble de moyens matériels et logiciels nécessaires à sa réalisation.

I.1.1 Transpalette

I.1.1.1 Concepts de base

Un transpalette est une petite machine électrique servant au déplacement de palettes de manutention d'une façon automatique, En les plaçant sur un rail qui nous permet d'avancer et de reculer, Il se caractérise par quatre bras pouvant s'élever de quelques centimètres.

I.1.1.2 Principe de transpalette

Comme le montre le schéma descriptif présenté par la figure 1 et 2, notre transpalette commence à bouger si le capteur des niveaux est excité et si le responsable a pressé sur le Bouton poussoir. Et après d'assurer que le transpalette est sous la palette, les bras se déplace à un angle spécifique. Après avoir atteint une certaine hauteur, les bras arrêtent de bouger, le transpalette commence un mouvement vers l'arrière, il s'arrête quand le capteur détecte un obstacle et Les bras reviendront à l'état initiale. Le transpalette continuera le déplacement jusqu'à en appuyant sur Bouton poussoir ou les nombres des palettes qui sont déplacé atteint un certain nombre.

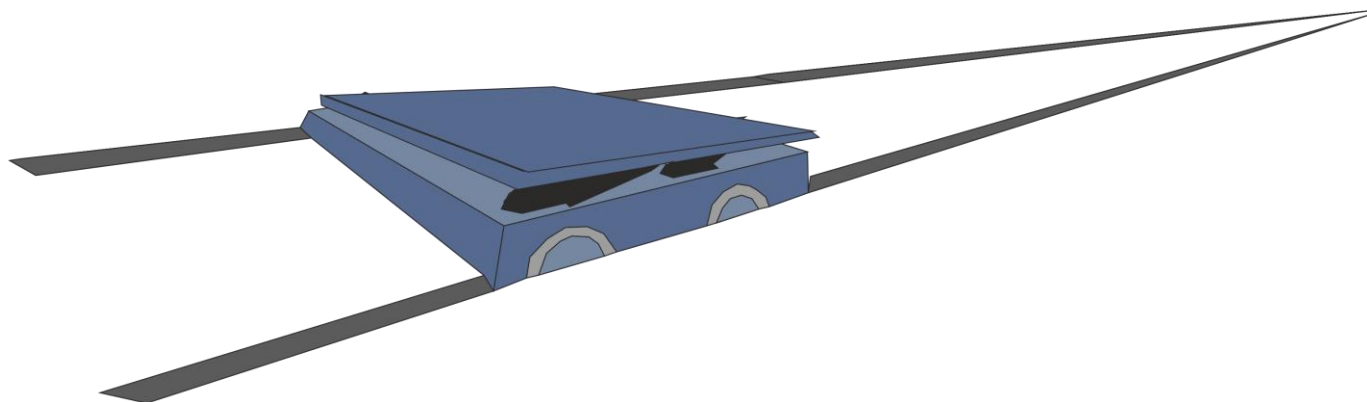


Figure 1:le premier état du transpalette

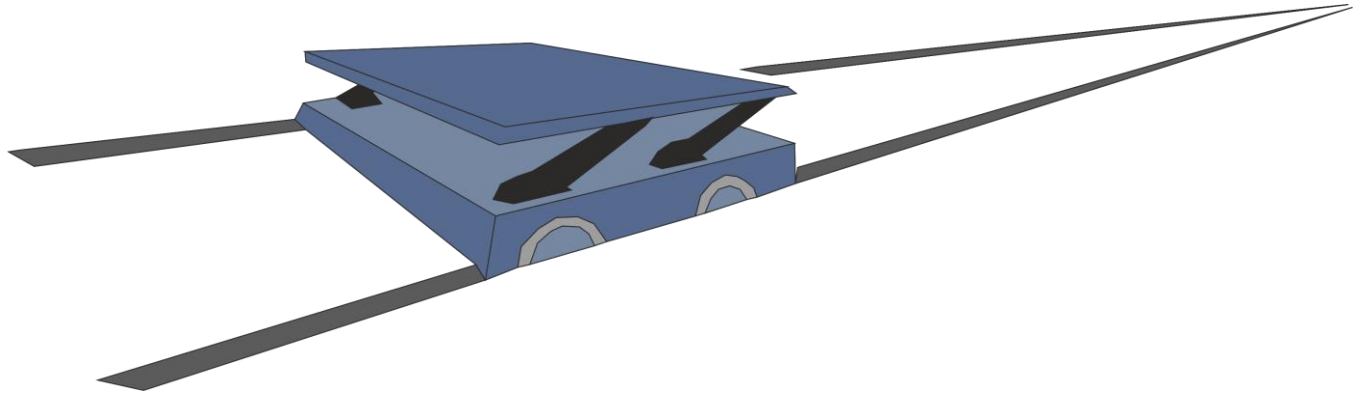


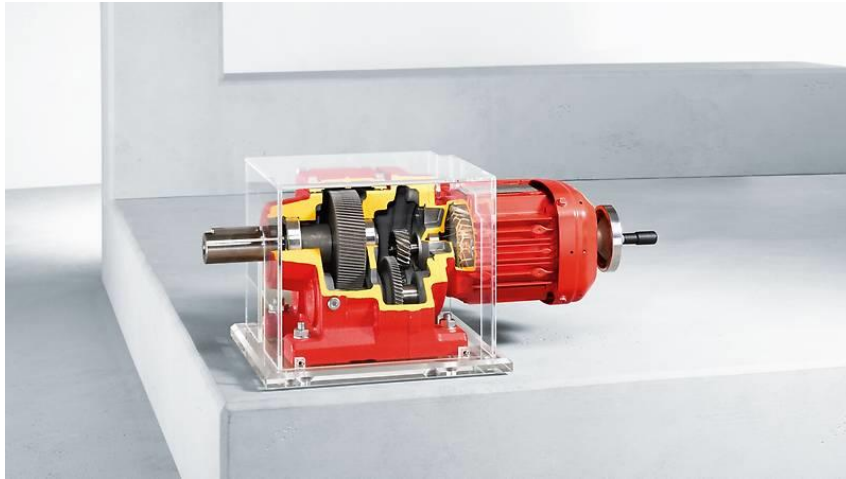
Figure 2: le deuxième état du transpalette

I.1.1.3 Equipements du transpalette

Le matériel essentiel pour effectuer ce fonctionnement est :

- Deux motoréducteur frein
- Motoréducteur
- Quatre bras
- Automate programmable
- Transformateur
- Cinq capteurs fins de course
- Connecteur électrique
- Les roues

A. Motoréducteur



Un motoréducteur est

un ensemble homogène et compact, composé d'un réducteur et d'un moteur. Dans les groupes motopulseurs fabriqués par le groupe SEW-EURODRIVE, le moteur est toujours un moteur électrique. L'idée d'un groupe moteur - réducteur date de l'année 1928 ; Le brevet est déposé par le constructeur allemand et Albert Obermoser. Il est l'inventeur du "Moteur à engrenage".

Comment fonctionne un motoréducteur ?

Le rôle central dans un motoréducteur est d'être tenu par un réducteur avec son nombre de trains et d'engrenages. Ils transmettent la puissance du moteur du côté vers le côté sorti. Le réducteur agit comme un convertisseur de couple et de vitesse.

B. Capteur fin de course

C'est un capteur de contact (ouvert ou fermé) identique à un interrupteur. Il est souvent utilisé pour connaître une position :

- la position d'un vérin (début et fin)
- la position d'une porte (ouverte ou fermée)
- La position d'un ascenseur (étage)
- La position d'une barrière automatique (ouverte ou fermée)
- La position d'une manette de jeu (bouton appuyé, direction souhaitée,).

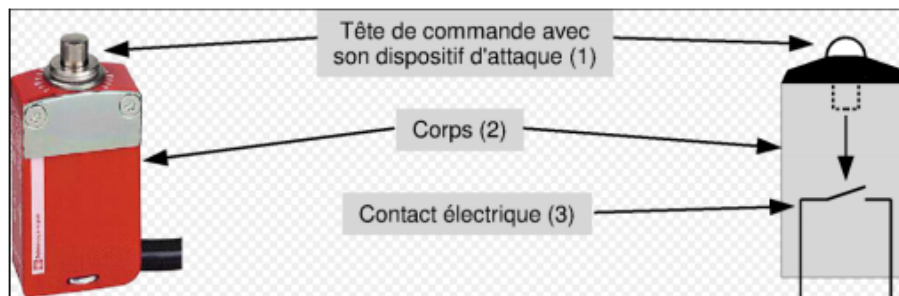


Un capteur de fin de course est un bouton poussoir actionné par un mouvement mécanique. La détection s'effectue par contact d'un objet extérieur sur le levier ou un galet. Ce capteur peut prendre alors deux états (aussi appelés états logiques) :

- ✓ Enfoncé (en logique positive l'interrupteur est fermé).
- ✓ Relâché (en logique positive l'interrupteur est ouvert).

Les interrupteurs de position sont constitués de trois éléments de base :

- ❖ Une tête de commande avec son dispositif d'attaque (1)
- ❖ Un corps (2)
- ❖ Un contact électrique (3)



Le but principal d'un interrupteur de fin de course est un mouvement automatique alimenté par un moteur électrique. Une fois le contact établi, un appui sur le bouton poussoir arrête le mouvement. Plusieurs applications possibles peuvent faire appel à ce dispositif.

I.1.2 Equipements de l'installation

I.1.2.1 Disjoncteur moteur



Figure 3: Disjoncteur moteur

A. Définition d'un disjoncteur

Un disjoncteur est un dispositif électromécanique, voir électronique, de protection. Il a pour fonction d'interrompre le courant électrique en cas d'incident sur un circuit électrique. Il est capable d'interrompre les surintensités.

Les surintensités sont décomposées en surcharge ou court-circuit.

La surcharge est une élévation par rapport du courant d'emploi, celle-ci entraîne une surchauffe des conducteurs et des appareils sur cette ligne et à terme peut provoquer un incendie.

Un court-circuit est une augmentation significative du courant due au contact entre une phase et un neutre ou une phase avec une autre phase.

A. Les disjoncteurs moteurs magnéto-thermiques

Dans un départ moteur ces disjoncteurs remplacent le sectionneur avec ces cartouches fusibles Am et le relais thermique.

Chaque phase du moteur 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 moteur.

Le déclencheur Magnétique (protection contre les courts-circuits) est basé sur la création d'un champ magnétique instantané (0,1sec) qui actionne une partie mobile et commande l'ouverture des contacts. La partie magnétique du disjoncteur moteur sont possiblement réglable sur les disjoncteurs de forte intensité (type boîtier moulé : gamme NSX) ou sont fixes au choix selon la gamme du disjoncteur.

I.1.2.2 Deux lampes

Première est vert, deuxième est rouge.

Conclusion

Dans ce deuxième chapitre, nous avons présenté la position du problème et le cahier des charges.

Nous avons montré aussi les principes théoriques du transpalette, et nous avons spécifié ses différentes contraintes posées.

Les transpalettes sont largement utilisés dans divers secteurs industriels, pour cela, on doit effectuer une étude approfondie de la solution proposée. C'est le thème du troisième chapitre.



Chapitre III :

L'automatisation du transpalette

Introduction

Un système est dit automatisé lorsque le processus de la situation initiale à la situation finale se fait sans intervention humaine et ce comportement se produit chaque fois que les conditions spécifiées pour les situations de rencontre.

L'automatisation conduit à une grande vitesse, de meilleurs résultats et évite les tâches humaines répétitives fastidieuses.

Ce chapitre sera consacré à la description des automates programmables TWIDO et du logiciel associé TWIDO SUITE.

I. L'automatisme

L'automatisme est la discipline traitant d'une part la caractérisation des systèmes automatisés et d'autre part le choix de la conception et de la réalisation de la partie commande. Il s'agit donc d'étudier les systèmes :

- Réalisant leurs fonctions en relative autonomie.
- Assurant un contrôle des performances par la mise en place possible d'une chaîne de retour.

L'automatisation de la production consiste à transférer tout ou une partie des tâches de coordination, auparavant exécutés par des humains.

I.1. Objectif de l'automatisation

Hors les objectifs à caractères financiers on trouve :

- ❖ Eliminer les tâches répétitives
- ❖ Simplifier le travail de l'humain
- ❖ Augmenter la sécurité
- ❖ Accroître la productivité
- ❖ Economiser les matières premières et l'énergie

- ❖ S'adapter à des contextes particuliers
- ❖ Maintenir la qualité [2]

I.2 Solution d'automatisation proposée pour le transpalette

I.2.1. Description générale de la solution

Le transpalette démarre quand on a une action sur le bouton poussoir et le capteur des niveaux est excité, en parallèle notre motoréducteur démarre pour la collection de fils électriques et quand le transpalette arrive sous la palette, un autre capteur déclenche et après quelques secondes les bras commencent d'élever la palette à certaine hauteur. Après le transpalette reculera, jusqu'à que le capteur trouve un obstacle. Ensuite les bras retournent à la position normale, ce processus va se répéter 6 fois parce qu'on a la place de 6 palettes. En parallèle de ce processus on trouve deux lampes, la lampe verte qui indique que le transpalette travaille et la lampe rouge qui indique le contraire.

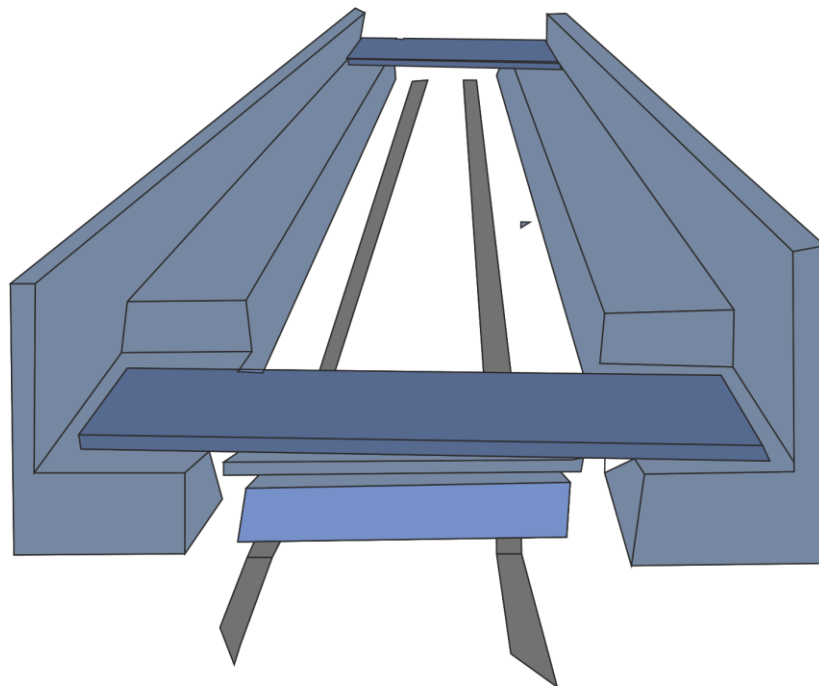


Figure 4: les étapes du système (1)

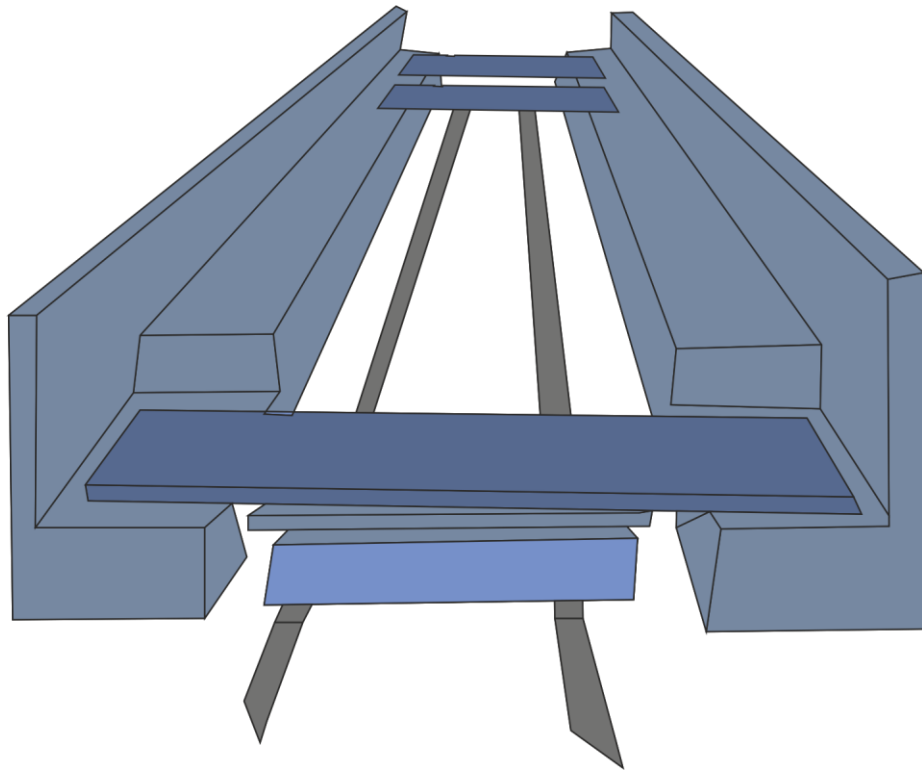


Figure 5:les étapes du système (2)

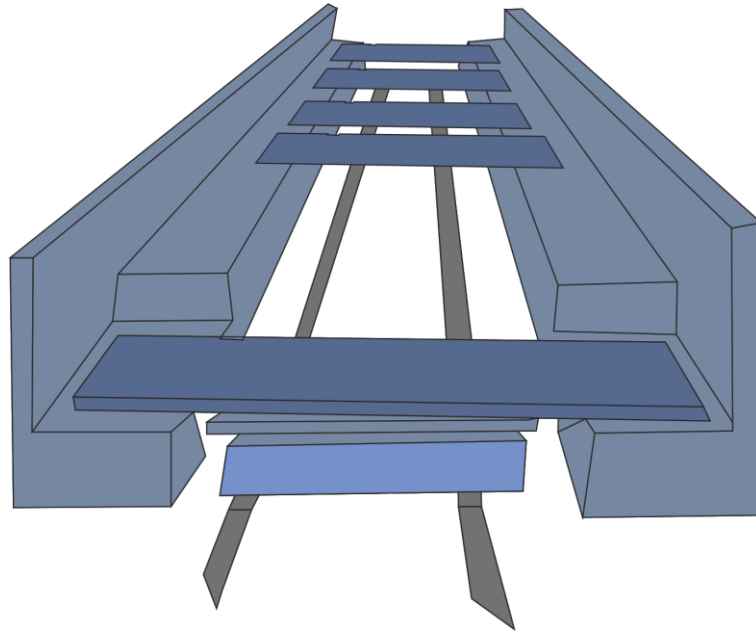


Figure 6:les étapes du système (3)

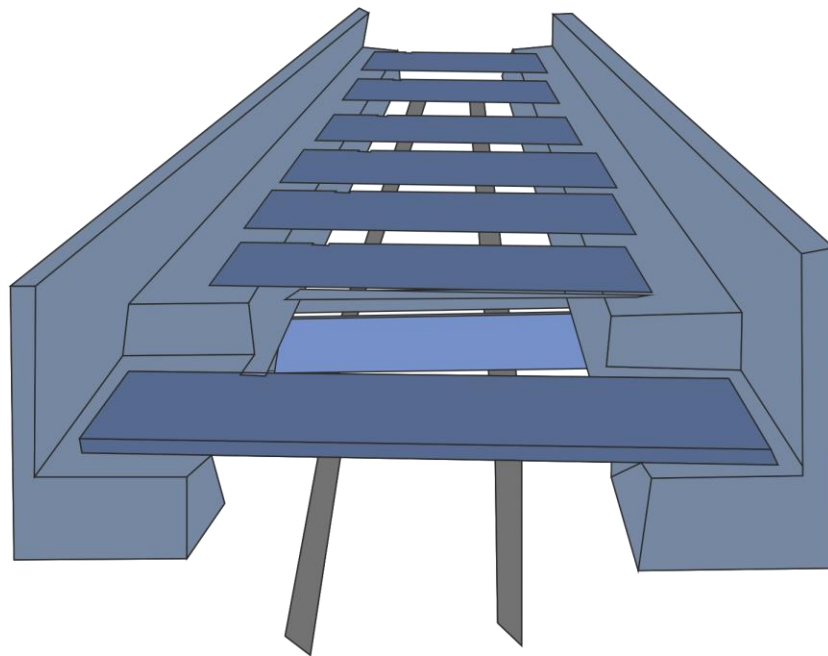


Figure 7:les étapes du système (4)

I.2.2. Choix de la partie commande

Pour notre projet nous avons choisi d'utiliser un automate programmable industriel (API) comme composant principale de commande.

Dans ce qui suit, on détaille la partie de commande proposée.

II. L'automate programmable

II.1. Architecture et fonctionnement

L'automate programmable est un système de traitement logique d'informations dont le programme de fonctionnement est effectué à partir d'instructions établies en fonction du processus à réaliser. La structure d'un API peut être représentée comme indiqué par la figure 8

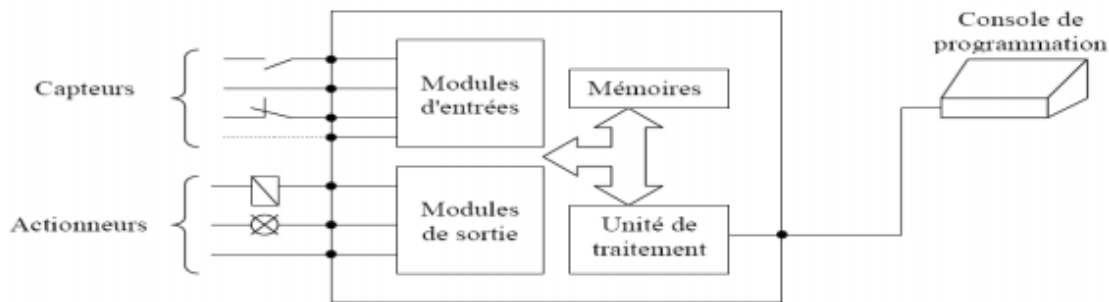


Figure 8: La structure d'un API

L'API est composée essentiellement d'une unité centrale de traitement, à base d'un microcontrôleur, d'une mémoire de stockage interne et de ports d'entrées/sorties TOR ou analogiques.

- Le programme de traitement est stocké en mémoire
- L'unité de traitement pilote le fonctionnement de l'automate
- Les interfaces d'entrées : Elles sont destinées à recevoir l'information en provenance du capteur et de mettre en forme les signaux correspondants tout en éliminant les parasites et en isolant électriquement l'unité de commande de la partie opérative.
- Les interfaces de sorties : elles permettent de commander les divers pré-actionneurs et les éléments de signalisation du système tout en assurant l'isolement électrique.

- La console de programmation assure le dialogue entre l'opérateur et l'automate. L'automate lit en permanence et à grande vitesse les instructions du programme dans la mémoire. Selon la modification des entrées, il réalise les opérations logiques entre les informations d'entrées/sorties. Le temps de lecture d'un programme est inférieur à 10 ms, ce temps est très inférieur au temps d'évolution d'une séquence.

II.2 Choix de l'automate

Pour obéir aux exigences du transpalette, On a choisi Twido pour plusieurs raisons :

Contrôleurs programmables Twido conçus pour votre tranquillité d'esprit. Ses choix flexibles de types, sa large gamme d'options d'E/S et TwidoSuites peuvent être une solution brillante pour l'industrie de l'automatisation et du contrôle. Dans le cas des applications, tous les types d'automates programmables Twido offrent une installation autonome, par exemple pour le chauffage et la climatisation, la gestion de l'éclairage, le contrôle/surveillance, le contrôle d'accès et bien d'autres. Ses machines répétitives et compactes sont également adaptées aux distributeurs automatiques, convoyeurs, ascenseurs, etc.

L'automate choisi, figure 9



Figure 9:L'automate programmable

Tableau 3:Tableau de quelques caractéristiques Techniques du TWIDO TWDLCD24DRF

| | |
|-------------------------------|---|
| Mémoire de travail intégrée | 64 kOctet |
| Nombre des entrées et sorties | Entrées TOR standard :24, Sorties TOR standard : 16 |
| Port de communication MPI | Oui |
| Nombre de temporisation | 256 |
| Communication Profibus | Oui |

II.3 Partie opérative

La partie opérative constitue essentiellement de deux motoréducteurs, frein et un motoréducteur, et des capteurs de fin de course.

II.4. Programmation de l'automate

II.4.1. Le logiciel de programmation

TwidoSuite est un outil convivial conçu pour vous aider à développer vos projets réalisés à partir de contrôleurs Twido. Il assure en toute sérénité la continuité des applications déjà créées sur TwidoSoft. TwidoSuite est un logiciel facile de manipulation nécessitant peu ou pas de temps d'apprentissage. Ce logiciel a pour but de réduire de manière significative le temps de développement des projets en simplifiant toutes les interventions. TwidoSuite est le premier logiciel :

- Organisé selon le cycle de développement du projet. La navigation sur le logiciel est tellement aisée qu'elle en devient innée.
- Offrant une interface résolument moderne, agréable et intuitive pour une prise en main :
 - ✓ Plus confortable
 - ✓ Plus rapide : l'interface simplifiée permet de trouver en un clin d'œil les informations nécessaires

- ✓ Plus efficace, grâce aux nombreux outils et astuces proposés

II.4.1.1 Langage machine (Ladder)

Le langage Ladder assure les fonctionnalités suivantes :

- ❖ Paramétrage des modules fonctionnels et des modules de communication.
- ❖ Configuration des protocoles et liaisons de communication.
- ❖ Programmation de l'application utilisateur.
- ❖ Forçage des variables du système.
- ❖ Transfert des blocs fonctionnels vers l'API.

II.4.1.2 Simulation

Pour cette phase de test nous avons utilisé TwidoSuite :

Les moteurs :

- ❖ Moteur1 :
 - MV : marche avant
 - MR : marche arrière
- ❖ Moteur2 :
 - MNT : élever la palette
 - DSN : Retour à l'état d'origine (les bras)
- ❖ Moteur3
 - RG : collection de fils électriques

Les capteurs fins de course

- ❖ SO : le transpalette sous la palette
- ❖ PAL : le capteur des niveaux

❖ MAX : hauteur maximale

❖ MIN : hauteur minimale

❖ OBS : obstacle

Bouton poussoir

❖ Marche : départ

❖ AR : arrêter du transpalette

Compteur et temporisateur

❖ T2 : Temporisation travail

❖ T4 et T1 : temporisation repos

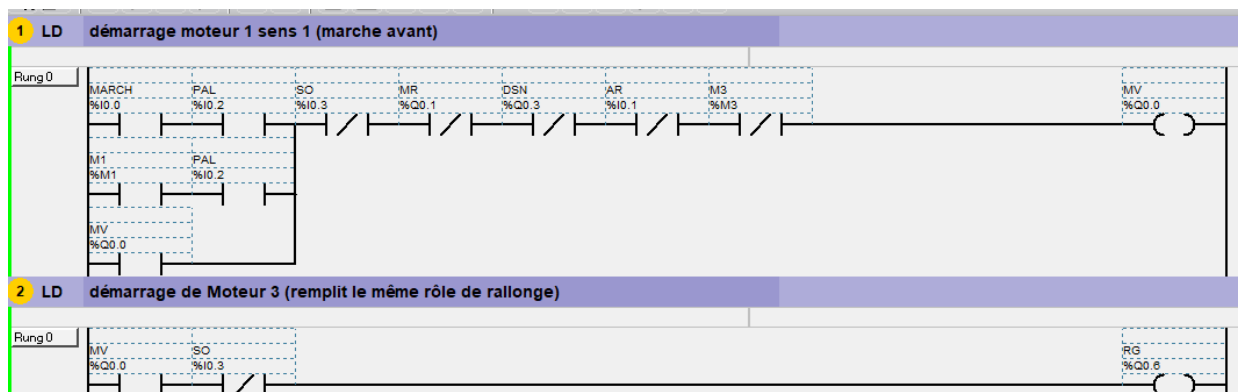
❖ C1 : compteur

Lampe

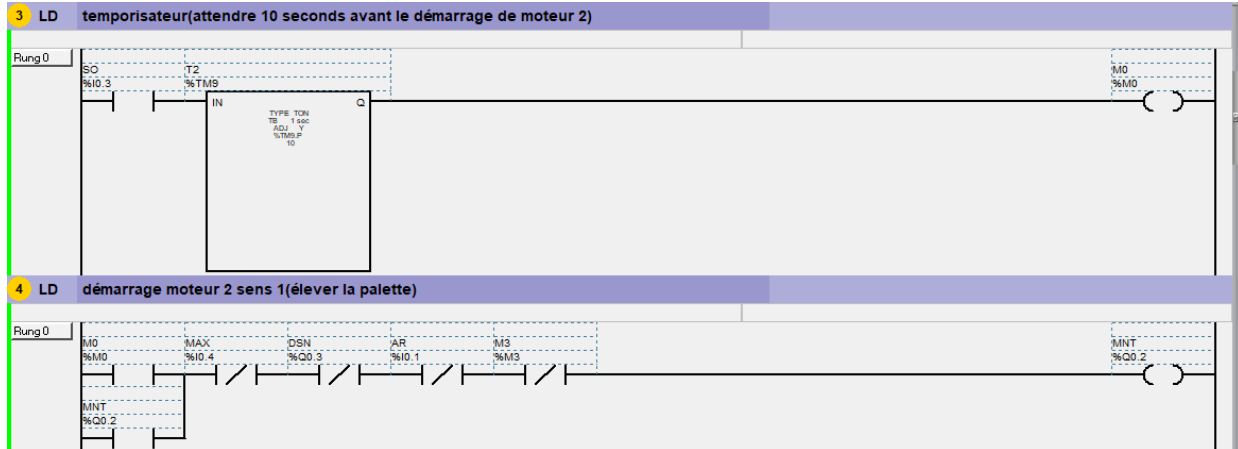
❖ LV : lampe verte

❖ LR : lampe rouge

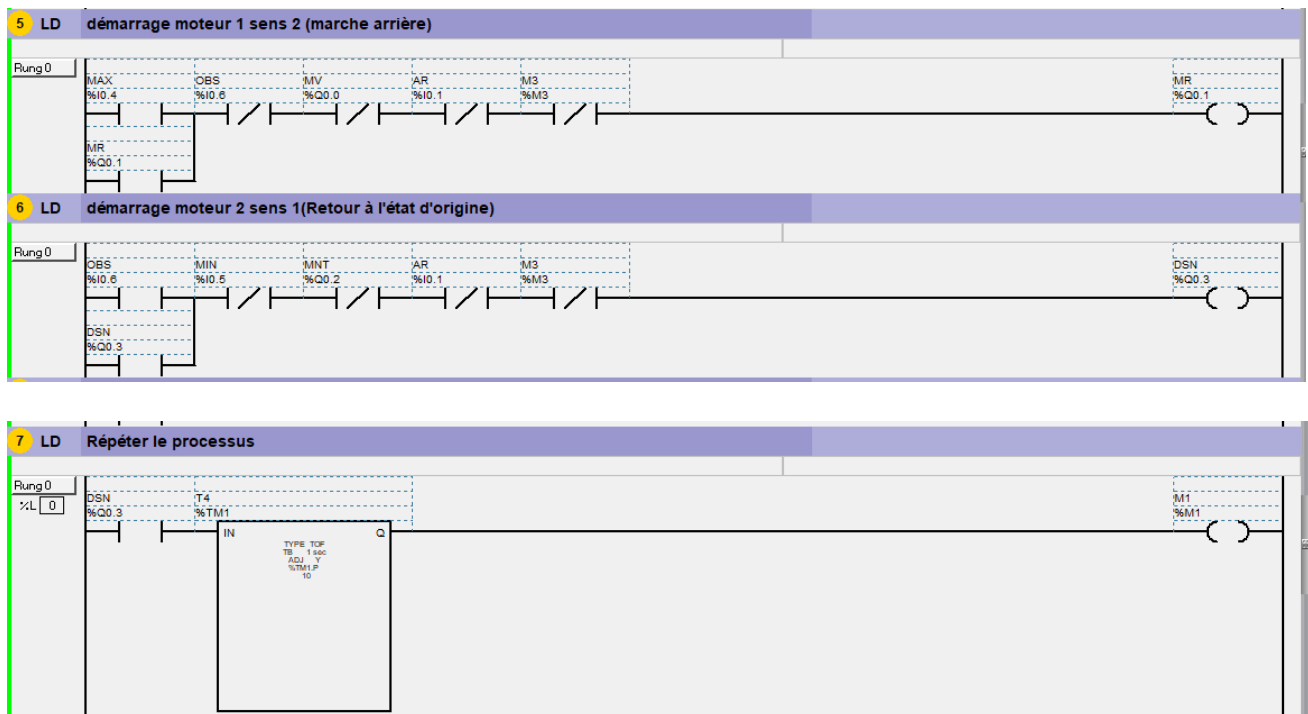
La solution proposée est la suivante :



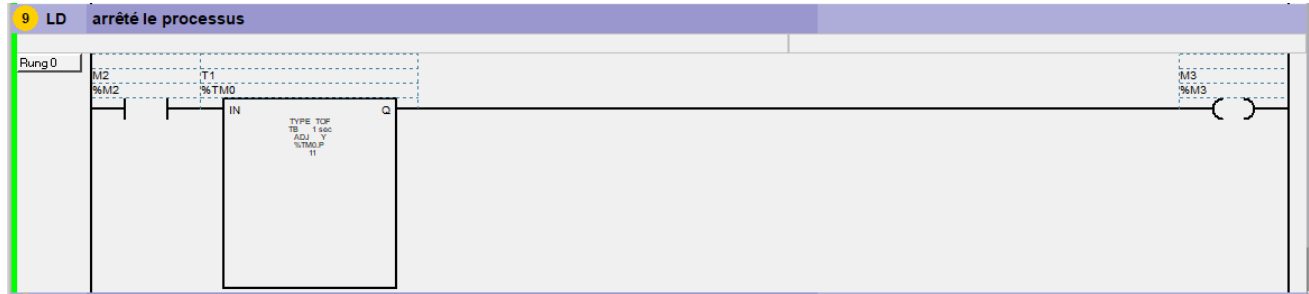
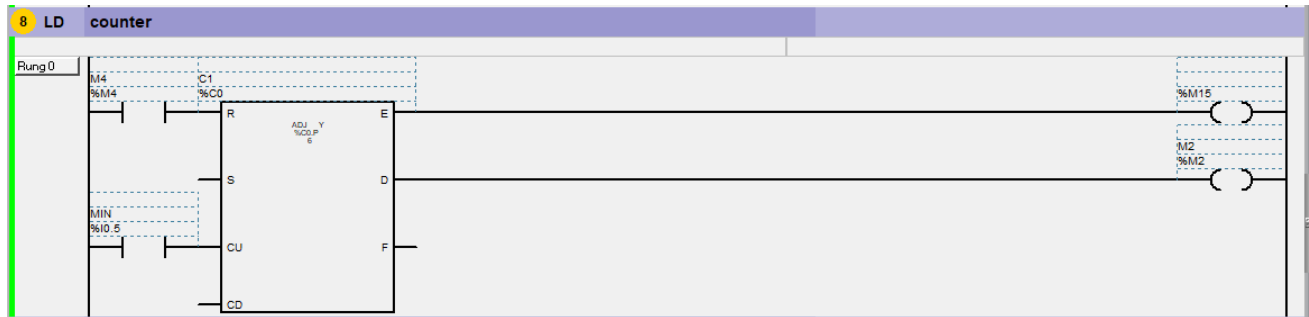
Le transpalette démarre(Q0.0) quand on a une action sur le Botton poussoir(I0.0) et le capteur des niveaux est excité(I0.2), en parallèle notre motoréducteur démarre(Q0.6)



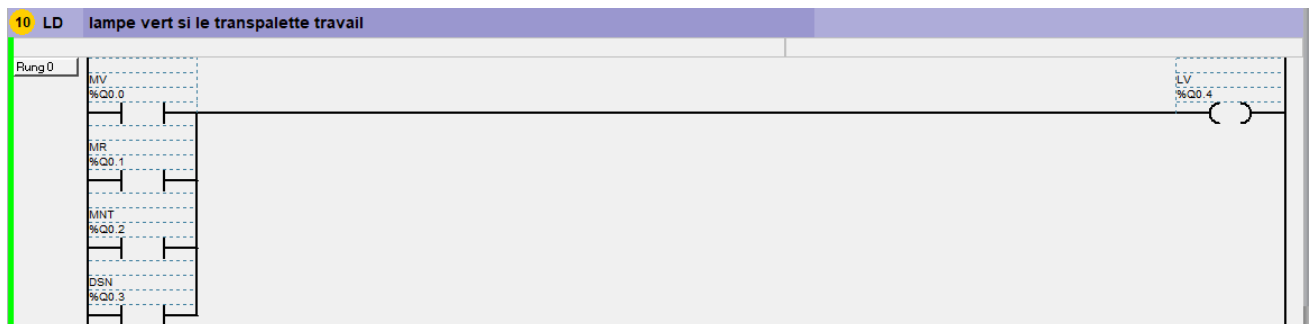
un autre capteur déclenche(I0.3) et après quelque second(T2) les bras commencent d'élever la palette(Q0.2) à certaine hauteur(I0.4)



Après le transpalette reculera (Q0.1), jusqu'à que le capteur trouve un obstacle (I0.6). Ensuite les bras retournent (Q0.3) à la position normale (I0.5)



, ce process va se répéter 6 fois parce qu'on a la place de 6 palettes(C1)



La lampe verte(Q0.4) qui indique que le transpalette travail et la lampe rouge(Q0.5) qui indique le contraire.

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté la solution proposée au problème de l'automatisation du transpalette. Et aussi les outils qui m'a aidé pour trouver le meilleur solution de la problématique (twidosuite,CorelDRAW).

CHAPITRE IV : Analyse financière

Introduction

Pour compléter notre étude du projet, il faut faire une étude financière bien détaillée.

I. Estimation du cout d'investissement

I.1 Etat des lieux :

Pour l'étude financière nous tenons à signaler que les élément suivant:(disjoncteur moteur, les bras, les roues) sont déjà disponibles au niveau de l'entreprise. A cet effet Seul les éléments (Deux motoréducteur frein, Automate programmable, Transformateur, Cinq capteurs fins de course, Connecteur électrique) seront comptabilisés.

I.2 Calcul le cout d'investissement

Tableau 4:calcul d'investissement

| Description | Quantité | Prix unitaire | Prix total |
|---------------------------------|----------|---------------------------|---------------------------|
| Automate TWDLCA24DRF | 1 | 400 EUR 4,292.85 DH | 400 EUR 4,292.85 DH |
| Motoréducteur frein | 2 | 302,28 EUR 3,243.26 DH | 604,56 EUR 6,487.50 DH |
| Motoréducteur | 1 | 132.90 EUR 1,426.47 DH | 132.90 EUR 1,426.47 DH |
| Disjoncteur moteur | 1 | 57.64 EUR 610,9 DH | 57.64 EUR 610,9 DH |
| Capteur fin course | 5 | 13.89 EUR 149.05 DH | 69.45 EUR 745.25 DH |
| Transformateur | 1 | 99 EUR 872.68 DH | 99 EUR 872.68 DH |

| | | | |
|------------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
| Connecteur électrique | 1 | 23.13 EUR 248.41716 DH | 23.13 EUR 248.41716 DH |
| | | TOTAL | 1386,94 EUR 14699,14DH |

Conclusion

Le cout d'investissement est estimé à 14699,14 DH, il faudra ajouter une estimation financière du temps de réalisation, ainsi que du temps d'apprentissage.

Conclusion générale

Le travail présenté dans ce mémoire de projet fin d'études a été réalisé au sein du Conserves Nora. Ce projet a pour l'objectif de l'automatisation et la supervision d'un transpalette.

Cette machine permet de déplacer les palettes d'une manière simple et automatique. Et pour l'automatisation du transpalette nous avons proposé une installation comprenant un API, des capteur fins de course et trois motoréducteurs.

Pour atteindre cet objectif, on a choisi un automate programmable qui est TWIDO : TWDLCDA24DRF pour ses avantages et leurs caractéristiques. Ainsi que le langage de programmation utilisable(ladder). Et La prise de connaissance du twidosuite qui nous a permet de programmer l'automate.

Enfin, nous espérons que notre travail sera une meilleure solution à la problématique posée. Ce projet nous a offert l'opportunité de découvrir des outils de simulation et de programmation, c'était aussi une occasion précieuse pour approfondir nos connaissances théoriques et pouvoir les appliquer en pratique.

Bibliographie et webographie :

✦ Bibliographie :

- Rapport de stage de fin d'études {étude de la commande par automate programmable industriel d'une presse a injection} (consulté à 10/05/21)
- Rapport de stage de fin d'études {étude de l'automatisation et de la supervision d'un procédé de lavage de filtres niagara à cevital} (consulté à 20/05/21)
- Rapport de stage de fin d'études {Automatisation de la technique de scannage par rayonnement gamma} (consulté à 27/05/21)
- Support de Automates programmables Twido (consulté à 05/06/21)
- catalogue contrôleur programmable Twido (consulté à 05/06/21)

✦ Webographie :

- www.usocome.com (consulté à 10/05/21)
- www.automation-sense.com(consulté à 15/05/21)
- www.motac.fr(consulté à 16/05/21)
- <http://technomoussi.free.fr/>(consulté à 20/05/21)
- www.usinenouvelle.com(consulté à 20/05/21)