

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mouloud MAMMERI De Tizi-Ouzou



Faculté De Génie Electrique Et D'informatique
DEPARTEMENT D'AUTOMATIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes
De MASTER PROFESSIONNEL
Spécialité : **Automatique industrielle**

Présenté par
Djerdi Leyla
Hammoum Lila

Mémoire dirigé par **M. Ali Bey Mohamed** et co-dirigé par **M.Hadj Said Aghiles**

Thème

Conception et Simulation d'une
Solution d'automatisation et de Supervision
de la Station d'ensachage d'AGRODIV
De TADMAIT

Mémoire soutenu publiquement le 10 juillet 2018 devant le jury composé de :

M TRIKI Ahcene

MAA , UMMTO, Président

M ALIBEY Mohamed

MCB, UMMTO, Encadreur

M OUBABAS Hocine

MAA, UMMTO, Examineur

Remerciement

Nous commencerons par remercier le bon<<DIEU>> qui à éclairé notre chemin et pour nous avoir donné le courage et la volonté de mener à bon terme de ce modeste travail.

*Nous exprimons notre sincère gratitude à notre promoteur Monsieur **ALI BEY** qui nous a fourni une aide précieuse et une collaboration renforcée.*

*Nous tenons à remercier notre encadreur monsieur **HADJ-SAID-AGHILES** pour son aide précieuse et de nous avoir fait profiter de sa rigueur scientifique, de son expérience et de nous avoir encouragés tout au long de ce travail. On le remercie sincèrement pour ses conseils, sa patience et sa disponibilité tout aulong de notre projet, ainsi tout le personnel de l'entreprise **AGRODIV** spécialement Mme **SEDIKIS** Mme **OURIACHI.O***

Nous exprimons également notre gratitude à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.

Nos remerciements s'adressent aussi aux membres de Jury qui nous ont fait l'honneur de juger ce modeste travail.

Enfin, nos remerciements les plus sincères vont à tous ceux qui ont contribué de Près ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.

Dédicace

*Je dédie ce travail :
A mon cher père
A ma chère Mère
A mes chers frères
A ma tante et son mari
A tous mes ami (e)s.*

Leyla



Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents

A mes très chers frères

A mes très chères sœurs

A mon cher oncle RAMADAN

A tous mes chers ami(e)s

HAMMOUM LILA



Symboles et abréviations

API : Automate Programmable Industriel.

CPU: Central Processing Unit.

DB: Data Bloc.

FB:Bloc de fonction.

FC: Fonctions.

IHM : Interface Homme-Machine.

OB : bloc d'organisation

MPI : Interface multi point.

AI : Entrée analogique

PLC : Programmable logiciel Control.

PS: Power Supply.

S7: Step 7.

SIMATIC: SiemensAutomatic

TOR: Tout ou rein

RAZ :remise à zéro

WinCC:Windows control center

PO : partieopérative

PC: partie commande

Min : minimum

Max : maximum

RDP : réseau de pétri

LIST :le langage à base d'instruction

CONT : le langage à base de schéma de contact

LOGI : le langage à base de logigramme

Liste des figures

Chapitre I

Figure I.1. Peseuse TE.2/50DS.....	2
Figure I.2. Moteur asynchrone triphasé	3
Figure I.3. vis sans fin	4
Figure I.4. Trémie de la peseuse.....	4
Figure I.5. Sonde de niveau capacitive	5
Figure I.6. Deux vis sans fin	5
Figure I.7. Récipient de pesage.....	6
Figure I.8. Les trappes inferieurs de récipient	6
Figure I.9. Vérin pneumatique.....	7
Figure I.10. Distributeur 5/2 monostable	7
Figure I.11. Distributeur 5/2 bistable	8
Figure I.12. Électrovanne.....	8
Figure I.13. Filtre à air.....	8
Figure I.14. Régulateur de pression.....	9
Figure I.15 cellule de charge.....	10
Figure I.16. Dimension peseuse TE.2/ 50.....	11
Figure I.17. Ensacheuse carrousel CR6	12
Figure I.18. Bouche de sacs	13
Figure I.19. Capteur	13
Figure I.20. Détecteur de proximité inductif	14
Figure I.21. Capteur photoélectrique	15
Figure I.22. Batteur des sacs.....	15
Figure I.23. Convoyeur a tapis	16
Figure I.24. Ligne de couture.....	16
Figure I.25. Dimension du carrousel.....	17
Figure I.26. Dispositifs de sécurités	18
Figure I.27. Boutons de l'armoire électrique	19
Figure I.28. Carte de pesage	20

Chapitre II

Figure II.1. Composition du GRAFCET	29
Figure II.2 convergence en ET.....	32
Figure II.3 divergence en ET.	32
Figure II.4 convergence en OU	32
Figure II.5 divergence en OU	33

Chapitre : III

Figure III.1. Automate S7300 SIEMENSE	40
Figure III.2. Automate modulaire SIEMENS	41
Figure III.3. Architecture interne d'un Automate	41
Figure III.4. Disposition des modules de l'automate S7-300.....	42
Figure III.5. système automatisée	43
Figure III.6. Fenêtre de création d'un projet	45
Figure III.7. choix de la CPU	45
Figure III.8. Sélection des blocs et mode de programme.	46
Figure III.9. Fenêtre de configuration matérielle de notre automate.....	46
Figure III.10. Structure de programme développé.	47
Figure III.11. Une partie de la table mnémonique.....	48
Figure III.12. Fenêtre du S7-PLCSIM	49
Figure III.13. Visualisation du programme.....	50
Figure III.14. Simulation de bloc FB1	51

Chapitre : IV

Figure V.1.Création d'un projet.....	56
Figure V.2.Fenêtre choix de pupitre.....	57
Figure V.3.Espace du travail Win CC Flexible.....	57
Figure IV.4.Vue d'accueil.....	58
Figure IV.5. pupitre de commande.....	58
Figure V.6.Vue d' alarmes	59
Figure IV.7. Remplissage de récipient de pesage a 90%	60
Figure IV.8. Remplissage de récipient de pesage a 100%	60
Figure IV.9. Carrousel CR6	61

Sommaire

Chapitre I :Constitutions et fonctionnement de la peseuse ensacheuse

I.1. Introduction.....	2
I.2. Présentation de la machine.....	2
I.2.1. Peseuse TE.2/50DS	2
I.3.constituants de la peseuse	3
I.3.1. Le moteur.....	3
I.3.2. vis d'alimentation	3
I.3.2. Trémie de la peseuse	4
I.3.3. Sonde de niveau capacitive	4
I.3.4. vis sans fin carénées	5
I.3.5. Récipient de pesage.....	6
I.3.6. Les trappe inferieurs du récipient	6
I.3.7. Le vérin	6
I.3.8. Les pré -actionneurs	7
a-Distributeur monostable.....	7
b-Distributeur bistable	7
c-Electrovanne	8
I.3.9. Filtre à air	8
I.3.10. Régulation de pression d'air	9
I.3.11. Cellule de charge	9
I.3.12. Caractéristiques techniques de la peseuse	10
I.4. Ensacheuse carrousel CR6.....	11
I.5. Constituants du carrousel	12
I.5.1. Bouche des sacs	12
I.5.2. Les capteurs	13
a-Détecteur de proximité inductif	13
b- Capteur photoélectrique	14
I.5.3. Le batteur de sac	15

I.5.4. Convoyeur a tapis	15
I.5.6. Ligne de couture	16
I.5.7. Caractéristiques techniques de l'ensacheuse carrouselCR6	17
I.5.8. Les dispositifs de sécurités	18
I.6. L'armoire de commande	19
I.6.1. Les boutons situés sur l armoire électrique.....	19
I.6.2. partie électronique	19
I.6.3. Carte de pesage	20
I.6.4. La carte électronique du panneau operateur MMPT070.....	20
I.7. Fonctionnement	21
I.8.Conclusion	23

Chapitre II :cahier des charges et modélisation de l'installation

II.1 Introduction.....	24
II.2 Cahier des charges.....	24
II.2.1.Constitution de la station	24
II.3Outil de modélisation GRAFCET	29
II.3.1Définition	29
II.3.2composition du GRAFCET	29
II.3.3Etape et action associées	29
II.3.4 Transitions et réceptivités associées	30
II.3.5 Règles d'évolution du GRAFCET	31
II.3.6 Règles de construction d'un GRAFCET	31
II.3.6.1 convergence en ET	31
II.3.6.2 Divergence en ET.....	32
II.3.6.3 convergence en OU.....	32
II.3.6.4 Divergence en OU	33
II.3.6.5 Saut d'étapes	33
II.3.6.6 Reprise de séquence	33
II.3.3 Niveau d'un GRAFCET	33
II.3.3.1 GRAFCET NIVEAU I	33

II.3.3.1 GRAFCET NIVEAU II	33
II.4.GRAFCET niveau 1 de l'installation.....	34
II.5.GRAFCET niveau 2 de l'installation	34
Conclusion.....	37

Chapitre III :programmation de la solution d'automatisation proposée

III.1. Introduction.....	38
III.2. Automate programmable.....	38
III.3. Choix de l'automate programmable S7-300.	38
III.4. Rôle de l'automate dans un système automatisé.....	39
III.5. Automate programmable industriel S7-300	39
III.5.1. Présentation	39
III.5.2. Aspect externe.....	40
III.5.3. Aspect interne	40
III.5.4. Caractéristiques de S7-300	41
III.5.5. Constitution	41
III.5.6. Fonctionnement	42
III.8. Programmation de L'automate S7 300	42
III.8.1. Langage de programmation	42
III.8.2. Structure d'une programmation	43
III.8.3. Création d'un projet STEP 7.....	43
III.9. Les mnémoniques	48
III.10. Test et validation du programme.....	48
III.10.1. Présentation S7-PLCSIM	48
III.10.2. Etats de fonctionnement de la CPU.....	49
III.10.3. Visualisation d'une partie de notre programme	50
III.11. Conclusion.....	51

Chapitre IV : solution de supervision proposée

IV.1. Introduction	52
IV.2. Présentation du logiciel WINCC Flexible	52
IV.3. Définition de la supervision	52
IV.4. Constitution d'un système de supervision.....	53
IV.4.1. Module de la visualisation (affichage)	53
IV.4.2. Module d'archivage.....	53
IV.4.3. Les modules de traitement	54
IV.4.4. Module de communication	54
IV.5. Etapes mise en œuvre.....	54
IV.5.1. Établir une liaison directe.....	54
IV.5.2. Création de la table des variables	54
IV.6. Apport de supervision	55
IV.6.1. Apport pour le personnel	55
IV.6.2. Apport pour l'entreprise	55
IV.7. Création d'un projet.....	55
V.8. Les vues du projet	58
V.8.1. Vue d'accueil	58
IV.8.2. Vue de pupitre de commande	58
IV.8.3. Vue d'alarme	59
IV.9. Teste et simulation.....	59
IV.10. Conclusion.....	62

Avant propos

I.Présentation historique et géographique de l'entreprise

L'entreprise régionale des industries alimentaire et dérivés (ERIOD ALGER) relève de la tutelle du ministère des industries. Elle est issue de la restructuration de la S.N SEMPAC en date du premier janvier 1982.

Cette entreprise exerce des attributions sur l'ensemble des unités de production et unités polyvalentes économiques (UPEW) réparties à travers les wilayas d'Alger, Blida, Tizi-Ouzou, Boumerdes et Tipaza.

DATE	OBJET DE RESOLUTION
27 Novembre 1982	Création de société National des Industries Alimentaires des Pattes et Céréales et Dérives. EPE SEMPAC.
16 Juin 1990	Création de l' ERIOD Alger SPA
16 Septembre 1990	Transformation des Entreprises Publiques Economiques en Sociétés par Action
30 Aout 1998	Institution de la filiale « les Moulins de Tizi-Ouzou ».
25 Juillet 1999	Création de l'entreprise des Industries Alimentaires Céréalières et Dérivés. ERIOD Alger
19 Mai 2014	La mise en liquidation d'EPE SPA Filiale les Moulins de Tizi-Ouzou et la création des trois EPE SPA : Société les Moulins de tadmait , Société les Moulins de Baghlia et la société les Moulins de Ain Bessem .
04 Mai 2016	Mise en œuvre des traités de fusion absorption des EPE SPA les moulins de Baghlia, Tell et Ksar el Boukhari par EPE SPA les moulins de tadmait qui a été dénommée EPE SPA Filiale Céréale Centre.

Avant propos

II.Situation/Implantation

L'unité 15-11-80 est implantée à Tadmait, commune à vocation agricole située à 18 KM au nord ouest du chef lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou, elle est située en périphérie de la ville et à côté de la gare ferroviaire qui se trouve sur son côté Sud. Des habitations entourent l'unité des trois côtés du site (Nord, Est et Sud) et des terrains agricoles sur le côté Ouest.

Cette unité qui est une minoterie dont l'activité principale est la production et la commercialisation des produits de meunerie à été prévue pour transformer 3000 quintaux de blé tendre par jour et de capacité de stockage de 125000 Qx.

III. Identification :

Nom de l'établissement : Les moulins de TADMAIT SPA ex SEMPAC ou ERIAD

Statut juridique : Société Par Actions « SPA »

Classe : Etablissement classée de Catégorie 02 selon le décret exécutif n°07-144.

Activité : Production et commercialisation de la farine (**MINOTERIE**)

Capital Social : 200 000 000 DA

Effectif : Effectif global du complexe industriel et commercial de TADMAIT au 31 décembre 2016 est 103 travailleurs répartis sur les différentes structures comme suit :

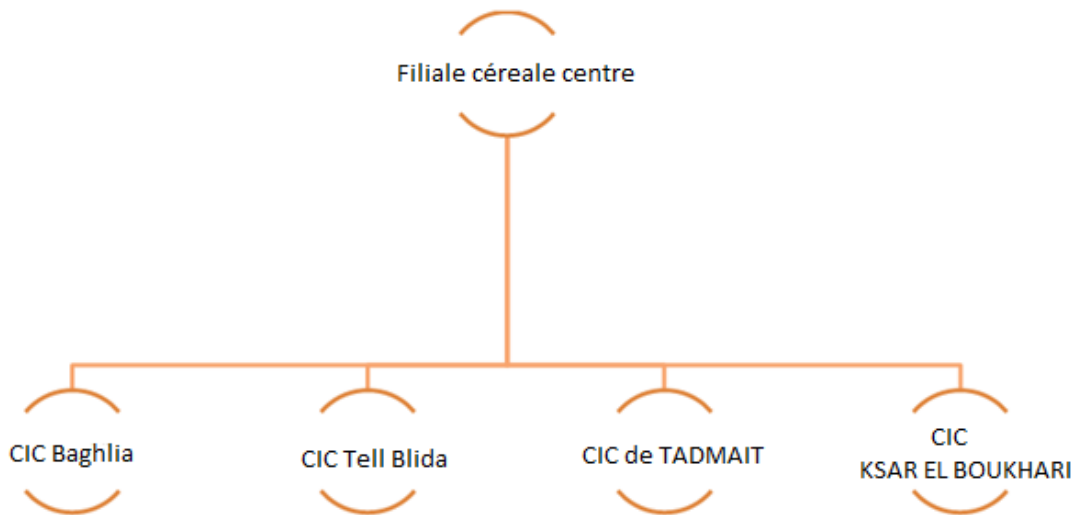
- Cadres dirigeants 03
- Cadres supérieurs 03
- Cadres 20
- Maîtrise 37
- Exécution 45

Les principaux produits : Farine panifiable, farine supérieure.

Système de travail : 8-16h/Jour pendant la période de rénovation et son taux d'exploitation est de 24^h/24^h.

Avant propos

La filiale céréale centre se compose de 04 complexes industriels & commerciaux dénommés CIC :



Cette unité de production est à l'arrêt depuis janvier 2015 à cause des travaux de rénovation de ses équipements et moulin. Il a été, également, procédé à la réparation des appareils en panne, ainsi qu'à la réfection des chambres de repos du blé, afin d'améliorer la qualité du produit et les conditions de travail.

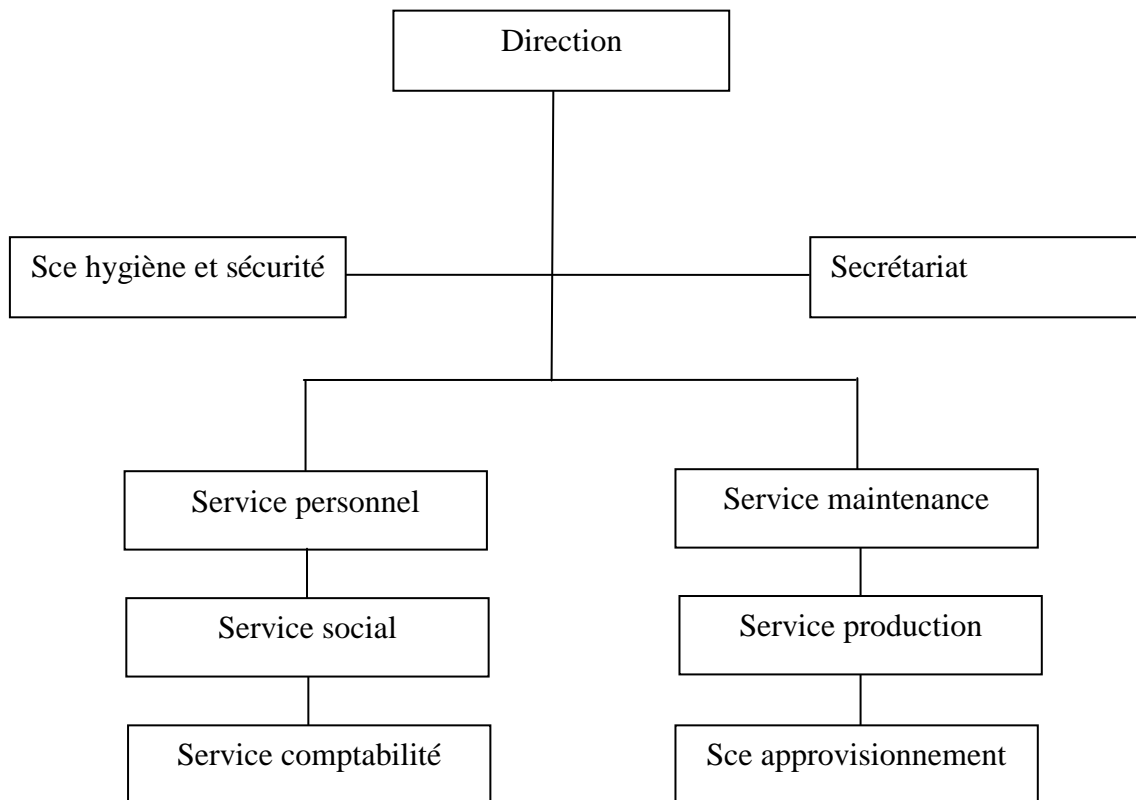
Dans ce cadre, l'unité a été dotée d'un nouveau matériel auprès d'une société Italienne **"GUOLFETTO"** afin d'augmenter le taux de production à l'avenir pour atteindre une production de 3000 quintaux de farine par jour (production antérieure 2000 quintaux par jour) ce qui permettra de satisfaire la forte demande, que ce soit au niveau local ou régional.

Une éventuelle extension servira, aussi, à la production de pâtes.

Les travaux de montage sont réalisés par la société Algérienne **SARL GIM " GROUPE INDUSTRIEL ET MONTAGE sis Hydra -ALGER"**. Les travaux ont commencé en 03/12/2015 et la remise en marche des moulins(les essais) est prévue pour le vendredi 28 avril 2017.

Avant propos

Structure générale de l'unité :



Introduction générale

Introduction générale

Actuellement le monde industriel doit offrir des produits de qualité, dans des délais courts et des prix compétitifs. Avec la progression continue de la technologie, les critères demandés ne s'arrêtent pas uniquement à l'augmentation de la productivité, mais concernent aussi d'assurer une qualité supérieure de ces produits, l'amélioration des conditions de travail et l'accroissement de la sécurité. Cela ne peut être réalisé que si elles respectent l'exigence de l'industrie moderne que l'on peut qualifier d'industrie de qualité et de quantité qui ne cesse elle aussi d'exiger un matériel de contrôle de plus en plus performant.

En effet l'évolution rapide des nouvelles technologies a permis de contourner la plupart des difficultés rencontrées dans le monde industriel, et a fourni plusieurs possibilités pour satisfaire les exigences et le critère demandé. Et pour cela les entreprises de nombreux secteurs d'activité sont de plus en plus soumises à la concurrence du marché.

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous avons effectué un stage pratique au sein du complexe industriel (AGRODIV entreprise de Tademaït). Notre travail consiste à étudier le fonctionnement détaillé d'un système d'ensachage qui est un type de conditionnement et de remplissage de sachets passant dans un premier temps par une pesée de produits puis par le remplissage. Notre travail consiste à proposer un cahier des charges de l'installation, une solution de programmation et développer une solution de supervision avec le logiciel Win cc flexible 2008.

Pour atteindre notre objectif, le travail s'articule autour de quatre chapitres le premier chapitre sera consacré à la description et la présentation générale de la station d'ensachage de la farine ainsi que son fonctionnement.

Dans le deuxième chapitre nous présentons un cahier des charges détaillé et une modélisation du système à l'aide de l'outil GRAFCET.

Le troisième chapitre consacré à la présentation d'API S7 300, programmation avec logiciel S7 300.

Le dernier chapitre consistera à développer une solution de supervision avec le logiciel Win CC flexible.

EN fin nous terminerons par une conclusion générale.

I.1.Introduction

Ce chapitre est consacré à la présentation et à la description générale de la machine peseuse ensacheuse carrousel CR6.

L'ensachage est un type de conditionnement et de remplissage de sachets passant dans un premier temps par une pesée de produits puis par le remplissage. Il existe deux types d'ensacheuses, horizontale et verticale, le modèle qui fait l'objet de ce travail est l'ensacheuse carrousel verticale à 6 postes, de marque TECHNIPES. Le présent chapitre est consacré à la présentation de la composition et le fonctionnement d'un système d'ensachage.

I.2. Présentation de la machine

La peseuse ensacheuse carrousel CR6 est une machine destinée à l'ensachage, en sac à gueule ouverte de 25 à 50 Kg de produit poudreux.

Elle est composée de deux parties :

- La peseuse
- L'ensacheuse

I.2.1. Peseuse TE.2/50DS

La Peseuse est conçue pour des applications telles l'ensachage.

La peseuse est une machine automatique, conçue et réalisée pour doser et définir avec précision le poids du produit, en fonction des paramètres programmés dans l'armoire électrique. **Figure (1.28)**

La machine est équipée d'une cellule de charge qui définit et vérifie l'exactitude du poids.[1]

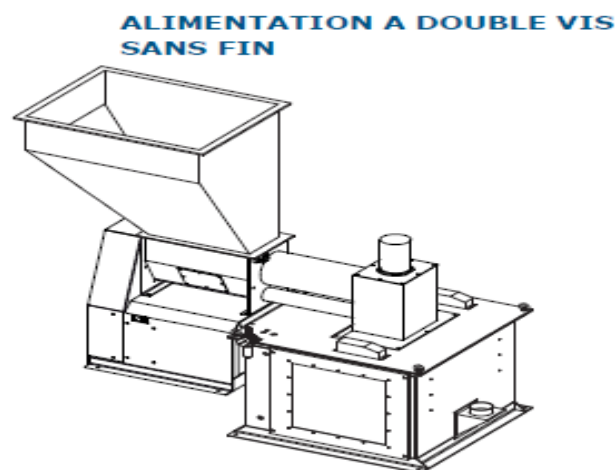


Figure I.1. Peseuse TE.2/50DS.

I.3.constituants de la peseuse

La peseuse est essentiellement constituée de :

I.3.1. Le moteur

Le moteur asynchrone triphasé est largement utilisé dans l'industrie.sa simplicité de construction en fait un matériel très fiable et qui demande peu d'entretien il est constitué de trois parties principales :

- une partie fixe : le stator qui comporte le bobinage.
- une partie tournante : le rotor qui est bobiné en cage d'écureuil.
- une carcasse supporte l'ensemble.

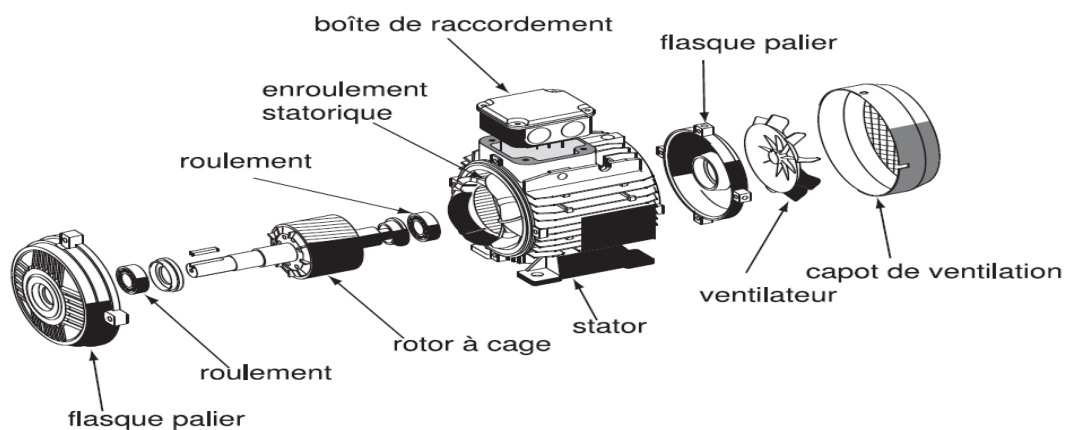


Figure I.2.Moteur asynchrone triphasé

I.3.2. vis d'alimentation

La peseuse est alimentée à partir d'un silo de stockage, par le moyen d'une vis d'alimentation. Cette dernière consiste en une vis sans fin et d'un cylindre comportant une cannelure hélicoïdale, la faisant ressembler à une tige filetée .Dans notre cas la vis sans fin est utilisée afin d'acheminer le produit vers la trémie de la peseuse elle est commandée par un moteur asynchrone.[2]

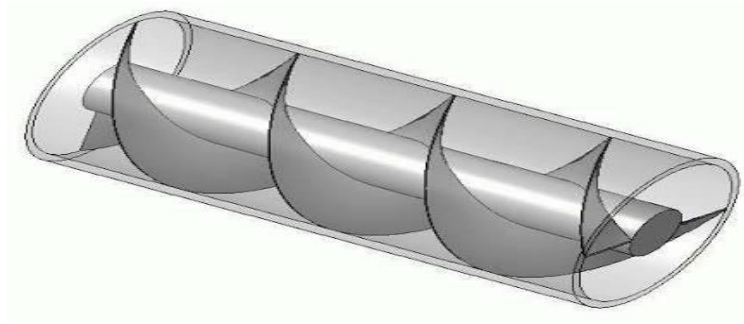


Figure I.3. vis sans fin

I.3.2. Trémie de la peseuse

Sorte de réservoir pour stocker le produit elle est dotée de deux sondes capacitive détectant le niveau max et min, cette trémie est équipée d'une vis d'alimentation, pour assurer l'alimentation permanente.

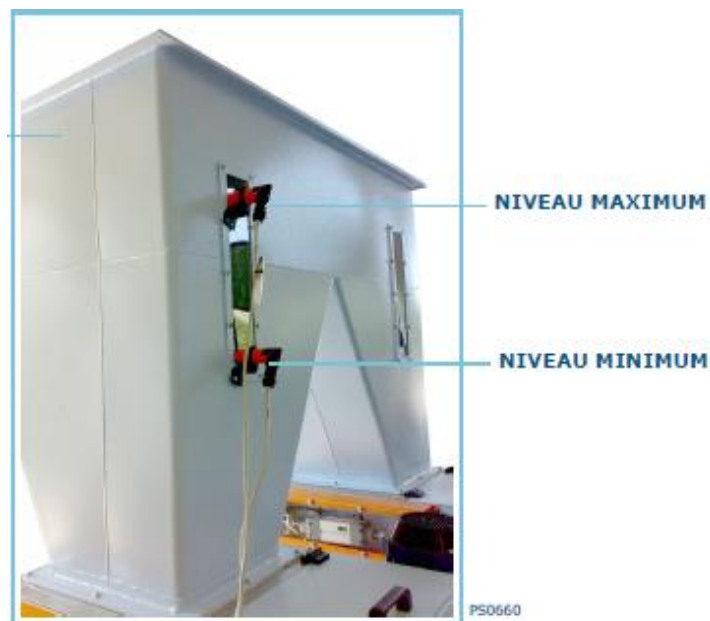


Figure I.4. Trémie de la peseuse

I.3.3. Sonde de niveau capacitive

C'est une sonde capacitive qui indique la présence de produit dans la trémie .Le réglage de la sensibilité (+/-) de la sonde se fait en agissant sur la vis de réglage a l'aide d'un tournevis, jusqu'à obtenir l'allumage de la diode, en cas d'absence de produit la diode est allumée, en présence éteinte.

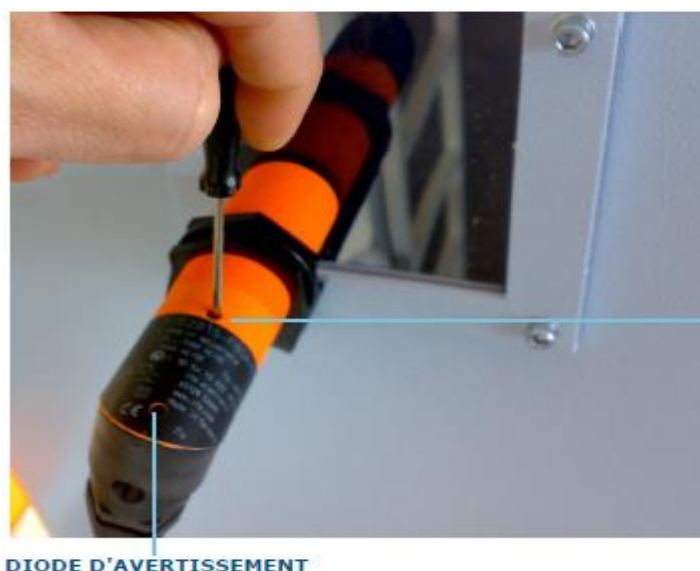


Figure I.5.Sonde de niveau capacitive

I.3.4. vis sans fin carénées

La machine est équipée de deux vis sans fin carénées, avec des spirales à pas variable, en position horizontale par rapport à l'axe de la machine elle-même.

Au début de la phase de pesage, les deux vis sans fin sont entraînées en même temps, en laissant le produit s'écouler dans le récipient de pesage. Après avoir atteint un certain poids, la vis sans fin plus large (vis sans fin d'ensachage brut) s'arrête, tandis que la vis sans fin la plus petite (vis sans fin de finissage) continue de fonctionner, en laissant tomber une moindre quantité de produit dans le récipient pour atteindre un maximum de précision. Une fois le poids désiré atteint, la vis sans fin de finissage, commandée par un moteur à freinage automatique, s'arrête complètement, coupant le débit de produit vers le récipient de pesage.



FigureI.6.Deux vis sans fin

I.3.5. Récipient de pesage

Le pesage du produit est effectué dans le récipient de pesage, grâce aux vis sans fin et à la cellule de charge.



Figure I.7. Récipient de pesage

I.3.6. Les trappes inférieures du récipient

Les trappes inférieures (**B**) du récipient s'ouvrent pour décharger le produit vers le système d'ensachage.

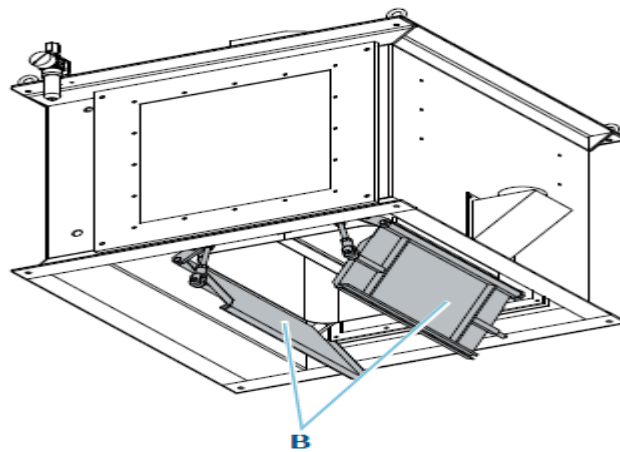


Figure I.8. Les trappes inférieures de récipient

I.3.7. Le vérin

Un vérin généralement est un tube cylindre dans lequel se loge un piston qui sépare le volume du cylindre en deux chambres isolées l'une de l'autre. Le piston est solidaire à une tige qui peut se déplacer à l'intérieur du corps cylindre.

Le récipient de pesage est équipé d'un vérin pneumatique (simple-effet), qui commande l'ouverture et la fermeture des trappes du récipient de pesage.



Figure I.9. Vérin pneumatique

I.3.8. Les pré -actionneurs

Les pré-actionneur sont des constituants qui sur ordre de la partie commande, assurent la distribution de l'énergie de puissance aux actionneurs.

a. Distributeur monostable

Un distributeur est dit monostable s'il a besoin d'un ordre pour passer de sa position de repos à sa position de travail. Le retour à la position repos s'effectue automatiquement en l'absence d'ordre grâce au ressort. Est utilisé pour les vérins simple-effet.

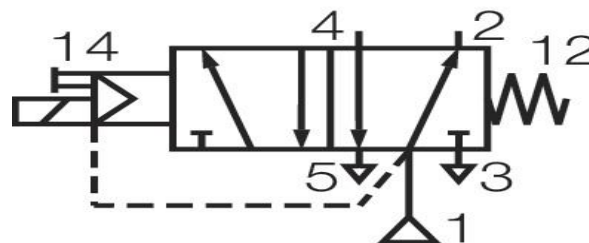


Figure I.10. Distributeur 5/2 monostable

b. Distributeur bistable

Est utilisé pour les vérins double-effet possède deux pilotage de même nature les deux positions sont des positions stable. En absence d'un signal de commande extérieur, le tiroir ne bouge pas et reste dans la position qu'il occupe.

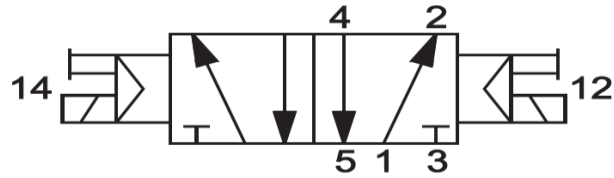


Figure I.11.Distributeur 5/2 bistable

c. Electrovanne

Est un dispositif commandé électriquement, grâce à cet organe il est possible d'agir sur le débit d'un fluide ou d'un gaz dans un circuit par un signal électrique.

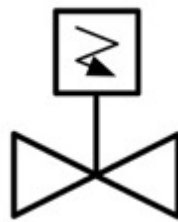


Figure I.12.Électrovanne

I.3.9. Filtre à air

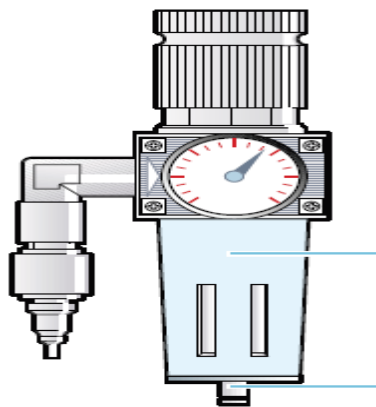


Figure I.13.Filtre à air

C'est un dispositif qui est muni d'un filtre pour retenir les impuretés présentes dans l'air.

I.3.10. Régulation de pression d'air

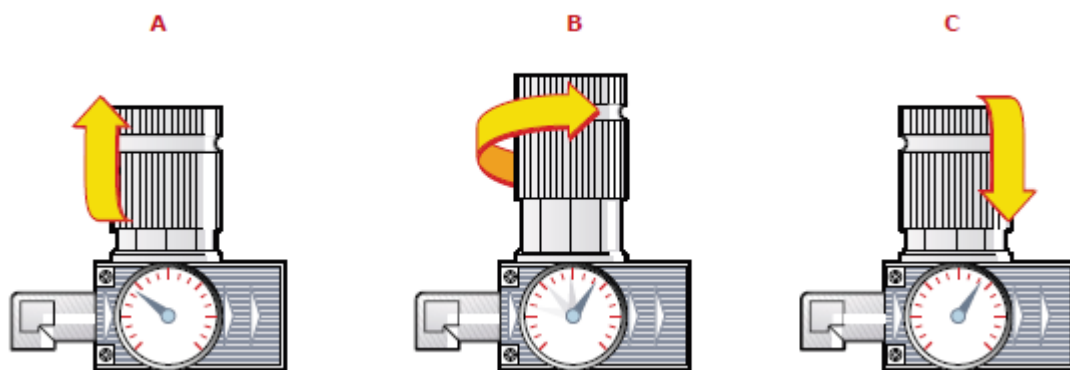


Figure I.14. Régulateur de pression

Pour régler correctement la pression de l'air, procéder comme suit:

- A) Relever la manette, en la débloquant.
- B) Tourner la manette jusqu'à ce que l'aiguille du manomètre indique une pression de bars
- C) Bloquer la manette, en l'abaissant à régler la pression.

I.3.11. Cellule de charge

C'est un capteur de pesage situé sur le fléau de récipient de pesage. Ce capteur est un transducteur qui converti une force en signal électrique, il est idéal pour les applications de pesage des réservoirs et des trémies pour une précision maximale de poids. Il se compose de quatre jauges de contraintes dans un pont de Wheatstone. Ou sont placées les jauges.

Les capteurs construits sur le principe des jauges de contrainte sont toujours constitués d'un corps d'épreuve agissant comme un ressort sur lequel la force est appliquée. Cette force génère une faible déformation du corps d'épreuve.

Les jauges de contraintes sont installées dans les zones propices à la déformation. Sous l'action de la charge, elle subit un allongement et enregistre alors une variation de résistance. Au minimum, quatre jauges de contraintes suffisent pour constituer le montage appelé pont de Wheatstone. Le pont de mesure délivre une tension de sortie résultante proportionnelle à la force appliquée.[3]

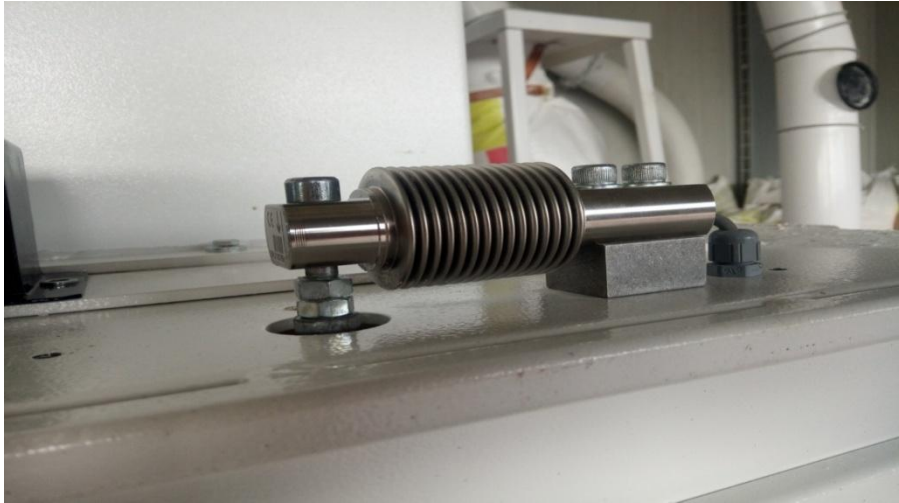


Figure I.15 cellule de charge

I.3.12. Caractéristiques techniques de la peseuse

Modèle	Peseuse TE.2/50 DS (alimentation a double vis sans fin)
Production	8÷10 pesées/mn
Consommation d'air	50 l/T
Pression d'exploitation	6 bars
Puissance installée	3.5 Kw
Poids net	750 kg
Capacité récipient	117 l
Largeur (A)	920 mm
Longueur (b)	920 mm
Hauteur (c)	700 mm

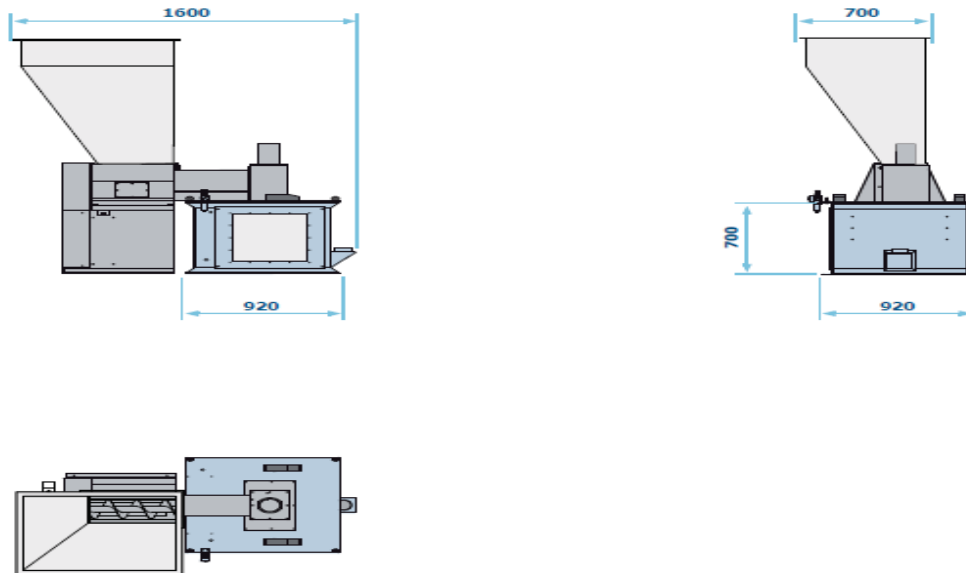


Figure I.16. Dimension peseuse TE.2/ 50

Condition ambiante

La machine doit être installée et utilisée dans un local couvert et suffisamment éclairé, à température contrôlée, à l'abri du gel et avec une moindre exposition aux poussières et à l'humidité.

I.4. Ensacheuse carrousel CR6

L'ensacheuse CARROUSEL CR6 est une machine conçue et réalisée pour remplir des sacs à bouche ouverte. Il se compose d'une plate-forme pivotante sur laquelle se trouvent six bouches serre sac. Cela permet d'organiser en séquence les opérations d'ensachage.

Cette gamme de machine se prête particulièrement au traitement de produits pulvérulents ou poudreux.

La rotation est obtenue grâce à un dispositif à came, qui garantit un mouvement souple, des vibrations limitées, une haute précision de positionnement du sac et une très grande fiabilité.

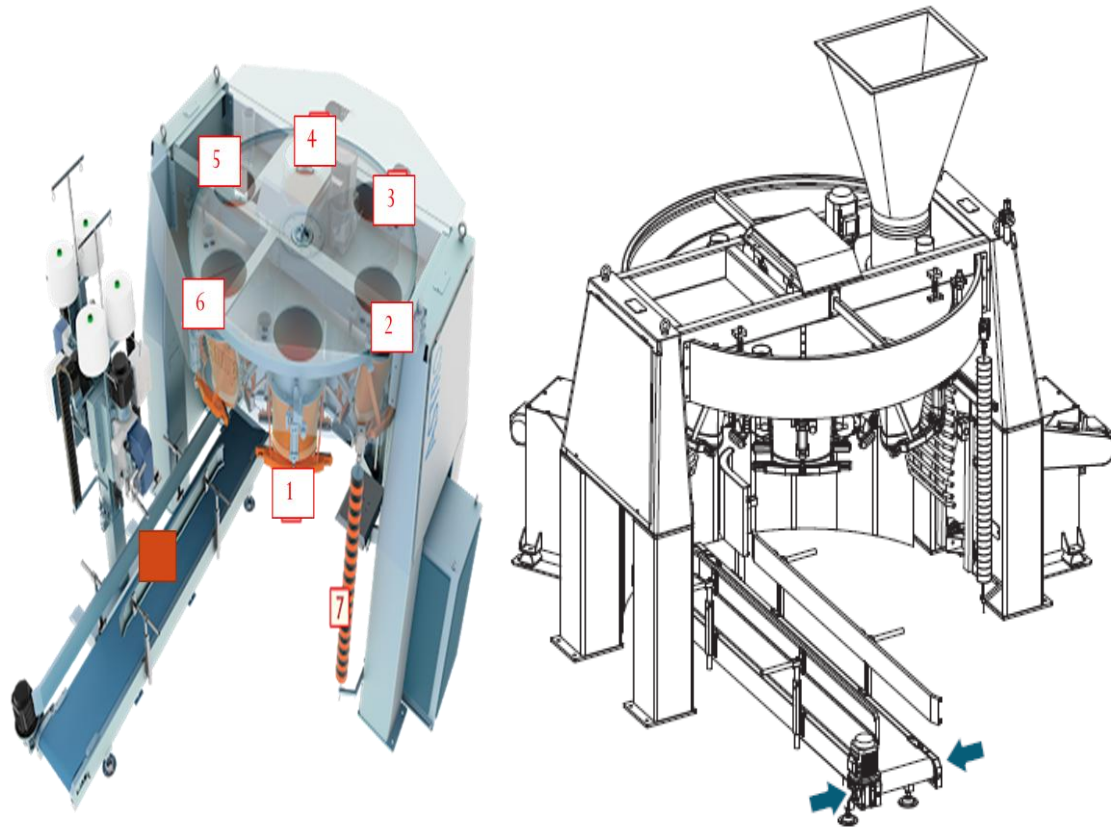


Figure I.17. Ensacheuse carrousel CR6

I.5. Constituants du carrousel

I.5.1. Bouche des sacs

L'opérateur place le sac sur la bouche agissant simultanément sur les deux ailettes des micro-interrupteurs, un vérin pneumatique pousse les deux bras pour fixer le sac sur la bouche.

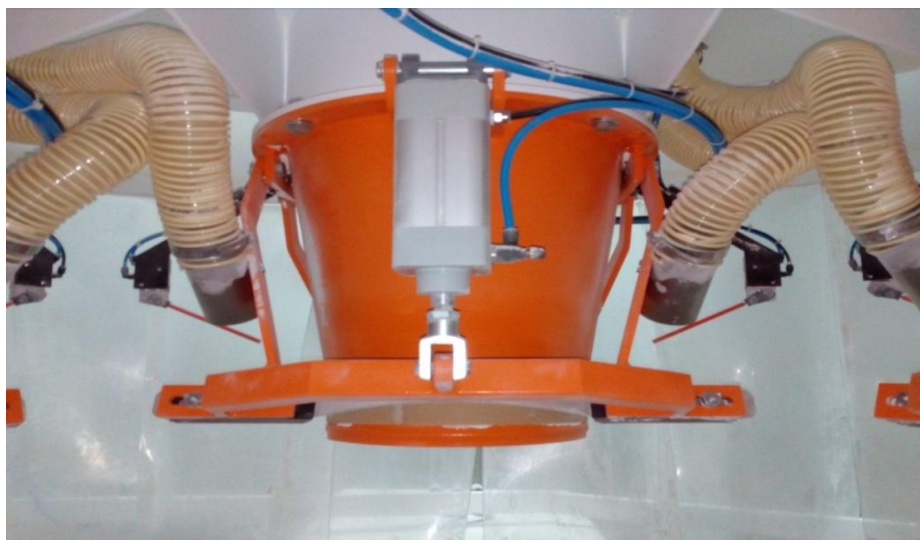


Figure I.18.Bouche de sacs

I.5.2. Les capteurs

Un capteur transforme une grandeur physique en une grandeur électrique qui peut être interprétés par un dispositif de contrôle commande.



Figure I.19. Capteur

Les capteurs de position sont les plus répandus dans l'automatisme .il peuvent être équipés d'un galet, d'une tige souple, ou d'une bille .l'information donnée par ce type de capteur, est de type tout ou rien .ils peuvent prendre deux états : état repos et état actionné, a chaque état correspond a un signal de sortie 0ou 1.

a- Détecteur de proximité inductif

Un détecteur de proximité inductif détecte tout objet qui a un effet sur champ magnétique donc le détecteur de proximité inductif détectera uniquement des objetsmétallique. Tout objet non métallique ne sera pas détecté.

Ce détecteur comporte un circuit oscillateur qui envoi une tension alternative dans une bobine localisée au bout du capteur. Un champ magnétique alternatif est émis au bout du capteur .si

un objet métallique se présente dans ce champ magnétique, il y aura apparition d'un courant induit.

Dans notre cas ce capteur indique la présence de sac vide sur le poste(1) du carrousel, et la présence d'un sac plein au poste 5.[5]

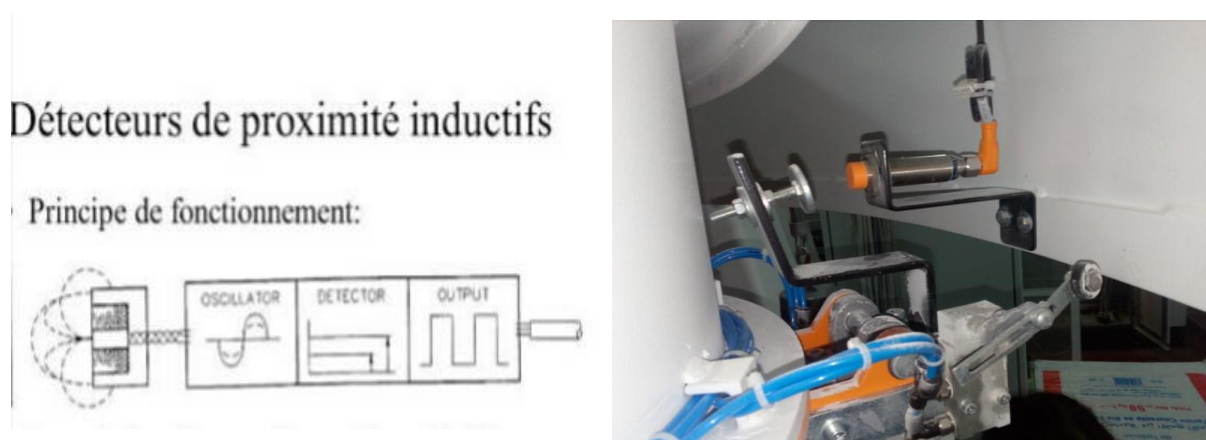


Figure I.20.Détecteur de proximité inductif

b. Capteur photoélectrique

Un détecteur photoélectrique réalise la détection d'une cible (objet ou personne) au moyen d'un faisceau lumineux, ses deux constituants de base sont un émetteur et un récepteur de lumière. La détection est effective quand la cible pénètre dans le faisceau lumineux et modifie, suffisamment la qualité de lumière reçue par le récepteur.

Ce type de capteur présente plusieurs avantages :

- Détection d'objets de toutes formes et de matériaux de toutes natures.
- détection à très grande distance
- sortie statique pour la rapidité de réponse ou sortie à relais pour la commutation de charges jusqu'à 2A.

Ce capteur indique la présence d'un sac dont le produit s'écoule.



Figure I.21. Capteur photoélectrique

I.5.3. Le batteur de sac

Pour entasser le produit que nous utilisons dans notre cas (farine) nous avons utilisé un vibreur afin de secouer le produit dans le sac pour qu'il soit facilement cousu.[6]



Figure I.22.Batteur des sacs

I.5.4. Convoyeur a tapis

Le convoyeur à tapis est une installation conçue pour le transport des produits conditionnés sur des parcours rectilignes, entraîné par un moteur asynchrone triphasé.



Figure I.23.Convoyeur a tapis

I.5.6. Ligne de couture

Dans notre cas la ligne de couture ferme les sacs déjà remplis préalablement, elle s'active et se désactive à l'aide de deux capteurs placés avant et après la couseuse. Cette partie est composée comme suit :

- Aligne –sacs.
- Tête de couture.
- Coupe de fil à ciseaux.



Figure I.24.Ligne de couture

I.5.7. Caractéristiques techniques de l'ensacheuse carrousel CR6

- Alimentation

Puissance nominale	20KW
Alimentation	400V/50HZ
Ligne d'alimentation	3PH/PE
Tension max	24VDC
Module	SIEMENSE S7 300 CPU315
Peseuse	400
Manuelle	Carrousel

- Dimension

Modèle	Ensacheuse Carrousel-CR6	
Dimensions (mm)	Largeur	3660mm
	Longueur+3é&	6000mm
	Hauteur	3600mm
Poids (kg)	Poids total	Kg
Pression	Pression d'alimentation air	6bars

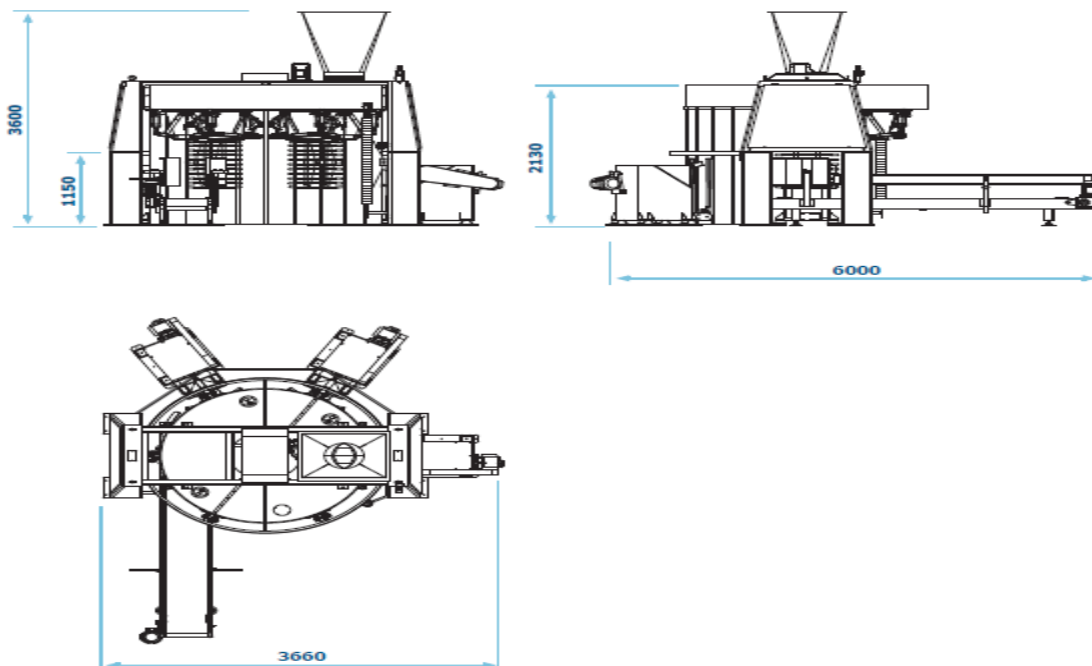


Figure I.25. Dimension du carrousel.

I.5.8. Les dispositifs de sécurité

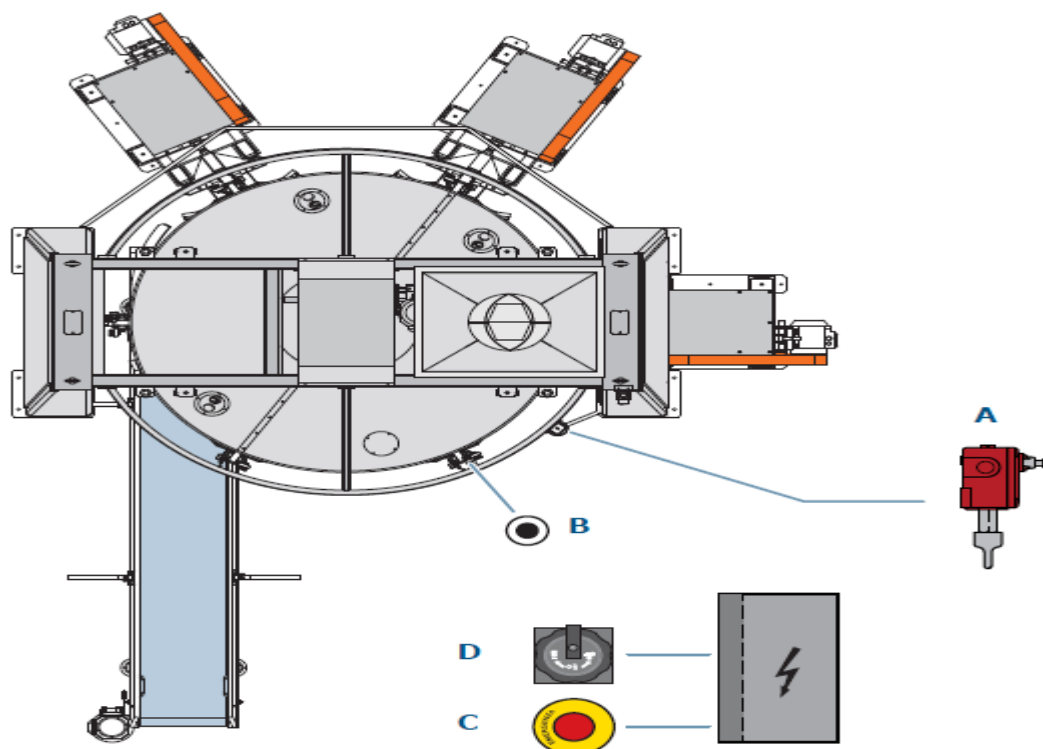


Figure I.26. Dispositifs de sécurité

Interrupteur de sécurité à cordelette (A) :

C'est un interrupteur de sécurité à cordelette. L'opérateur peut obtenir l'arrêt d'urgence en agissant sur n'importe quel point de la cordelette.

Bouton d'arrêt (B) :

Sur la bouche de sacs, à hauteur d'homme, un bouton d'arrêt pneumatique (B) coupe l'arrivée d'air et permet l'ouverture des bars de la bouche de sacs.

Bouton d'urgence (c) :

La machine comporte deux boutons d'urgence (c). L'action sur le bouton entraîne l'arrêt immédiat des mouvements et la coupure de l'alimentation.

Interrupteur électrique général (D) :

L'interrupteur se trouve sur l'armoire électrique de la machine.

Il doit être désactivé en cas de danger électrique, d'intervention électrique sur la machine ou l'armoire électrique ou d'intervention mécanique sur la machine.

I.6.L'armoire de commande

L'armoire électrique est le lieu où sont regroupés différents systèmes participant à la commande d'une installation électrique.

I.6.1. Les boutons situés sur l'armoire électrique

- 1) Témoin de présence tension
- 2) RAZ
- 3) Témoin de présence alarmes
- 4) Bouton de mise en phase carrousel
- 5) Bouton de marche carrousel
- 6) Bouton d'arrêt carrousel
- 7) Bouton de vidage carrousel
- 8) Bouton d'urgence coup-de-poing

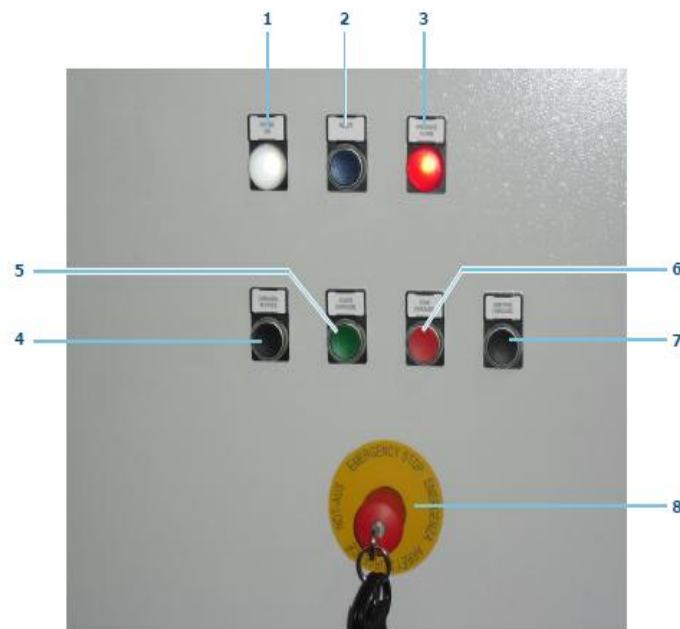


Figure I.27. Boutons de l'armoire électrique

I.6.2. Partie électronique

L'électronique est formée de deux parties :

La carte électronique de pesage TPW400 et la carte électronique d'un panneau opérateur MMPT07, elles sont reliées l'une à l'autre par le biais d'une connexion RS232.

I.6.3. Carte de pesage

Carte d'acquisition du poids et de gestion des signaux numériques et analogiques pour l'automatisation de la peseuse. La carte électronique de pesage TPW400 est montée habituellement dans le coffret électrique général, c'est la partie Intelligente de pesage, elle embarque l'électronique servant à l'acquisition et au traitement du signal venant de la cellule de charge (capteur), ainsi que les entrées et les sorties numériques, servant à interagir avec le reste de l'instrument de mesure. [1]



Figure I.28. Carte de pesage

I.6.4. La carte électronique du panneau opérateur MMPT070

Est montée sur la face avant du coffret électrique général, elle représente l'interface avec l'opérateur et permet d'afficher le résultat de la pesée, ainsi que le fonctionnement de l'instrument de mesure y compris les éventuelles situations anormales, elle permet la configuration des paramètres et la supervision du cycle de travail et contrôler le fonctionnement de la machine.

I.7. Fonctionnement

❖ Alimentation :

Pour assurer un fonctionnement correct et régulier, l'alimentation du produit doit être constante et uniforme, d'où on dispose d'une vis sans fin équipée d'un moteur qui fait écouler le produit vers la trémie de la peseuse.

• trémie de la peseuse :

La trémie de la peseuse contient deux sondes de niveau capacitives, Sonde niveau **min** et **max**. Lorsque la sonde capacitive de niveau min (LED allumée/contacts fermés) signifiant l'absence de produit alors on procède au démarrage du moteur de vis sans fin pour faire écouler du produit jusqu'à ce que il atteint un niveau maximum dans la trémie de la peseuse.

- Lorsque la sonde capacitive de niveau min (LED éteinte/contact ouvert) signifiant la présence de produit alors on procède au démarrage de deux moteurs de vis sans fin.
- Lorsque le produit atteint le niveau max de la trémie, la sonde capacitive niveau max (LED éteinte/contacts ouverts) on procède à l'arrêt du moteur de la vis d'alimentation.

❖ Phase de pesage :

Cette opération s'effectue en deux phases :

• Dégrossissage :

Au début de la phase de pesage, les deux vis sans fin sont entraînées en même temps, en laissant le produit s'écouler dans le récipient de pesage.

Cette phase du cycle de dosage permettant d'introduire à haut débit le produit à peser dans le récipient de pesage avec un gain de temps maximal.

Une Cellule de charge située sur le fléau de récipient mesure à tout instant le poids chargé dans le récipient jusqu'à atteinte d'un poids intermédiaire (90% du poids ciblé), la carte de pesage communiquant avec l'automate transmet cette information, s'en suivant l'arrêt du moteur (de la vis la plus large), d'où le lancement de la phase de finition.

• Finition :

C'est la phase du cycle de dosage permettant d'introduire à bas débit le produit à peser dans le récipient de pesage avec gain en précision maximale.

La vis de finition, continue de fonctionner, (phase de finition avec une faible capacité de déchargement du produit sur une durée relativement longue), en obtenant un pesage rapide et très précis, cette opération est réalisée en laissant tomber une moindre quantité de produit dans le récipient pour atteindre la consigne.

La Cellule de charge située sur le fléau mesure à tout instant le poids chargé dans le récipient

Jusqu'à atteindre un poids de consigne (poids=50kg), la carte communiquant avec l'automate transmet cette information, s'en suivant l'arrêt du moteur de la vis la plus petite.

❖ Phase d'ensachage

Le système de dosage s'arrête, en évitant ainsi le débordement du produit à l'intérieur du récipient de pesage. A ce stade, la peseuse attend l'habilitation pour pouvoir décharger le produit sur l'ensacheuse située en dessous.

- **Poste(1) : introduction sacs vides**

L'opérateur introduit un sac vide agissant simultanément sur les deux ailettes (les interrupteurs pneumatiques), situés de part et d'autre de la bouche des sacs, Les vérins pneumatiques permettent la fermeture des bras de la bouche de sacs pour le faire serrer. Un capteur inductif (indique la présence de sac sur le poste (1))

- **Poste(2) : remplissage**

Le capteur photoélectrique indique la présence de sacs et ordonne à la peseuse de décharger le produit dans le poste(2), Le vérin de récipient commande l'ouverture des trappes inférieures pour faire reverser le produit vers l'ensacheuse. Cette action perdure Jusqu'au vidage complet du récipient. Une fois le produit est déchargé les trappes se ferment en habilitant le cycle de pesage Suivant.

- **Poste(3) : entassage**

Le sac rempli est traité par des vibrateurs situés en dessus d'un vérin pour faire tasser le produit présent à l'intérieur.

- **Poste(4) : entassage**

Le sac rempli est traité par des vibrateurs situés en dessus d'un vérin pour faire tasser le produit présent à l'intérieur.

- **Poste(5) : libération sac plein**

Dans ce poste un capteur inductif indique la présence d'un sac, puis un vérin procède à l'ouverture des bras, une fois le sac est décroché il est acheminé sur le convoyeur a tapis.

- **Poste (6) :**

Ce poste reste toujours libre.

I.8. Conclusion

Dans ce chapitre on a présenté tout les instruments d'installation utilisés dans le système ainsi que toutes ses caractéristiques et le fonctionnement générale.

Le chapitre suivant consiste à la présentation de cahier des charges du système et à la modélisation par l'outil GRAFCET.

II.1 Introduction

La modélisation consiste à traduire le cahier des charges élaboré, en fonction des relations existantes entre la partie de commande et la partie opérative et des conditions d'utilisation et de fonctionnement, en une forme simple permettant de passer facilement à la programmation de l'automatisme.

Pour modéliser un automatisme, il faut s'appuyer sur l'un des outils de modélisation tel que les réseaux de pétri (RDP) et le GRAFCET....ect.

Pour la modélisation de notre station nous avons opté pour le GRAFCET, et cela pour les raisons suivantes :

- ❖ Simplicité : la traduction de cahier des charges en modèle GRAFCET se fait d'une manière très simple et sans ambiguïtés.
- ❖ Facilité : par laquelle nous pouvons le transcrire en un programme simple implantable sur un automate programmable.

II.2 Cahier des charges

II.2.1. Constitution de la station

Peseuse :

- Vis d'alimentation est commandé par un moteur m340.
- Trémie de la peseuse est constitué de deux sonde capacitive de niveau min sc3270 et max sc3280.
- Vis dégrossissage est commandée par le moteur m350.
- Vis finition commander par le moteur m351.
- Capteur pesage tc315
- Récipient de pesage : C'est là ou se déroule l'opération de pesage est équipé d'un Vérin pneumatique pour l'ouverture et la fermeture de ses trappes inférieures.
- Electrovanne EV26
- Fin de course vérin trappes inférieure. S611
- **T1** : correspondant au temps nécessaire pour le déchargement complet du produit(2s)

Ensacheuse :

- ❖ Poste 1 :
 - Interrupteurs pneumatiques ps1 ps2
 - vérin1

- Electrovanne 1et 2
- Fin de course vérin 1 s801 s802
- vérin 2
- Electrovanne 3 et 4
- Fin de course vérin 2 s803 s804
- capteur inductif serrage sac sc3420
- fin de course fcp1
- ❖ Poste 2 :
 - Interrupteurs pneumatiques ps3 ps4
 - vérin 3
 - Electrovanne 5 et 6
 - Fin de course vérin 3 s805 s806
 - vérin 4
 - Electrovanne 7 et 8
 - Fin de courses vérin 4 s807 s808
 - Photocellule st3410
 - fin de course fcp2
- ❖ Poste 3 :
 - Interrupteurs pneumatiques ps5 et ps6
 - vérin 5
 - Electrovanne 9 et 10
 - Fin de courses vérin 5 s809 s810
 - vérin 6
 - Electrovanne 11 et 12
 - Fin de courses vérins 6 s811 s812
 - vérin tasseur 1
 - Electrovanne vérin tasseur 1 EV27
 - Fin de course vérin tasseur 1 s705
 - z1 : Décrémenteur (vérin sortant 3 fois)
 - fin de course fcp3
- ❖ Poste 4 :
 - Interrupteurs pneumatiques ps7 ps8
 - vérin 7
 - Electrovanne 13 et 14

- Fin de courses vérins 7 s813 s8014
- vérin 8
- Electrovanne 15 et 16
- fin de courses vérins 8 s815 s816
- vérin tasseur 2
- Electrovanne EV28
- fin de cours vérin tasseur 1 s707
- z2 : Décrémenteur vérin sortant 3 fois
- fin de course fcp4
- ❖ Poste 5 :
 - Interrupteurs pneumatiques ps9 ps10
 - vérin9
 - Electrovanne 17 et 18
 - Fin de courses vérins 1 s817 s818
 - vérin10
 - Electrovanne 19 20
 - Fin de courses vérins 10 s819 s820
 - Vérin libération sac
 - Electrovanne 25
 - fin de course
 - Capteur inductif poste 5 sc3410
 - T2 :correspondant au temps nécessaire au desserrage des bras de position5
 - fin de course fcp5
- ❖ Poste 6
 - interrupteurs pneumatiques ps11 ps12
 - vérin 11
 - Electrovanne 21 22
 - fin de courses vérins 11 : s821 s822
 - vérin 12
 - Electrovanne 23 et 24
 - fin de courses vérins 12 : s823 s824
 - fin de course fcp6

Moteur rotation carrousel m352

Capteur contrôle rotation sc3430

❖ Remplissage de la trémie :

L'alimentation de la trémie est commandée par les deux sondes de niveau max (sc3280) et min (sc3270).

Lorsque il n y a pas de produit dans la trémie, Le moteur de la vis d'alimentation (m340) démarre pour alimenter la trémie de la peseuse. Lorsque le produit atteint le niveau max (sc3280), le moteur (m340) de la vis d'alimentation s'arrête.

Transfert vers le récipient de pesage

Lorsque le produit atteint le niveau min (sc3270), Si les trappes inferieurs du récipient de pesage sont fermées, les deux moteurs (m350) (m351) qui entraine les deux vis sans fin démarrent, pour écouler le produit dans le récipient de pesage.

❖ Phase de pesage :

Le pesage se fait en deux étapes :

1. Dégrossissage :

Les deux moteurs des vis sans fin (m350) et (m351) démarrent en même temps, la cellule de charge (tc315) mesure le poids. Le dégrossissage se poursuit jusqu'à 90% du poids ciblé.

2. Finition :

Lorsque le poids atteint 90%du poids ciblé, le moteur de la grande vis (m350) s'arrête, tandis que le moteur de la petite vis (m351) poursuit le remplissage du récipient de pesage jusqu'à atteindre la consigne (poids=50kg).

❖ Phase d'ensachage

Poste (1) : placement sacs vides

L'opérateur met un sac vide sur la bouche du poste qui se présente en position (1) correspondant à l'angle 0° du carrousel, agissant simultanément sur les deux interrupteurs pneumatiques (ps1) et (ps2) .les deux vérins de la position (1) (s801ets803) poussent les bras pour serrer le sac sur la bouche.

Le capteur inductif (sc3420) indique le serrage d'un sac sur la bouche.

Poste 2 : remplissage

Une fois que le sac est sur la position (2) correspondant à l'angle 60° , le capteur photocellule (st3410) s'assure de la présence du sac, ce qui permet l'ouverture des trappes inférieures du récipient de pesage par un vérin pneumatique (S611) sur une durée de 2s (t1) pour vider complètement le contenu du récipient (50kg) dans le sac. Puis le vérin (S611) ferme les trappes habilitant le cycle de pesage suivant.

Poste (3) : tassage

Le sac rempli sera traité par le batteur de sac afin de réduire le volume de produit dans le sac et cela s'effectue par un vérin (le vérin(s705) sortant entrant 3 fois)

Poste (4): tassage

La même action est répétée en position (4) et cela s'effectue par un vérin (le vérin(s707) sortant entrant 3 fois)

Poste (5) : libération sac plein

Une fois le sac arrive à la position 5 correspondant à l'angle 240° . Le capteur inductif (sc3410) détecte l'état de fermeture des bras de serrage puis un vérin (s402) agit sur le mécanisme afin de libérer le sac.

La position 6 du dernier angle 360° est toujours à l'état libre.

Rotation carrousel :

La rotation carrousel est assurée par le moteur (m352), est cela est conditionner par :

L'action de l'opérateur sur les interrupteurs pneumatiques de la position (1)

Capteur inductif s3420 (ON)

Vérins des bras poste(1) entrants.

fin de course came sc3430 activée.

Et la rotation est assurée si les conditions précédentes sont terminées (mise en sac, remplissage, tassage, libération sacs).

L'arrêt du carrousel est assuré par une came fixée sur un arbre lié au moteur à travers un réducteur de sorte que une rotation complète de la came (360°) correspond à une rotation de (60°) du carrousel. La position de repos de la came est détectée par un fin de course inductif (S3430).

II.3. Outil de modélisation GRAFCET

II.3.1 Définition

Le GRAFCET (graphe de commande étapes transitions) est un outil graphique de représentation de cahier des charges d'un automate séquentiel. Il est à la fois simple à utiliser et rigoureux sur le plan formel. Il est basé sur les notions d'étapes auxquelles sont associées des actions et des transitions auxquelles sont associées des réceptivités. Il décrit les ordres émis par la partie commande vers la partie opérative en mettant en évidence les actions engendrées et les événements qui les déclenchent. Cette représentation est étroitement liée à la notion d'évolution du processus.

Le GRAFCET permet de construire des modèles ayant une structure graphique à laquelle on associe une interprétation. [7]

II.3.2. Composition du GRAFCET

Nous pouvons dire que le GRAFCET (figure II.1) est un graphe cyclique composé alternativement d'étapes auxquelles sont associées des actions, et transition auxquelles sont associées des réceptivités et reliées entre elles par des liaisons orientées (ou arcs orientés).

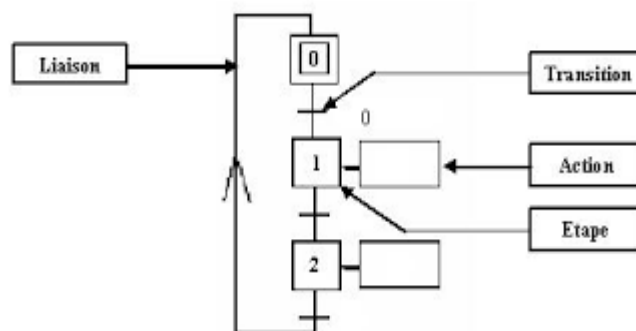


Figure II.1. Composition du GRAFCET

II.3.3. Etape et action associées

Une étape caractérise une situation dans laquelle les variables de sorties conservent leur état.

A un instant donné et en fonction de l'évolution du système, une étape peut être active ou inactive. La situation de l'automatisme est définie par l'ensemble de toutes les étapes actives.

A chaque étape est associées une ou plusieurs actions externes (sortie pour commander l'automatisme) ou internes (temporisation, comptage, traitement ou transformation d'information, calcul...) qui sont réalisés lors de l'activation de l'étape à laquelle ils sont associées.

a. Etape initiale

Elle est activée au moment de la mise en marche du système (situation initiale). Elle est représentée par un double carré.

b. Etape source/Etape puits

Une étape appelée « étape source » si elle n'est pas reliée en amont à une transition. De la même façon, une étape est appelée « étape puits » si elle n'est reliée en aval à une transition.

c. Macro-Etape

La macro-étape est une représentation unique d'un ensemble d'étapes et appelée « expansion de la macro-étape ».

II.3.4. Transitions et réceptivités associées

Une transition indique la possibilité d'évolution entre étapes, qui sera accomplie par le franchissement de cette transition.

On associe à chaque transition une proposition (ou une condition) logique appelée réceptivité. Qui à un instant donné, peut être vérifiée ou non.

Les liaisons indiquent les voies d'évolution du GRAFCET dans le cas général, les liaisons qui se font de haut vers le bas ne comportent pas de flèches. Dans les autres cas, on peut utiliser des flèches pour préciser l'évolution du GRAFCET en cas de risque de confusion.

a. Temporisation

La temporisation est une réceptivité qui permet une prise en compte du temps, il implique l'utilisation d'un temporisateur.

On note $t / x_i / q$, où i est le numéro de l'étape comportant l'action de la temporisation, et q est la durée écoulée depuis l'activation de l'étape X_i .

b. Une réceptivité toujours vraie

Une telle réceptivité s'écrit " $= 1$ ". Le franchissement de cette transition se fera dès que la ou les étapes immédiatement antérieures seront actives sans autre condition.

II.3.5 Règles d'évolution du GRAFCET

La modification de l'état de l'automatisme est appelée évolution, elle est régie par cinq

Différentes règles :

REGLE 1 : étape initiale

Les étapes initiales sont celles qui sont activées au début du fonctionnement. Il doit toujours y avoir au moins une.

REGLE 2 : franchissement d'une transition

Une transition est soit validée soit non validée. Elle est validée lorsque toutes les étapes précédentes sont activées. Elle ne peut être franchie que :

- lorsqu'elle est activée.
- lorsque la réceptivité associée à la transition est vraie.

Elle est alors obligatoirement franchie.

REGLE 3 : évolution des étapes active

Le franchissement d'une transition entraîne l'activation de toutes les étapes immédiatement suivantes et la désactivation des étapes immédiatement précédentes.

REGLE 4 : évolutions simultanées

Plusieurs transitions simultanément franchissables sont simultanément franchies.

REGLE 5 : activation et désactivation simultanées d'une étape

Si au cours du fonctionnement une même étape doit être activée et désactivée au même temps, elle reste active.

II.3.6 Règles de construction d'un GRAFCET

II.3.6.1 Convergence en ET

Si plusieurs étapes doivent être reliées vers une même transition, alors on regroupe les arcs issus de ces étapes à l'aide d'une double barre horizontale appelée « convergence en ET ».

La (figure II.2) montre que le GRAFCET converge vers une même étape qui est l'étape 3 à partir des étapes 1 et 2.

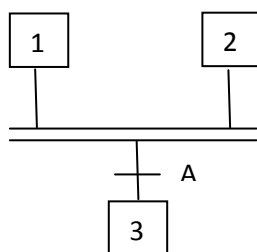


Figure II.2 convergence en ET.

II.3.6.2 Divergence en ET

Si plusieurs étapes doivent être issues d'une même transition, alors on regroupe les arcs à l'aide d'une double barre horizontale appelée « divergence en ET ».

La (figure II.3) montre que lorsque la transition est franchie les étapes 2 et 3 sont actives simultanément.

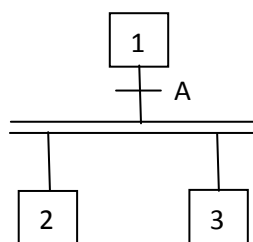


Figure II.3 divergence en ET.

II.3.6.3 Convergence en OU

Si plusieurs transition sont reliées a une étape, on regroupe les arcs par simple trait horizontal et on parle de « convergence en OU ».

La figure 3.4 montre que le GRAFCET converge vers une même étape 3 lorsque les deux transitions sont franchies.

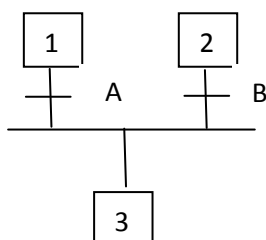


Figure 3.4 convergence en OU.

II.3.6.4 Divergence en OU

Si plusieurs transitions sont issues d'une même étape, on regroupe les arcs par simple trait horizontal et on parle de « divergence en OU ».

La figure 3.5 montre que le GRAFCET a partir de l'étape 1 permet une alternée entre l'étape 2 et 3.

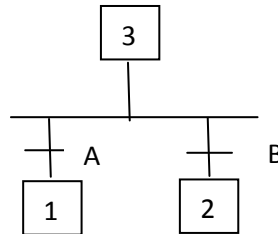


Figure II.5 divergence en OU

II.3.6.5 Saut d'étapes

Cette propriété du GRAFCET est utilisée quand le système demande de passer plusieurs étapes non utiles, à un moment donné.

II.3.6.6 Reprise de séquence

La reprise de séquence permet de reprendre une même séquence lorsque les actions à réaliser sont répétitives

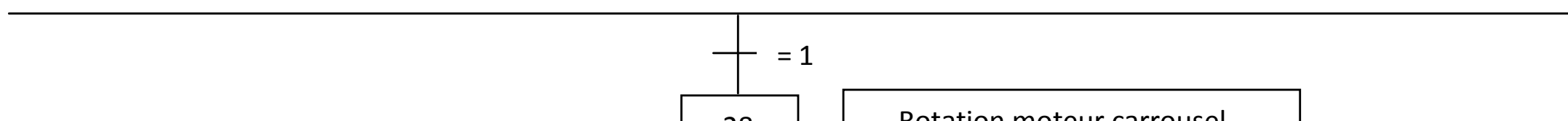
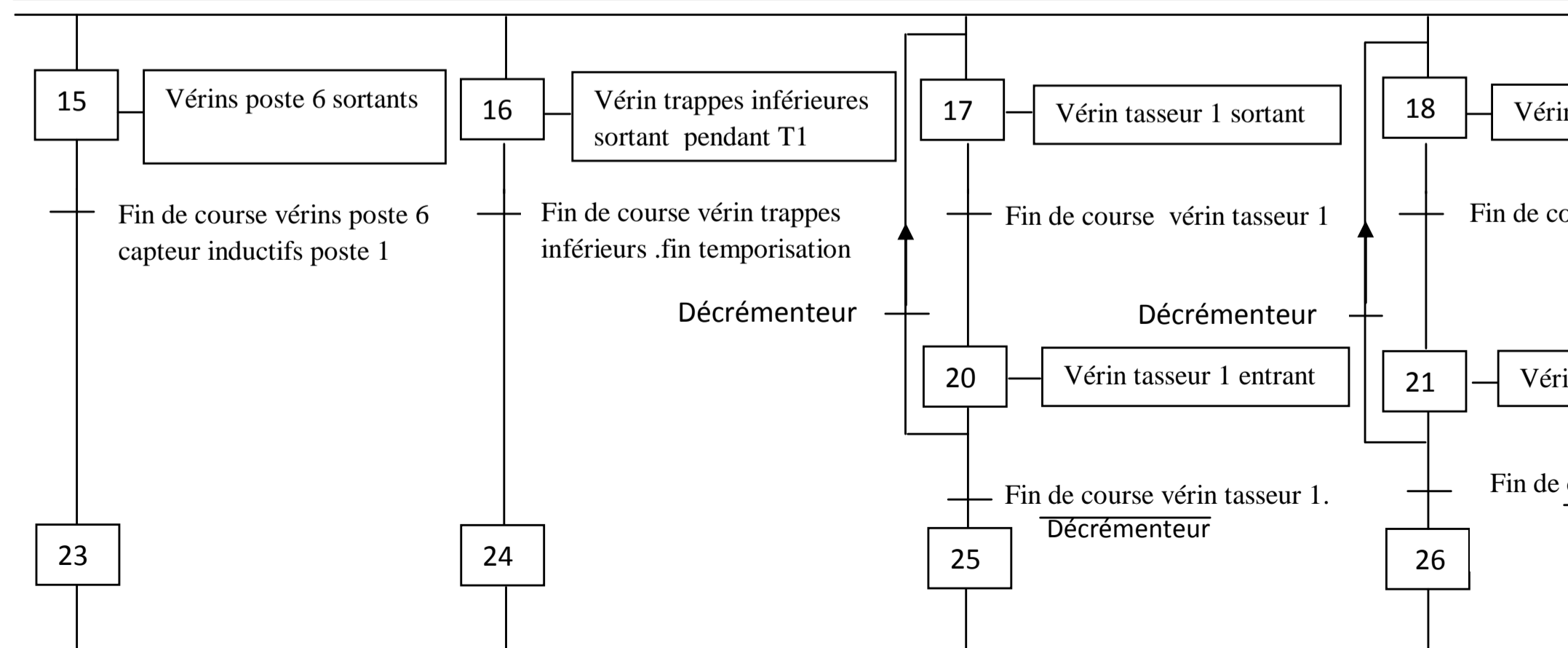
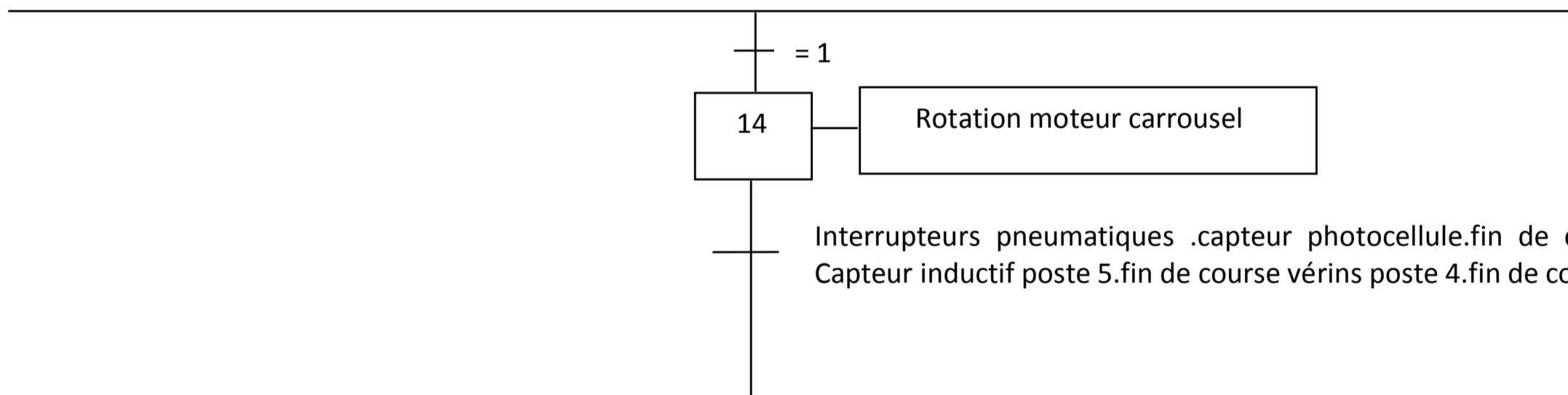
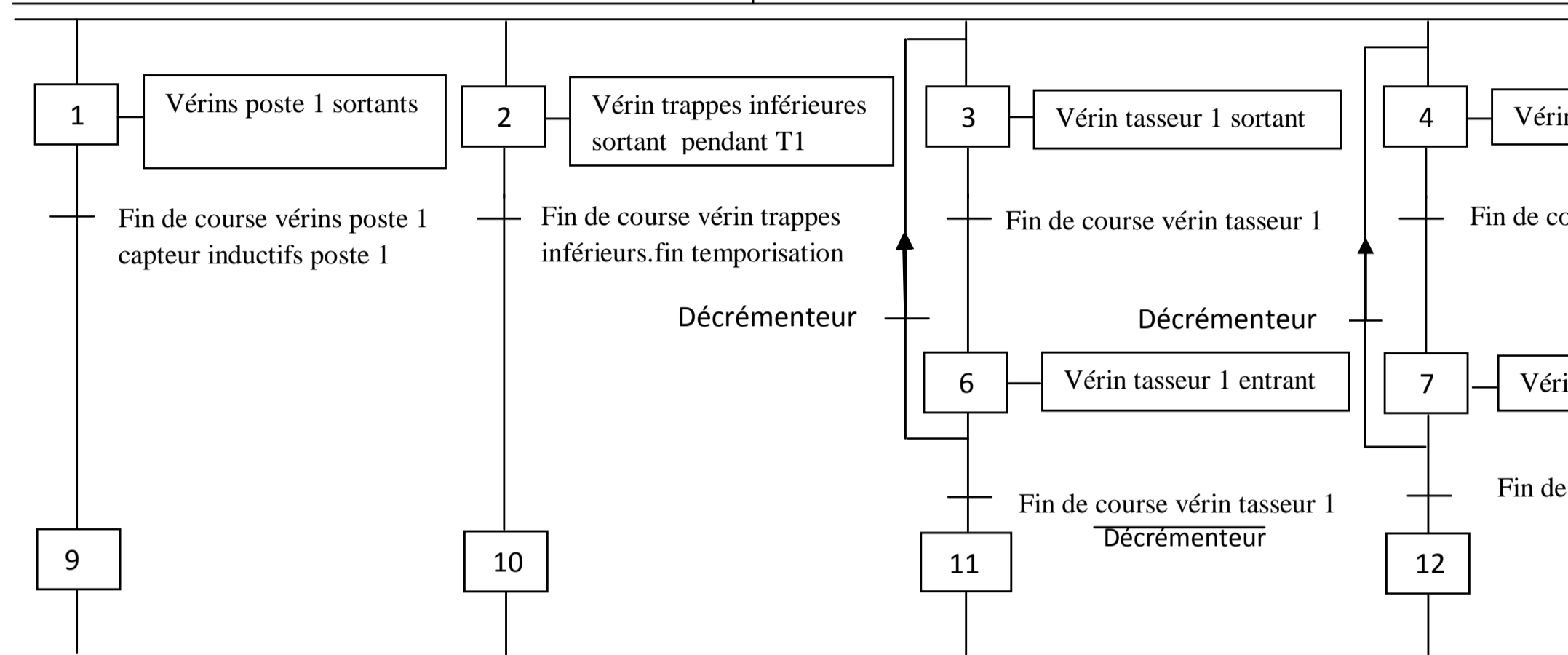
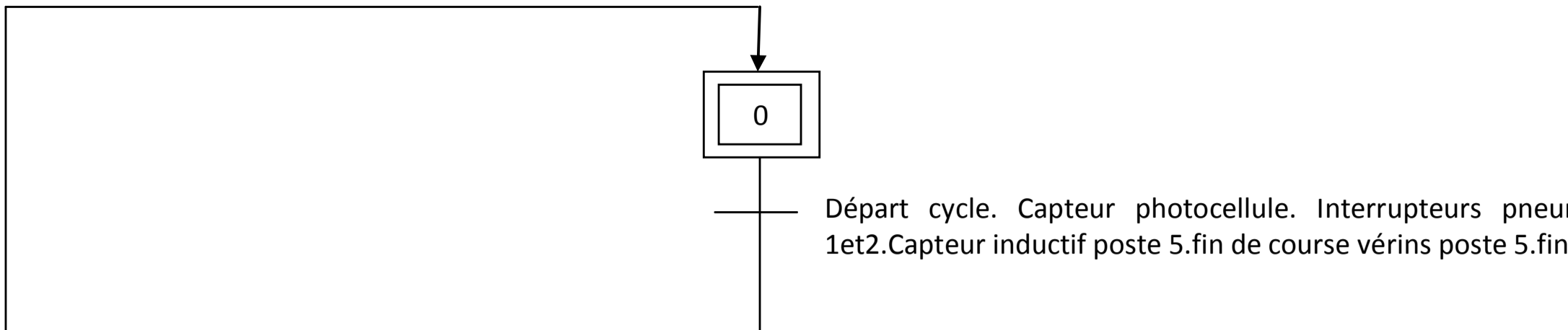
II.3.3 Niveau d'un GRAFCET

II.3.3.1 GRAFCET NIVEAU I

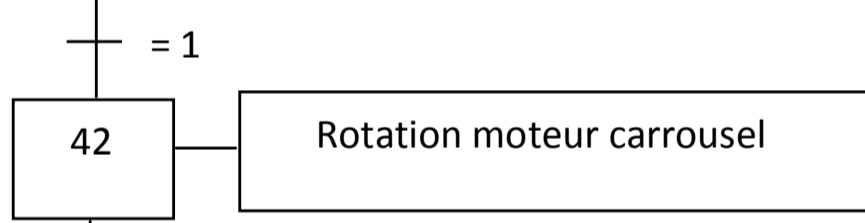
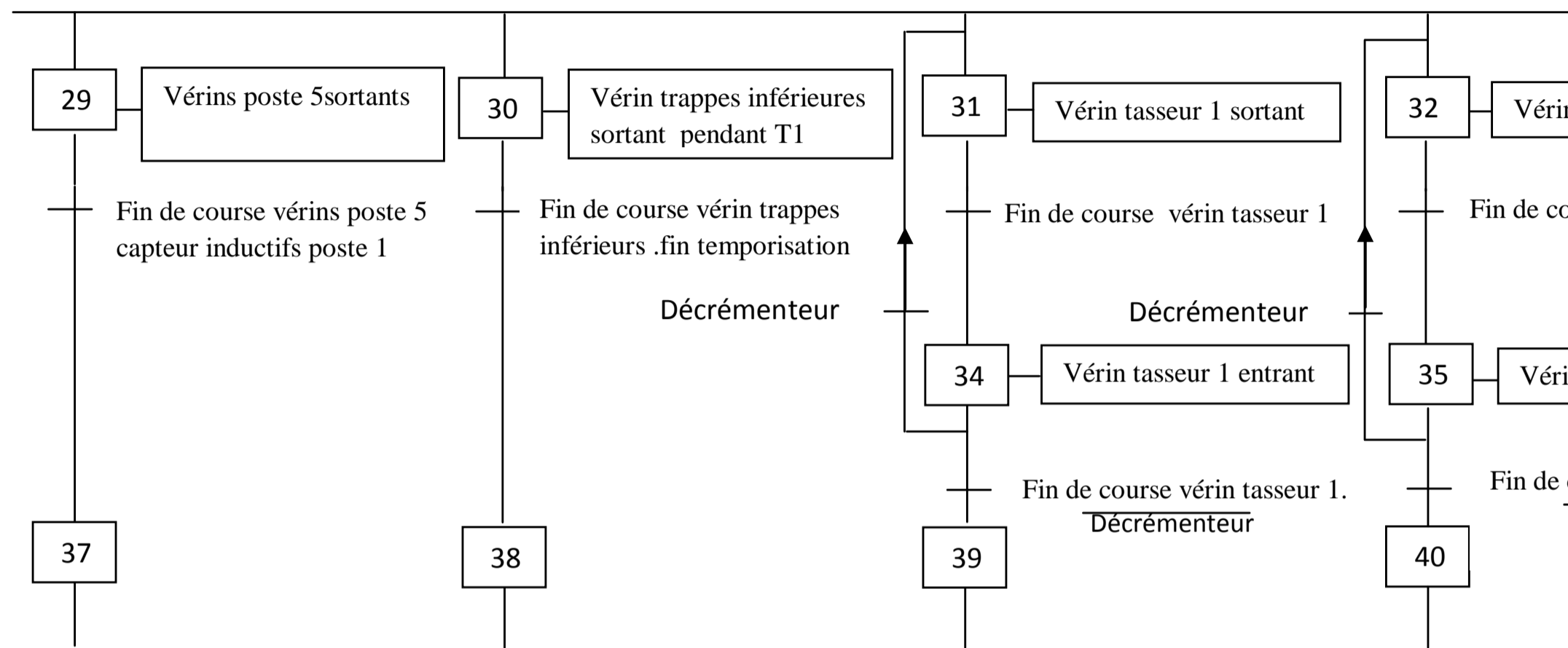
Appelé aussi le niveau de la partie commande, il décrit l'aspect fonctionnel du système et des actions à faire par la partie commande en réaction aux informations provenant de la partie opérative, indépendamment de la technologie utilisée. Les réceptivités sont décrites en mots et non en abréviations, nous associons un verbe à l'infinitif pour exprimer les actions.

II.3.3.1 GRAFCET NIVEAU II

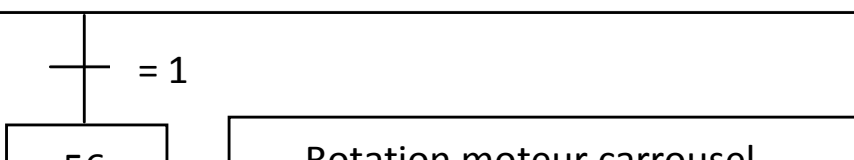
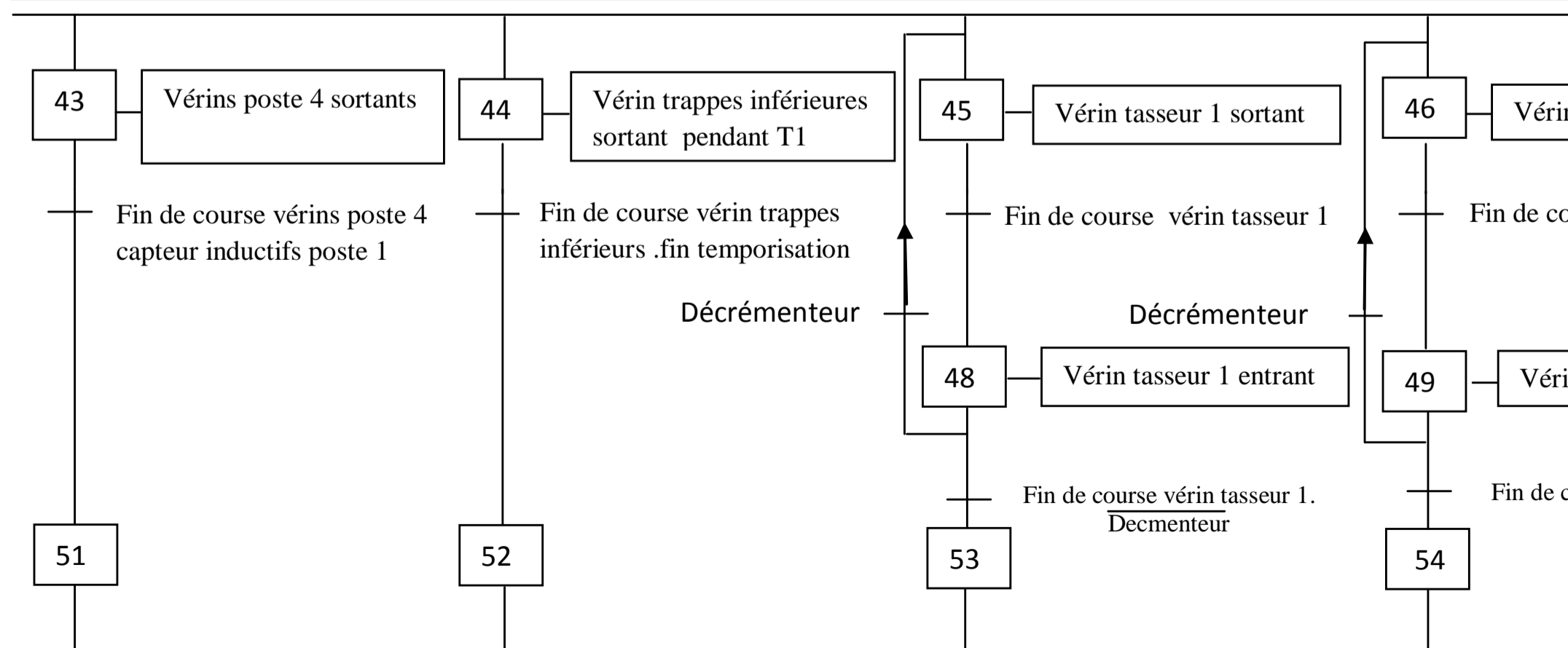
Appelé aussi le niveau de la partie opérative, il tient compte de plus de détails de la technologie des actionneurs, des pré-actionneurs et des capteurs. La représentation des actions et des réceptivités est écrite en abréviation. Nous associons une lettre majuscule à l'action et une lettre minuscule à la réceptivité. Pour le réaliser on a utilisé le S7-GRAPH
Voici le GRAFCET niveau 1 de l'ensacheuse carrousel CR6.



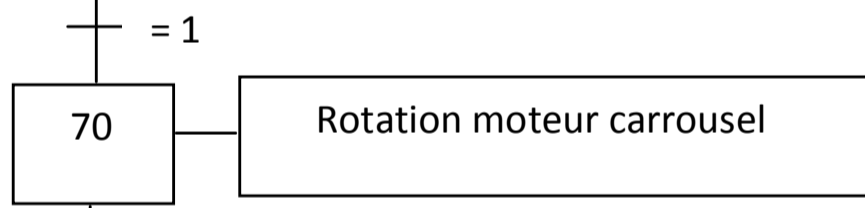
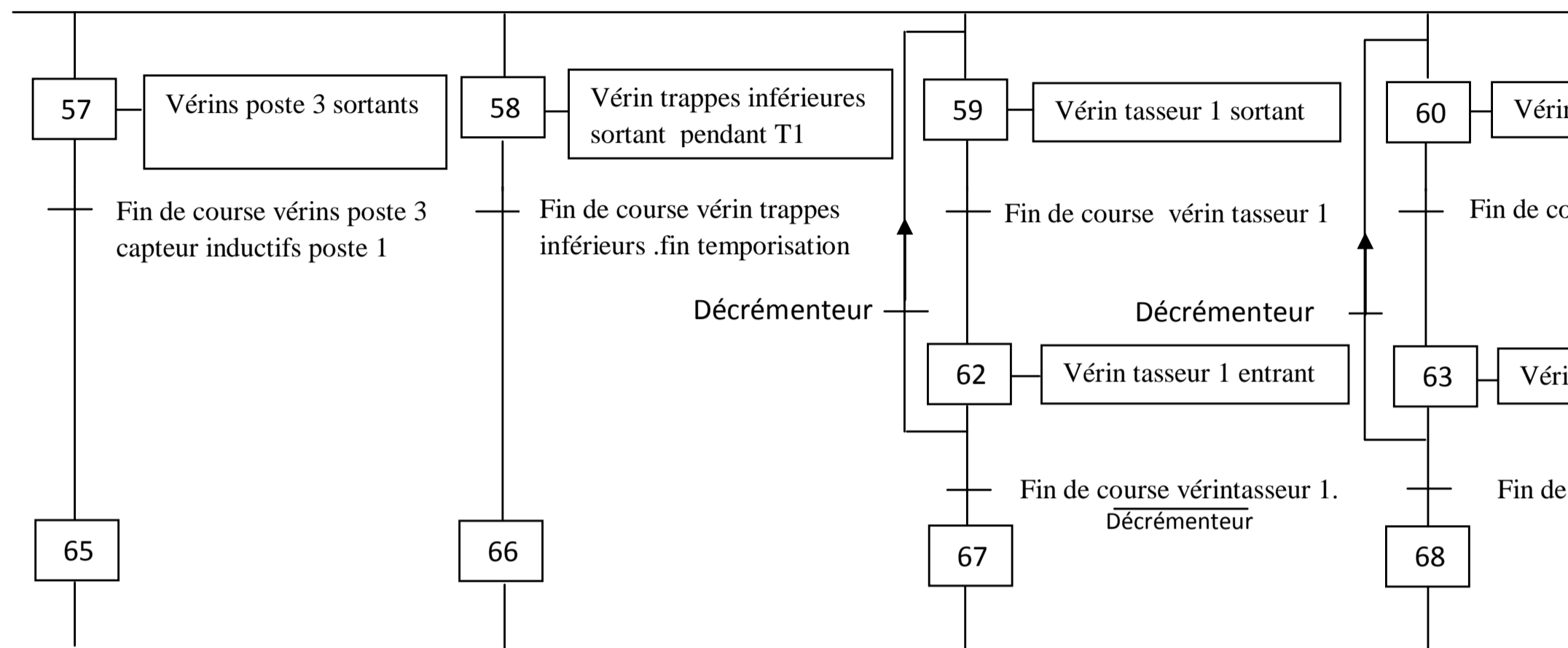
Interrupteurs pneumatiques. Capteur photocellule.fin de c
1et2. Capteur inductif poste 5.fin de course vérins poste 5.fin



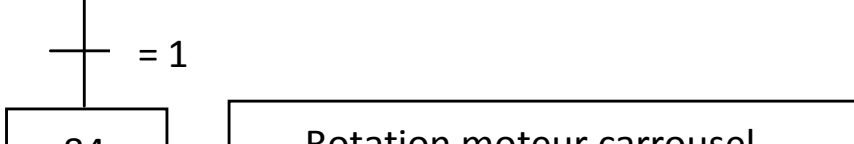
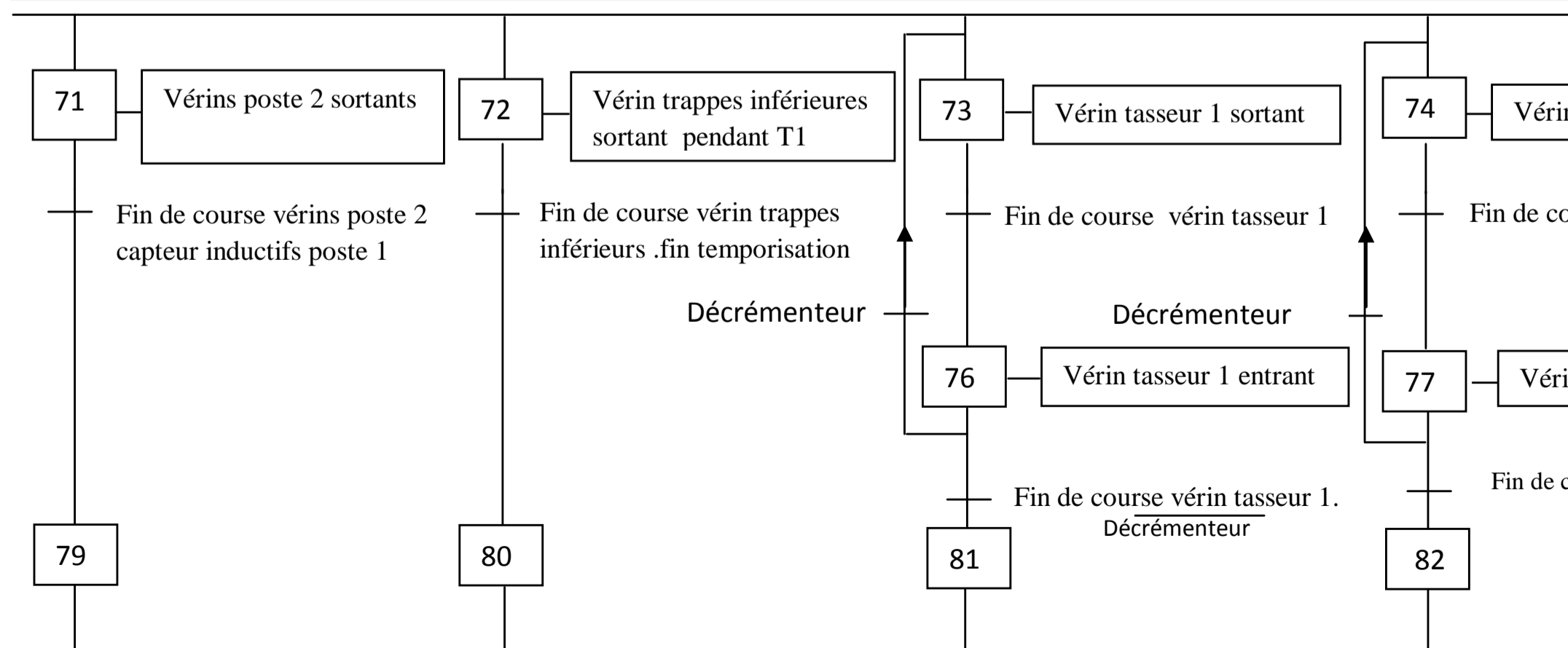
Interrupteurs pneumatiques. Capteur photocellule fin de
Capteur inductif poste 5.fin de course vérins poste 4.fin de co



Interrupteurs pneumatiques. Capteur photocellule.fin de course v1et2. Capteur inductif poste 5.fin de course vérins poste 3.fin



Interrupteurs pneumatiques. Capteur photocellule capteur c...
Capteur inductif poste 5.fin de course vérins poste 2.fin de co



Conclusion

Dans ce chapitre nous avons modélisé notre procédé de commande à l'aide du GRAFCET.

A partir de ce chapitre nous concluons que le GRAFCET est un outil puissant de modélisation et de transmission d'informations qui permet facilement le passage d'un cahier des charges fonctionnel à un programme d'implantation optimal.

Le respect de cahier des charges et sa modélisation par GRAFCET nous permettra d'élaborer un programme exécutable sans lacune et de réfléchir au choix de l'automate Programmable, de sa CPU et de tous les types et nombres des modules qui vont être utiliser dans le prochain chapitre.

III.1.Introduction

L'automatisation est une technique qui a évolué vers l'étude et la maîtrise des systèmes, de plus en plus complexes, permettant l'exécution et le contrôle automatique de tâches par des automates programmables. Ainsi, un système de production est dit automatisé lorsqu'il peut gérer, de manière autonome, un cycle de travail prédit se décomposant en séquences ou étapes.

III.2.Automate programmable

Un automate programmable industriel ou API, est un dispositif électronique programmable destiné à la commande de processus industriels par un traitement séquentiel. Il envoie des ordres vers les pré-actionneurs (partie opérative ou PO côté actionneur) à partir de données d'entrées (capteurs) (partie commande ou PC côté capteur), de consignes et d'un programme informatique. Lorsqu'un automate programmable remplit une fonction de sécurité, il est alors appelé automate programmable de sécurité ou APS.

III.3. Choix de l'automate programmable S7-300.

Afin de choisir l'automate programmable approprié à la commande de notre système, nous nous sommes basés sur les principaux suivants :

- Adaptions optimale au procédé tant humain (sécurité) que technique, aussi bien lors de l'implantation sur le site qu'en cours d'exploitation (robustesse et performance).
- Disponibilité d'équipement sur le marché avec un faible coût.
- Outil de commande proche de l'utilisateur adapté au monde de penser aux besoins de techniciens de procédés.
- Simplicité de diagnostic et de maintenance.
- Amélioration de la flexibilité de la production.
- Accroissement de la productivité.
- Augmentation de la qualité du produit.

Sans oublier :

- Les capacités de traitement du processus (vitesse, taille du programme, opération, temps réel ...).
- La nature des entrées sorties (numérique, analogique ou booléennes).
- Le nombre d'entrées sorties que l'automate peut gérer.
- la facilité de programmation.
- La communication avec d'autres systèmes.
- La nature du traitement (temporisation, comptage, etc.....).[8]

- La disponibilité de l'automate au niveau de la société AGRODIV.

III.4. Rôle de l'automate dans un système automatisé

Un système automatisé est un ensemble de moyens matériels et logiciels constituant la partie automatisme, communication et de production d'une installation industrielles.

L'automatisation permet d'apporter des éléments supplémentaires à la valeur ajoutée par le système. Ces éléments sont exprimable en termes d'objectif pour :

- Une meilleure rentabilité.
- Une meilleure compétitivité
- Améliorer la flexibilité de production
- Améliorer la qualité du produit grâce à une meilleure respectabilité de la valeur ajoutée.
- Adaptions à des taches physiques ou intellectuelles pénible pour l'homme (manipulation des charges lourdes, etc...).

III.5. Automate programmable industriel S7-300

III.5.1. Présentation

L'automate S7-300 est fabriqué par la famille SIMATIC. Il est de conception modulaire, une vaste gamme de module est disponible. Ces modules peuvent être combinés selon le besoins lors de la conception d'une solution d'automatisation.



Figure III.1. Automate S7300 SIEMENS.

III.5.2.Aspect externe

L'automate S7-300 est fabriqué par la famille SIMATIC. Il est de conception modulaire .UNE vaste gamme de module est disponible. Ces modules peuvent être combinés selon les besoins lors de la conception d'une solution d'automatisation.

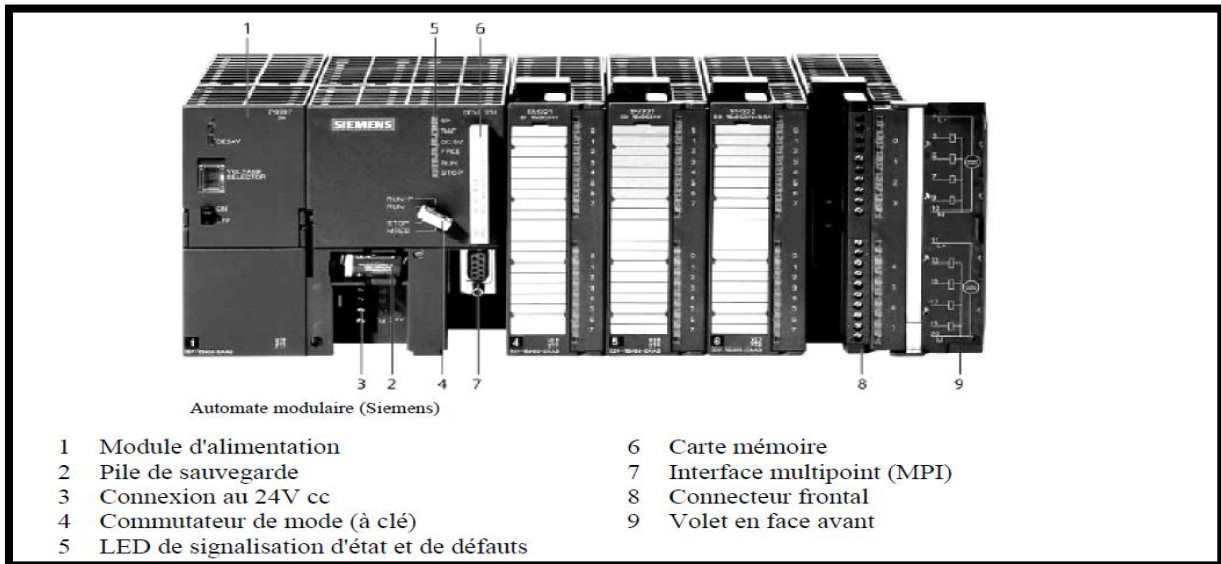


Figure III.2. Automate modulaire SIEMENS

III.5.3.Aspect interne

L'architecture interne de l'automate est donnée par la figure ci-dessous :

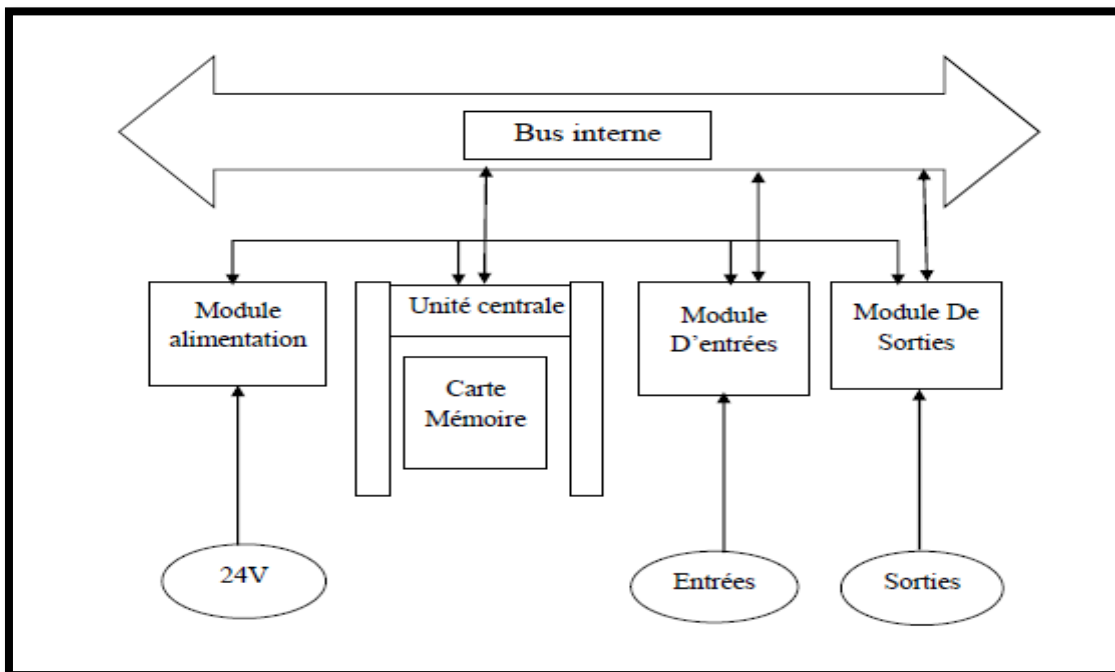


Figure III.3.Architecture interne d'un Automate

III.5.4. Caractéristiques de S7-300

L'automate S7-300 est spécifié par des caractéristiques suivantes :

- ✓ Gamme diversifiée de CPU.
- ✓ Gamme complète de modules.
- ✓ Possibilité d'extensions jusqu'à 32 modules.
- ✓ Possibilité de mise en réseau avec : MPI, PROFIBUS, ETHERNET.
- ✓ Raccordement central de la PG avec accès à tous les modules.
- ✓ Liberté de montage aux différents emplacements.
- ✓ Configuration et paramétrage à l'aide de l'outil Configuration matérielle.[9]

III.5.5. Constitution

L'automate programmable S7-300 est un système d'automatisation modulaire offrant la gamme des modules suivants :

- Module d'alimentation (PS) 2A, 5A, 10A
- Unité centrale CPU traitement doté d'une mémoire
- Module de signaux (SM) entrée et de sortie TOR et analogique
- Module de simulation (SM 374)
- Module coupleur (IM) pour configuration multi rangée du S7-300
- Processeur de communication (CP) avec d'autres éléments du réseau

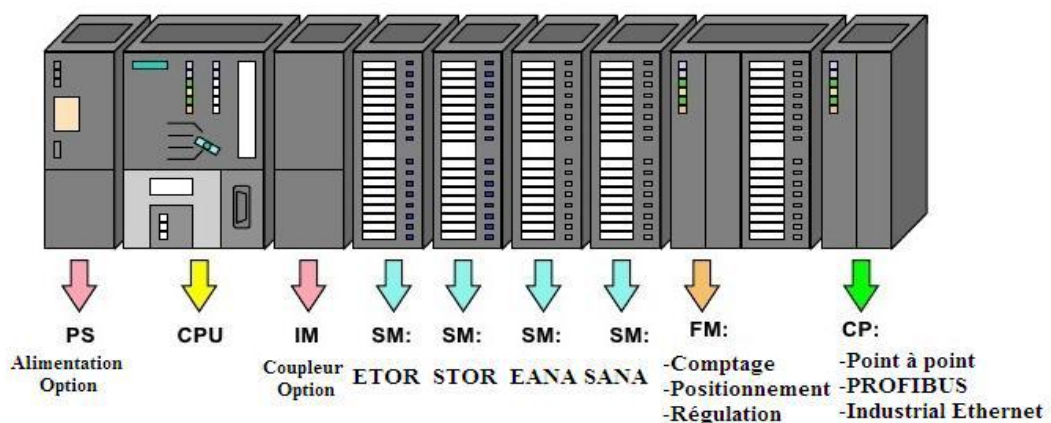


Figure III.4. Disposition des modules de l'automate S7-300

III.5.6.Fonctionnement

L'automate programmable industriel fonctionne comme suit :

- ✓ 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 et de sortie
- ✓ Le temps de lecture d'un programme est pratiquement inférieur à 10 mn. Ce temps est très inférieur au temps d'évolution d'une séquence. [9]

III.8. Programmation de L'automate S7 300[7]

Le logiciel STEP7 est l'outil de base pour la configuration et la programmation de système d'automatisation SIMATIC.IL présente divers caractéristiques qui offre une grande flexibilité lors de la programmation et permet l'utilisation d'autres logiciels optionnels

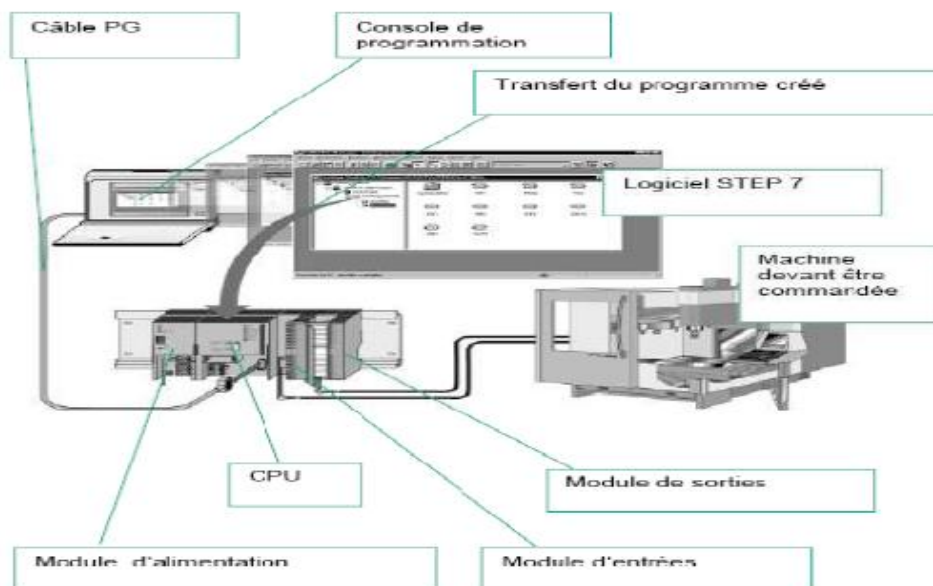


Figure III.5.Système automatisée

III.8.1. Langage de programmation

STEP7 fait partie de l'industrie logicielle de base qui assiste dans toutes phases à processus de création de la solution d'automatisation.

A. Gestionnaire de projet SIMATIC Manager

STEP7 MANAGER constitue l'interface d'accès à la configuration et à la programmation. Ce gestionnaire de projet représente la partie principale du logiciel STEP7.

B. Editeur programme

L'éditeur permet la programmation en langage de base CONT, LIST et LOG et la programmation en langage plus évalué au détriment de l'optimisation mémoire.

III.8.2. Structure d'une programmation

a-Programme linéaire

Il est utilisé pour des commandes simples et de volume moins importante .les multiples opérations et instructions de différentes fonctions sont stockées dans un seul bloc d'organisation (OB1) qui traite cycliquement le programme.

b-Programme structuré

Pour les automatismes complexes, le programme utilisateur est subdivisé en fonction principale que l'on programme à l'aide des blocs (OB, FB, FC), ces fonctions sont chargées dans OB1.

III.8.3. Création d'un projet STEP 7

Un projet STEP7 contient la description complète de l'automatisme .Il comporte deux grandes parties : la configuration matérielle et la création d'un programme.

✓ Configuration matérielle

Les profilés support du châssis sont représentés par une table de configuration, dans laquelle on peut enficher les modules selon leurs caractéristiques et suivant la solution d'automatisation, tout comme dans les profilés support ou châssis réels.

Dans la fenêtre catalogue matériel, on sectionne les composants matériel requis, et les amener dans la fenêtre de station en utilisant la fonction glisser- lâcher .

Le STEP7 affecte automatiquement une adresse à chaque module dans la table de configuration.

Les étapes à suivre pour configurer et paramétrer une installation sont les suivantes :

- ❖ Création d'une station.
- ❖ Appel de l'application configuration du matériel.
- ❖ Disposition des profilés support.
- ❖ Disposition/insertion des modules
- ❖ Définition des propriétés des modules

- ❖ Enregistrement de la configuration.
- ❖ Chargement de la configuration dans l'automate programmable.

➤ **Choix de la CPU**

La CPU est une carte électronique bâtie autour d'un ou plusieurs processeurs, elle contient un système d'exploitation, une unité d'exécution, des interfaces de communication et elle comprend aussi des moyens de stockage, qui sert à sauvegarder les programme et les données. Dans notre cas on a choisi la CPU315.

La CPU315 travaille avec une mémoire de 48 KO, sa vitesse d'exécution est de 0.3ms/1K instructions.

Notre intérêt au choix de cette CPU est par rapport aux nombres d'entrées/sorties

✓ **Création de projet**

Un projet contient la description complète de l'automatisme .Il comporte deux parties :

La description du matériel et la description du fonctionnement.

Entrant dans step7, l'assistant propose de créer un nouveau projet.

Dans notre cas, nous avons procédé comme suit :

1. lancer SIMATIC Manager par un double clic sur son icône.
2. La fenêtre suivante permet la création d'un projet.

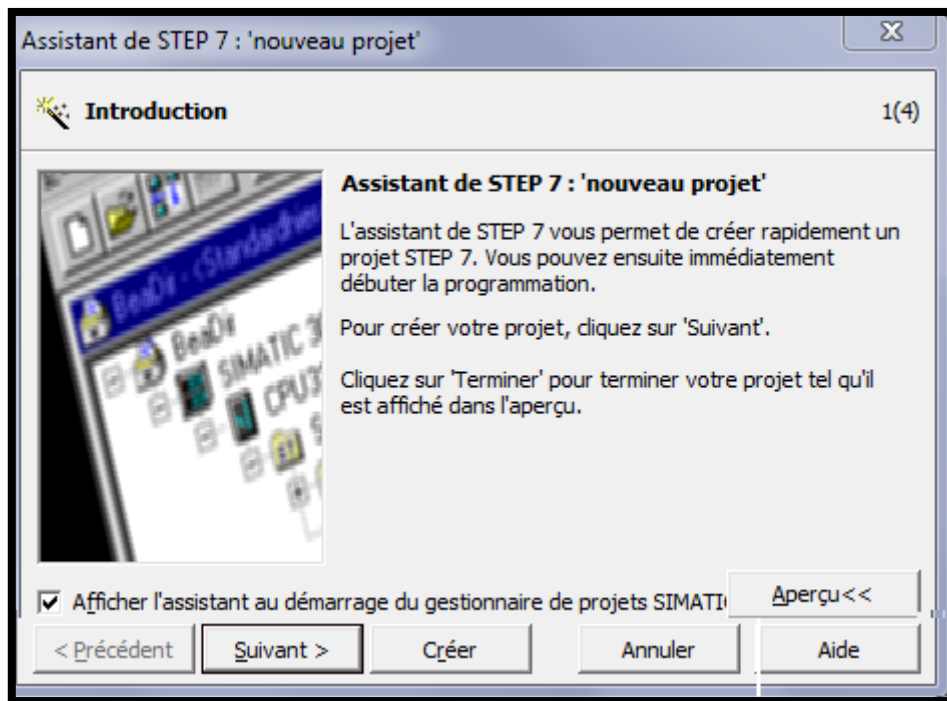


Figure III.6. Fenêtre de création d'un projet

3. On clique sur suivant, la fenêtre suivante nous permet de choisir la CPU comme il est montré par la figure ci-dessus.

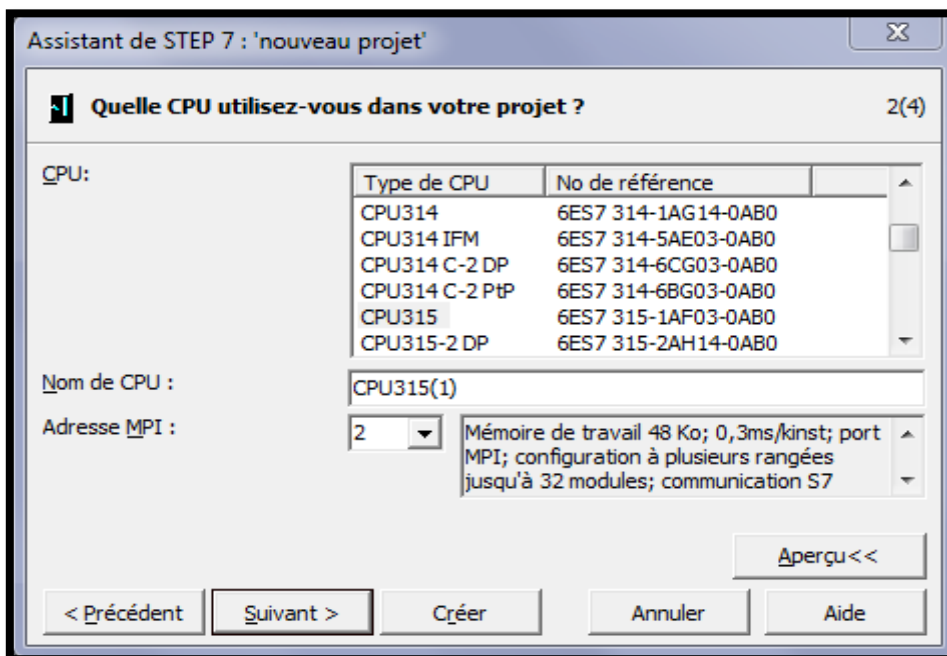


Figure III.7. Choix de la CPU(CPU315)

4. Après validation de la CPU, une fenêtre apparaît, qui permet de choisir le bloc et le langage de programmation à insérer.

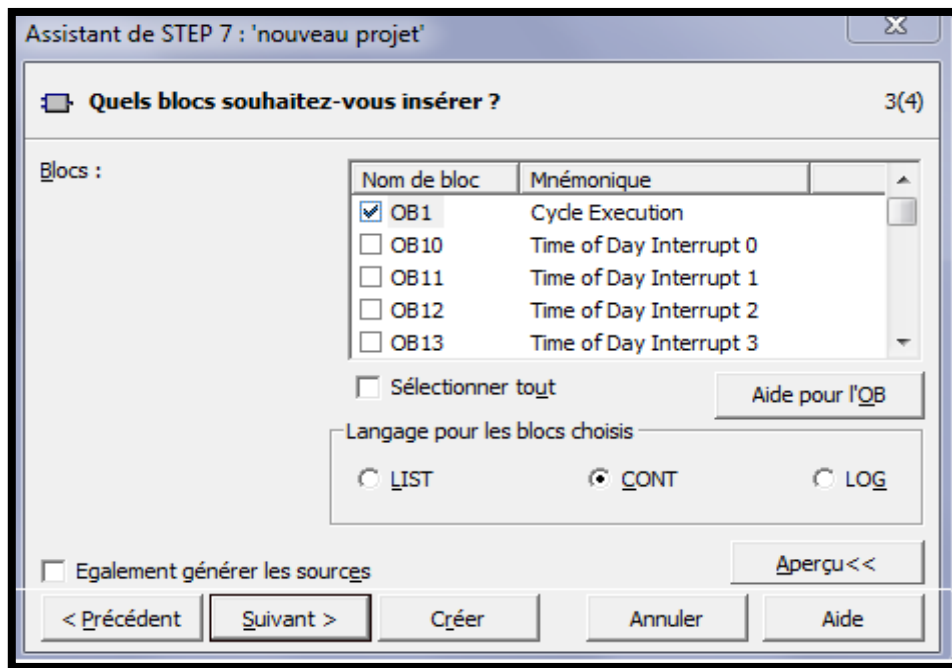


Figure III.8.Sélection des blocs et mode de programme.

Une fois le projet créé, il est nécessaire de configurer le matériel à utiliser comme le montre la figure suivante.

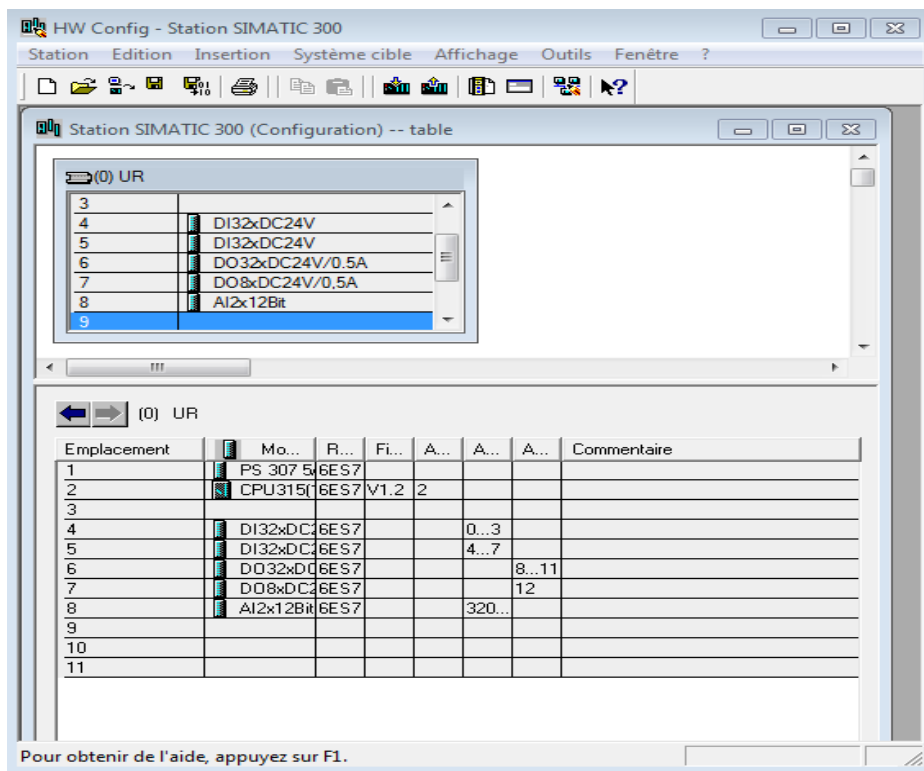


Figure III.9.Fenêtre de configuration matérielle de notre automate.

Ensuite on passe au programme que nous avons développé pour commander notre station de transfert.

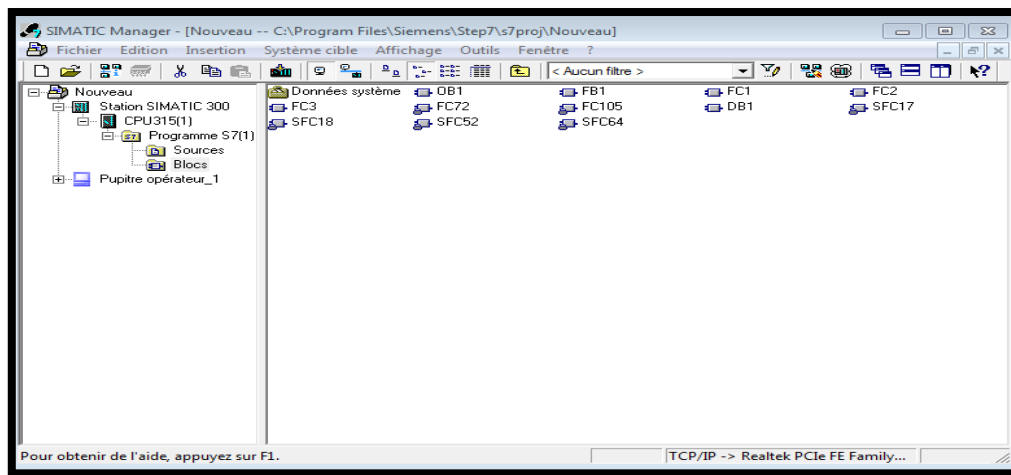


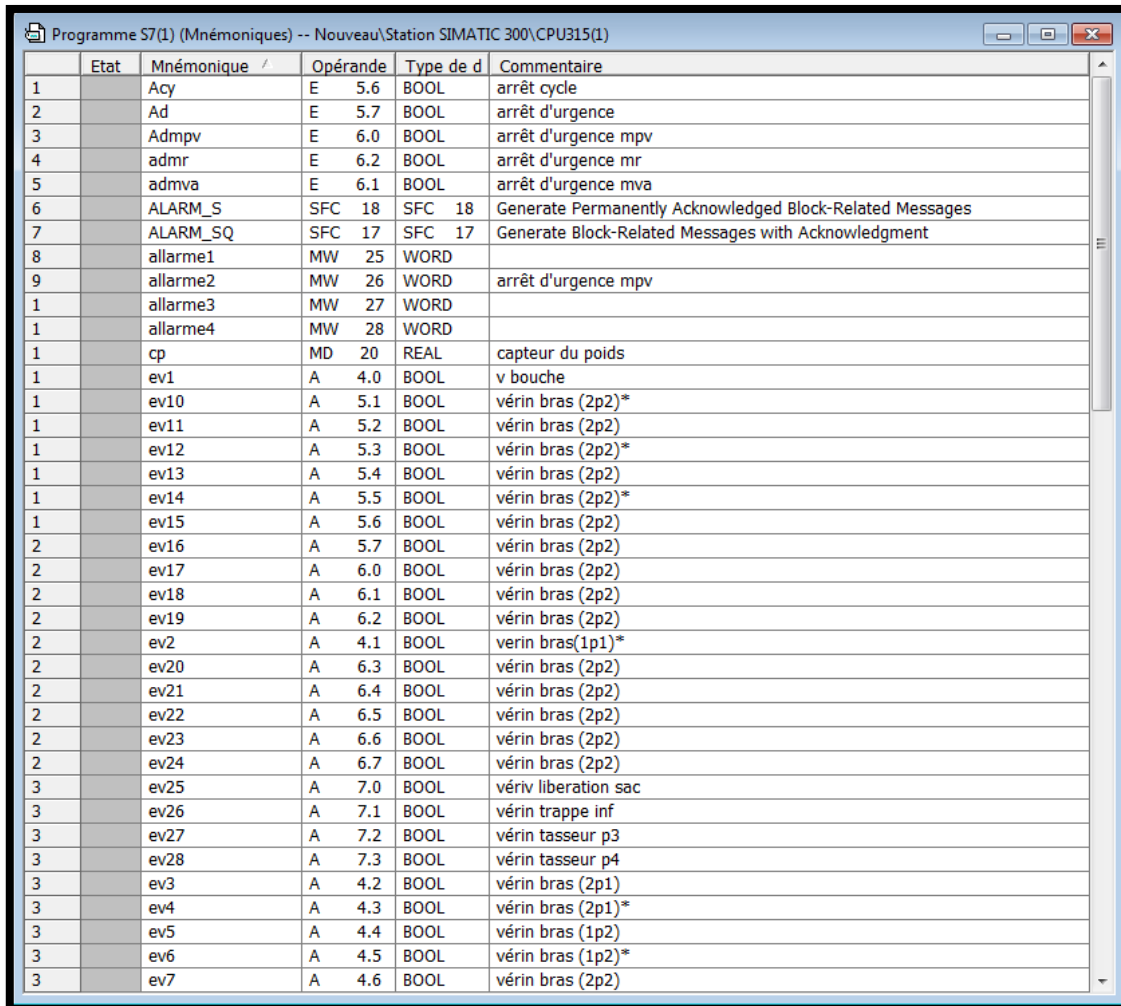
Figure III.10. Structure de programme développé.

III.9. Les mnémoniques

Saisir les mnémoniques est très utile, il vaut mieux saisir un programmes entièrement en symbole qu'en adressage absolu, c'est beaucoup plus lisible et compréhensible.

Il suffit d'aller dans la table des mnémoniques et faire entrer les différents éléments, le nom du symbole, son adresse réel, son type et son commentaire.

La table des mnémoniques complètes est dans l'annexe



	Etat	Mnémonique	Opérande	Type de d	Commentaire
1		Acy	E 5.6	BOOL	arrêt cycle
2		Ad	E 5.7	BOOL	arrêt d'urgence
3		Admpv	E 6.0	BOOL	arrêt d'urgence mpv
4		admr	E 6.2	BOOL	arrêt d'urgence mr
5		admva	E 6.1	BOOL	arrêt d'urgence mva
6		ALARM_S	SFC 18	SFC 18	Generate Permanently Acknowledged Block-Related Messages
7		ALARM_SQ	SFC 17	SFC 17	Generate Block-Related Messages with Acknowledgment
8		allarme1	MW 25	WORD	
9		allarme2	MW 26	WORD	arrêt d'urgence mpv
1		allarme3	MW 27	WORD	
1		allarme4	MW 28	WORD	
1		cp	MD 20	REAL	capteur du poids
1		ev1	A 4.0	BOOL	v bouche
1		ev10	A 5.1	BOOL	vérin bras (2p2)*
1		ev11	A 5.2	BOOL	vérin bras (2p2)
1		ev12	A 5.3	BOOL	vérin bras (2p2)*
1		ev13	A 5.4	BOOL	vérin bras (2p2)
1		ev14	A 5.5	BOOL	vérin bras (2p2)*
1		ev15	A 5.6	BOOL	vérin bras (2p2)
2		ev16	A 5.7	BOOL	vérin bras (2p2)
2		ev17	A 6.0	BOOL	vérin bras (2p2)
2		ev18	A 6.1	BOOL	vérin bras (2p2)
2		ev19	A 6.2	BOOL	vérin bras (2p2)
2		ev2	A 4.1	BOOL	verin bras(1p1)*
2		ev20	A 6.3	BOOL	vérin bras (2p2)
2		ev21	A 6.4	BOOL	vérin bras (2p2)
2		ev22	A 6.5	BOOL	vérin bras (2p2)
2		ev23	A 6.6	BOOL	vérin bras (2p2)
2		ev24	A 6.7	BOOL	vérin bras (2p2)
3		ev25	A 7.0	BOOL	vériv liberation sac
3		ev26	A 7.1	BOOL	vérin trappe inf
3		ev27	A 7.2	BOOL	vérin tasseur p3
3		ev28	A 7.3	BOOL	vérin tasseur p4
3		ev3	A 4.2	BOOL	vérin bras (2p1)
3		ev4	A 4.3	BOOL	vérin bras (2p1)*
3		ev5	A 4.4	BOOL	vérin bras (1p2)
3		ev6	A 4.5	BOOL	vérin bras (1p2)*
3		ev7	A 4.6	BOOL	vérin bras (2p2)

Figure III.11. Une partie de la table mnémonique.

III.10. Test et validation du programme

III.10.1. Présentation S7-PLCSIM

S7-PLCSIM est une application qui permet d'exécuter et de tester le programme utilisateur élaboré dans un automate programmable simulé dans l'ordinateur ou dans une console de programmation.

S7-PLCSIM dispose d'une interface simple permettant de visualiser et de forcer les différents paramètres utilisés par le programme (activer ou désactiver des entrées). Tout en exécutant le programme dans le CPU simulée, il procure également la possibilité de mettre en œuvre les diverses applications du logiciel STEP 7, comme par exemple la table des variables (VAT) afin d'y visualiser et d'y forcer des variables.

III.10.2. Etats de fonctionnement de la CPU

A. Etat de marche (RUN-P)

La CPU exécute le programme tout en vous permettant de le modifier, de même que ses paramètres. Afin de pouvoir utiliser les applications de STEP7 pour forcer un paramètre quelconque de programme durant son exécution.

B. Etat de marche (RUN)

La CPU exécute le programme en lisant les entrées, exécutant le programme, puis en actualisant les sorties. Lorsque la CPU se trouve à l'état de marche (RUN), vous ne pouvez ni charger un programme, ni utiliser les applications de STEP7 pour forcer un paramètre quelconque

C. Etat arrêt (STOP)

La CPU n'exécute pas le programme. Contrairement à l'état d'arrêt (STOP) de CPU réel, les sorties ne prennent pas de valeurs de sécurité prédéfinies, mais elles conservent l'état auquel elles étaient lorsque la CPU a passé à l'état arrêt(STOP).

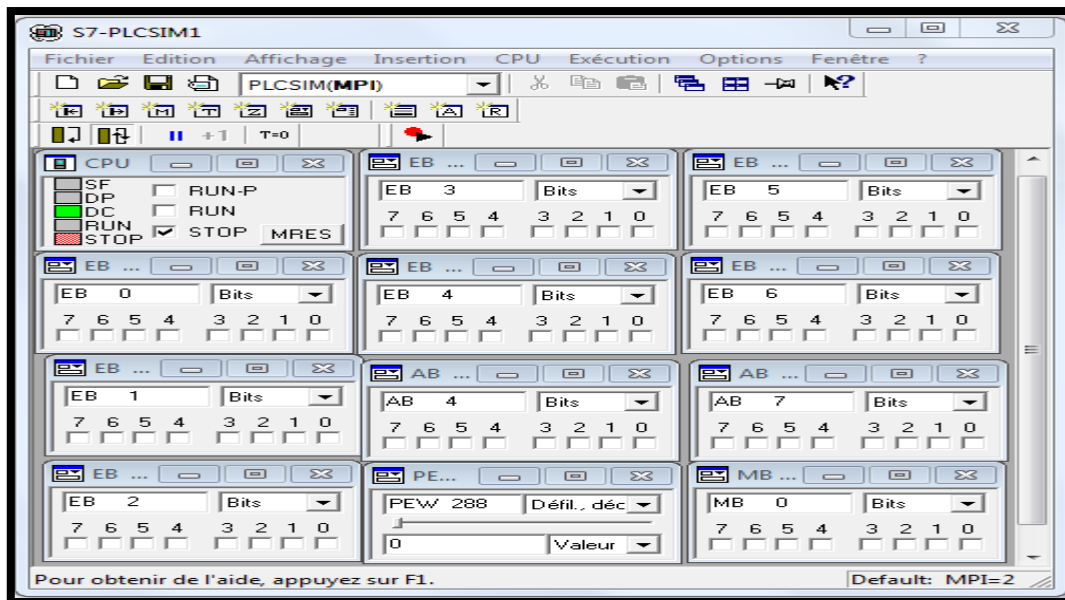


Figure III.12. Fenêtre du S7-PLCSIM

Vous pouvez charger des programmes dans la CPU lorsqu'elle est à l'arrêt. Le passage de l'état d'arrêt (STOP) à celui de marche (RUN) démarre l'exécution du programme à partir de la première opération.

III.10.3. Visualisation d'une partie de notre programme

Après le chargement du programme dans la CPU du simulateur et la mise de cette dernière en mode RUN-P le STEP 7 nous permet de visualiser l'état du programme, en cliquant sur l'icône.

Bloc OB1

le bloc d'organisation OB1 sert à l'exécution cyclique de programme utilisateur du point de vue qu'il est l'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateur, dont on trouve nos structures programmées en faisant des appels correspondant aux blocs fonctionnels FB et aux fonctions FC et d'autres types de structure suivant l'ordre de priorité.

La figure représente les résultats de simulation de notre programme.

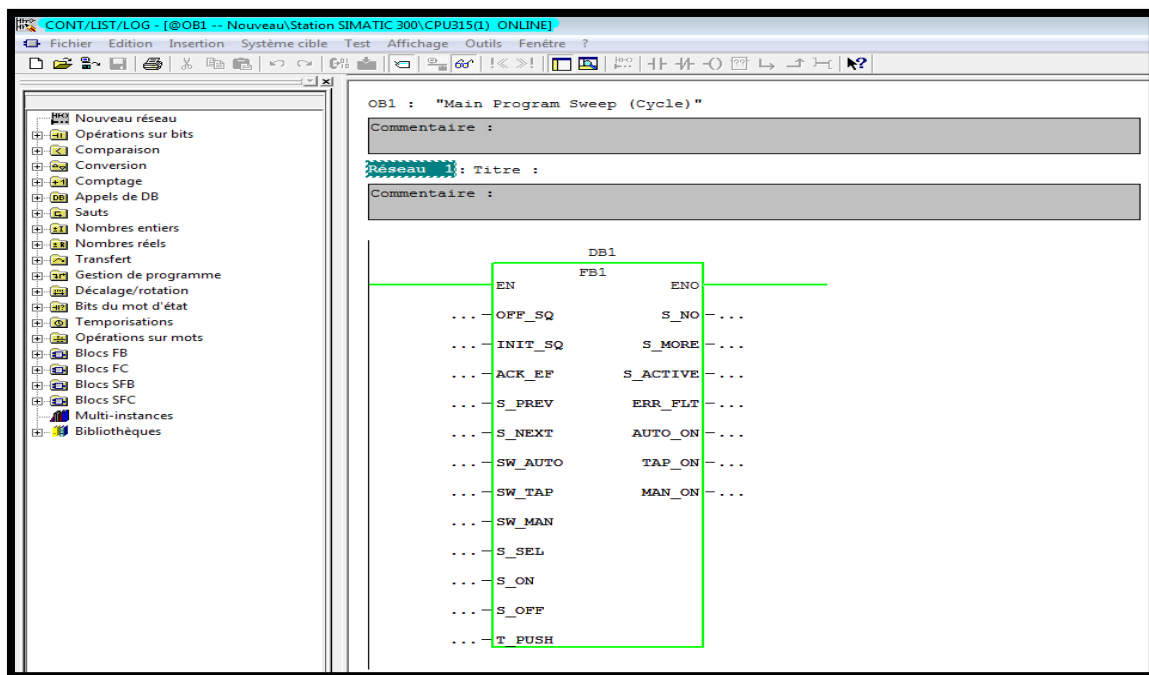


Figure III.13. Visualisation du programme

- Bloc FB1

Il contient le programme qui est exécuté dès son appel par un autre bloc de code. Il facilite la programmation de fonction complexe. La (figure III.13) représente le résultat de simulation de GRAFCET de notre programme.

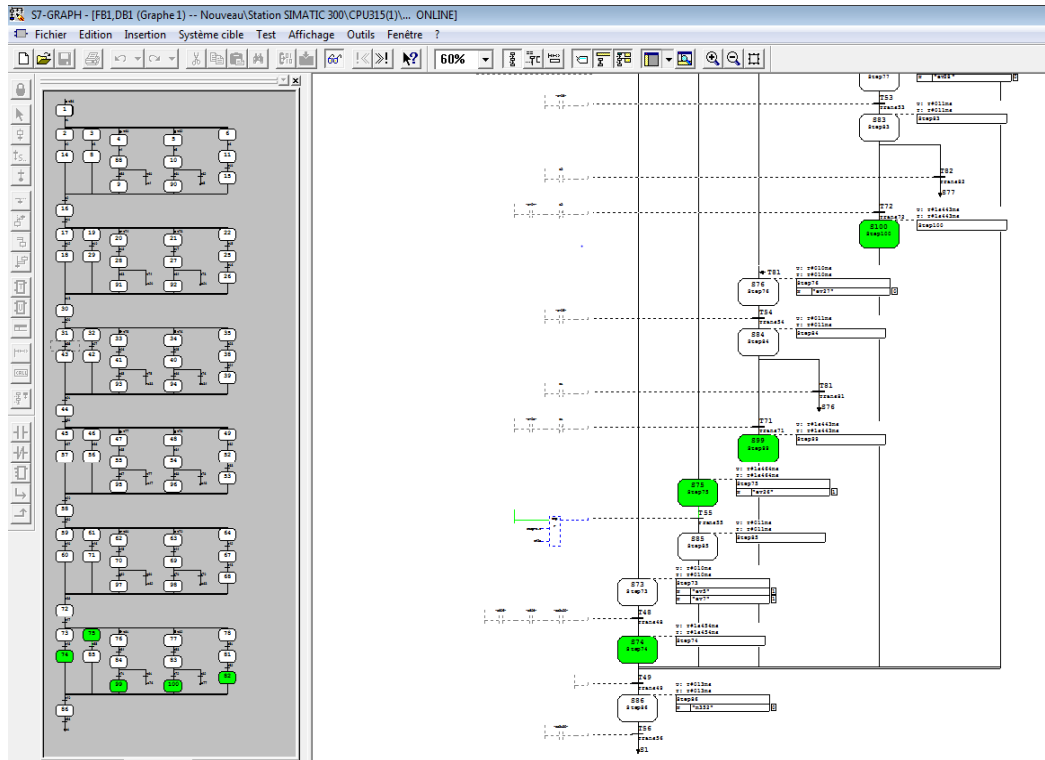


Figure III.14. Simulation de bloc FB1

Conclusion

Les solutions programmées nous procurent plusieurs avantages tels que la flexibilité, la facilité d'extension de ses modules et la possibilité de visualisation de programme établi avant son implantation sur un automate réel grâce à son logiciel de simulation S7-PLCSIM. Le logiciel de simulation S7-PLCSIM nous a permis de tester la solution programmée que nous avons développée pour la commande du procédé, de valider et de visualiser le comportement des sorties dans le chapitre suivant.

IV.1. Introduction

Dans l'industrie, la supervision est une technique de suivie et de pilotage informatiquedes procédés de fabrication automatisée. Elle concerne l'acquisition des données et lamodification manuelle ou automatique des paramètres de commande des processusgénéralement confiés aux automates programmables.

La supervision est née avec l'apparition des API, cette correspondance entre la supervision et les automates industriels a été très vite adoptée par les constructeurs d'automates en proposant des solutions complètes d'automatisation et de supervision.

IV.2.Présentation du logiciel WINCC Flexible

WinCC flexible 2008 est un logiciel de développement d'Interface Homme-Machine (IHM) idéale pour toutes les applications de la machine et du processus dans la construction des installations des machines.

Win CC Flexible 2008 comprend des outils d'ingénierie innovante pour la configuration cohérente de tous les systèmes d'exploitation SIMATIC HMI. Il apporte une efficacité de configuration (des bibliothèques contenant des objets préconfigurés, des blocs d'affichage réutilisable, des outils intelligentes). [10]

IV.3. Définition de la supervision

La supervision est une forme évoluée de dialogue homme/machine. Elle présente beaucoup d'avantages pour le processus industriel de production. Elle facilite à l'opérateur la surveillance de l'état de fonctionnement d'un procédé ainsi que sons contrôle, elle permet grâce à des synoptiques préalable, créés et configurés à l'aide d'un logiciel de supervision, d'intégrer et de visualiser en temps réel toutes les étapes nécessaires à la fabrication d'un produit et de détecter les problèmes qui peuvent survenir en cour de fonctionnement dans une installation industrielle.

Il est donc, essentiel de présenter à l'operateur, sous forme adéquate, les informations sur le procédé indispensable pour une éventuelle prise de décision .Cette présentation passe par les images synoptiques qui représentent un ensemble de vue. Le processus est représenté par un synoptique comprenant et des images et des objets animés par l'état des organes de commande et les valeurs transmises par les capteurs.

La supervision consiste en de nombreuses fonctions :

- Elle répond à des besoins nécessitant en générale une puissance de traitement importante.
- Elle assure la communication entre les équipements d'automatismes et les outils informatiques d'ordonnancement et de gestion de production.
- Elle coordonne le fonctionnement d'un ensemble de machines enchainées constituant une ligne de production, en assurant l'exécution d'ordres communs et des tâches telles que la synchronisation.
- Elle assiste l'opérateur dans les opérations de diagnostic et de maintenance.
- Elle surveille les procédés industriels à distance.
- Elle permet la simulation des programmes avant leur mise en œuvre grâce au logiciel WinCC Flexible

Autre fonctionnalités :

- Acquisition des données.
- Conduite de procédés
- Présentation graphique d'information
- Traitement d'alarmes et gestion d'événement

IV.4. Constitution d'un système de supervision

La majorité des systèmes de supervision se compose généralement, d'un moteur centrale (logiciel)logique auquel se rattachant des données provenant des équipements (automate).

Ce moteur central assure l'affichage, le traitement et l'archivage des données ainsi que la communication avec d'autres périphériques. [10]

IV.4.1. Module de la visualisation (affichage)

Il permet d'obtenir et de mettre à la disposition des opérateurs, des éléments d'évaluation du procédé par ses volumes de données instantanés.

IV.4.2. Module d'archivage

Il mémorise des données (alarme et événement) pendant une longue période, et il permet l'exploitation des données pour des applications spécifiques à des fins de maintenance ou de gestion de production.

IV.4.3. Les modules de traitement

Il permet de mettre en forme les données afin de les présenter via le module de visualisation aux opérateurs sous une forme prédéfinie.

IV.4.4. Module de communication

Il assure l'acquisition et le transfert des données, ainsi qu'il gère la communication avec les automates programmables industriels et autres périphériques. Il donne la possibilité de modifier la configuration même après la mise en service.

IV.5. Etapes mise en œuvre

Pour créer une interface Homme/machine, il faut prendre préalablement connaissance des éléments de l'installation ainsi que le logiciel de programmation de l'automate utilisé.

Nous avons créé l'interface pour la supervision à l'aide du logiciel WinCC Flexible qui est le mieux adapté pour le matériel de la gamme SIEMENS.

IV.5.1. Établir une liaison directe

La première chose à effectuer est de créer une liaison directe entre le WinCC et notre automate. Ceci pour que WinCC puisse aller lire les données qui se trouvent dans la mémoire de l'automate.

IV.5.2. Création de la table des variables

Maintenant que la liaison entre notre projet WinCC et l'automate est établie. Nous avons la possibilité d'accéder à toutes les zones mémoire de l'automate.

- ✓ Mémoire entrée/ sortie
- ✓ Mémento
- ✓ Bloc des données

Les variables permettent de communiquer, c'est-à-dire d'échanger des données entre les composants d'un processus automatisé, ou encore un pupitre opérateur et un automate. Afin de faire la correspondance entre les données du projet STEP 7 et les données de projet

WinCC, il est possible de faire une table de correspondance des données via l'onglet variable.

Chaque ligne correspond à une variable de WinCC. Elle est spécifiée par :

- ✓ Son nom.
- ✓ La liaison vers l'automate.
- ✓ Son type.
- ✓ Et le taux de rafraîchissement de celle –ci.

Le taux de rafraîchissement est le temps que dois mettre Win CC entre deux lectures dans la mémoire de l'automate.

IV.6. Apport de supervision

La supervision à eu un impact considérable sur le mode industriel, tant pour les exploitants que pour l'entreprise.

IV.6.1. Apport pour le personnel

La supervision permet de dégager les exploitants des tâches délicates, surtout dans des milieux hostiles et de ne les réserver que pour des tâches importantes. Elle permet de rendre le travail moins contraignant pour celui qui l'exécute et améliore les conditions de travail.

La supervision permet à l'opérateur de suivre le fonctionnement du procédé et d'effectuer des tâches de routine (vérification des paramètres, inspection de l'installation...).

IV.6.2. Apport pour l'entreprise

L'effet de la supervision sur l'entreprise est considérable, elle permet entre autres de :

- ✓ Respecter les délais en diminuant le nombre de pannes et en réduisant le nombre de dépannages.
- ✓ Améliorer et maintenir la qualité, ceci se fait par le maintien des équipements dans un bon état de fonctionnement.
- ✓ Réduire les coûts en diminuant les pertes de la production liées aux pannes.

IV.7. Création d'un projet

Les principales étapes suivies pour la création de notre application sous WinCC flexible 2008 sont :

- **Création d'un nouveau projet**

Au démarrage de Win CC flexible, une fenêtre << Win CC flexible Advanced >> s'ouvre.

Dans notre cas, nous avons choisi de créer un projet vide

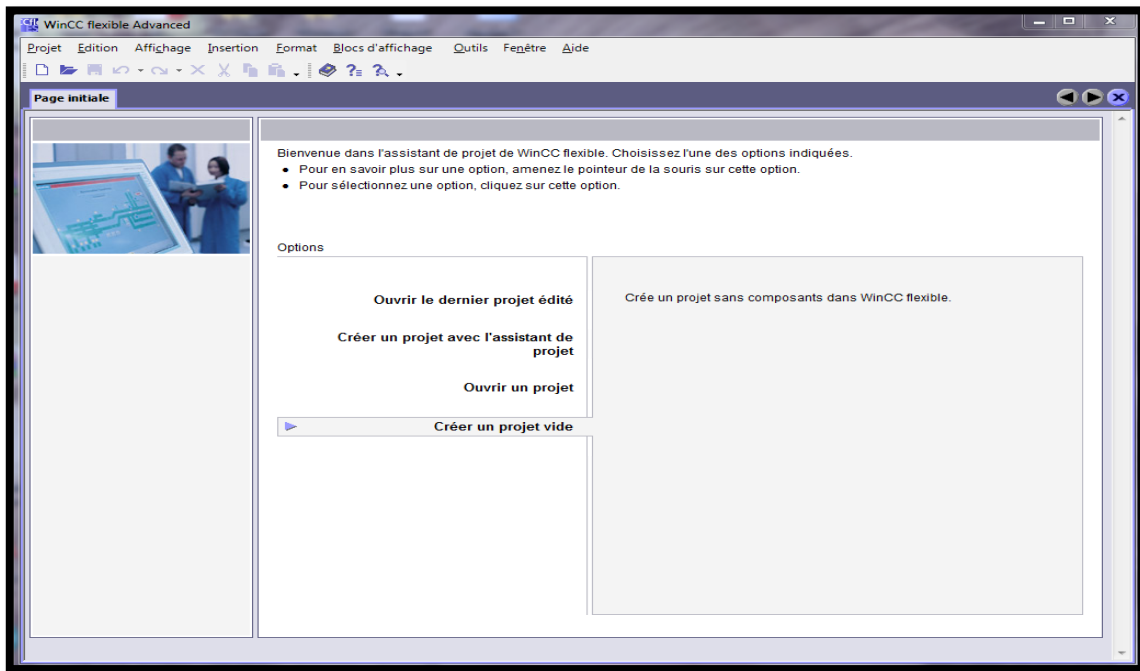


Figure V.1.Création d'un projet.

- **Sélection de pupitre :**

Après la création d'un nouveau projet, une nouvelle fenêtre s'ouvre pour le choix de pupitre à utiliser pour notre application.

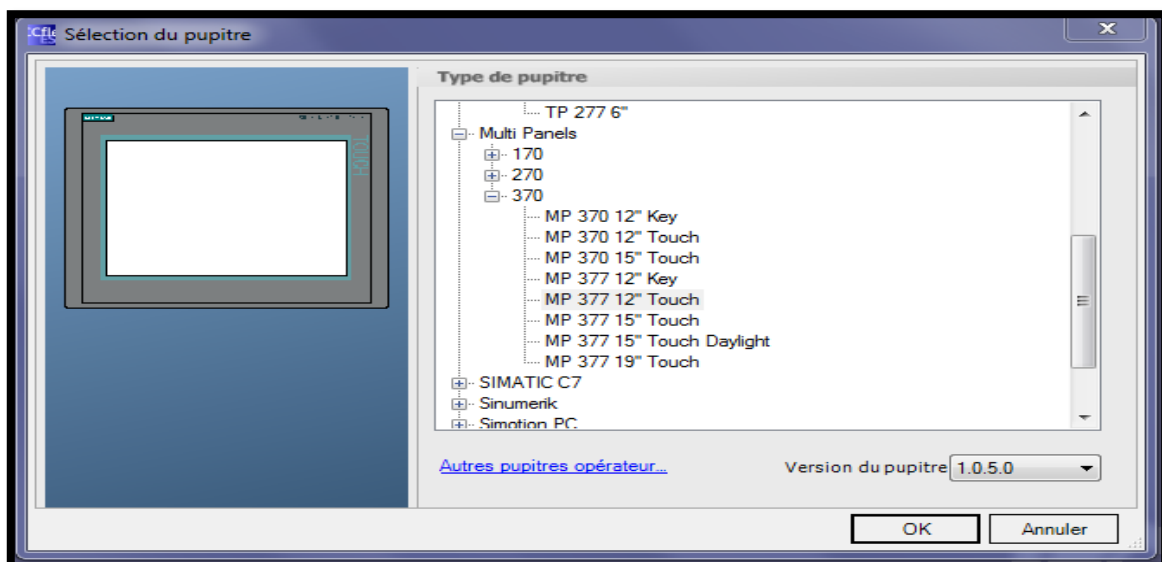


Figure V.2. Fenêtre choix de pupitre.

- **Espace du travail**

Après validation type de pupitre, l'espace du travail Win CC Flexible Advanced- projet - HMI.L'espace de travail Win CC flexible nous offre tous les outils nécessaire à la présentation d'un quelconque système automatique, mécanique, hydraulique et autres.

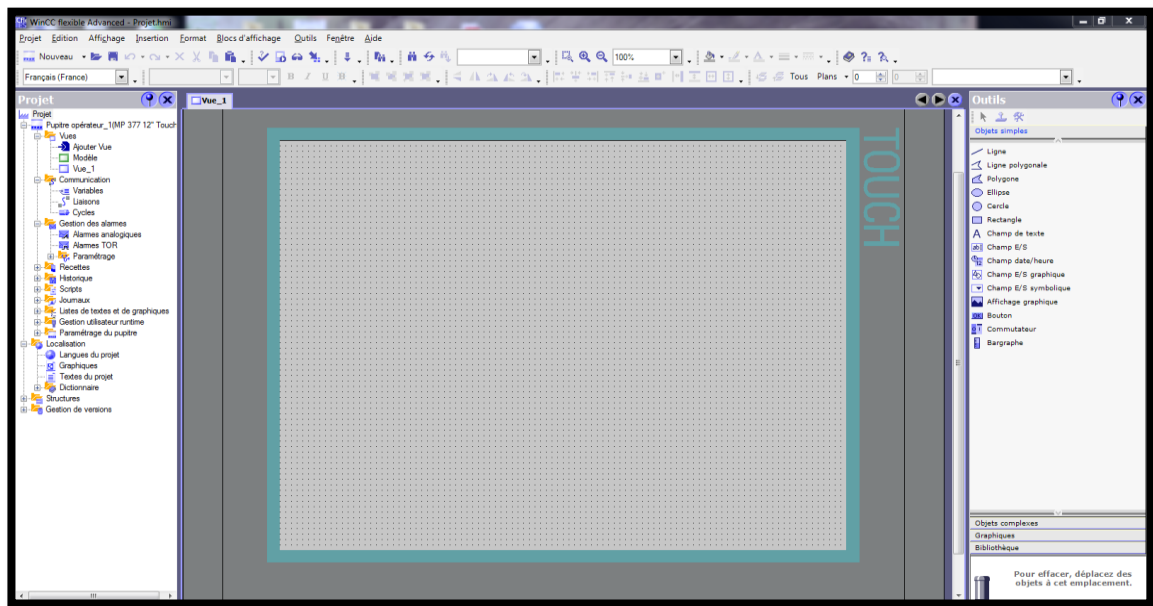


Figure V.3. Espace du travail Win CC Flexible.

V.8. Les vues du projet

V.8.1. Vue d'accueil

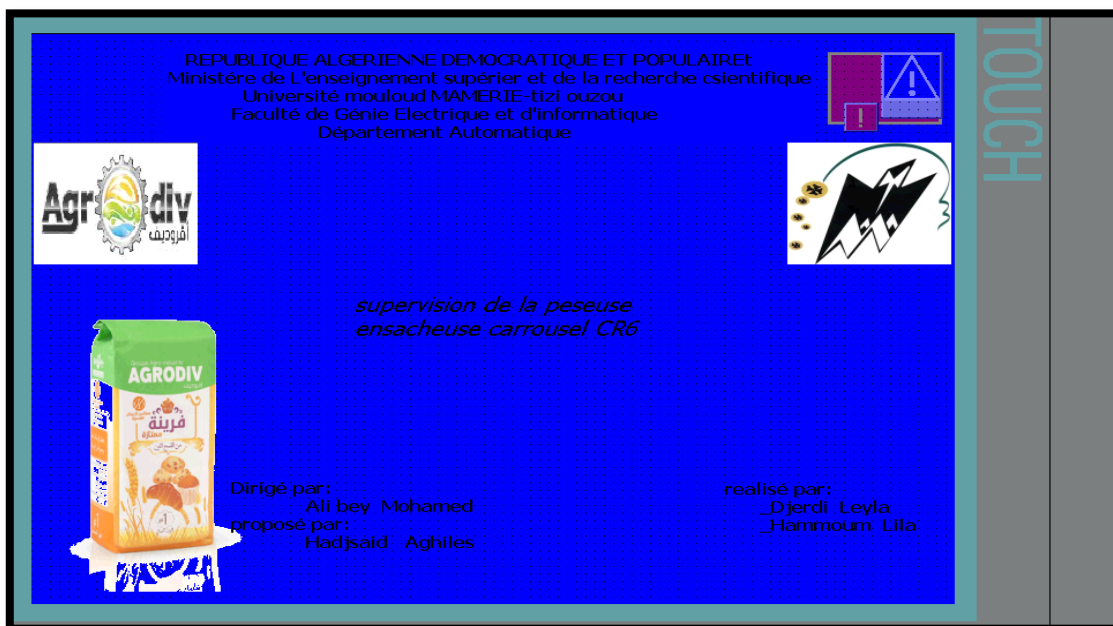


Figure IV.4. Vue d'accueil.

IV.8.2. Vue globale

Cette vue permet de visualiser tout le système

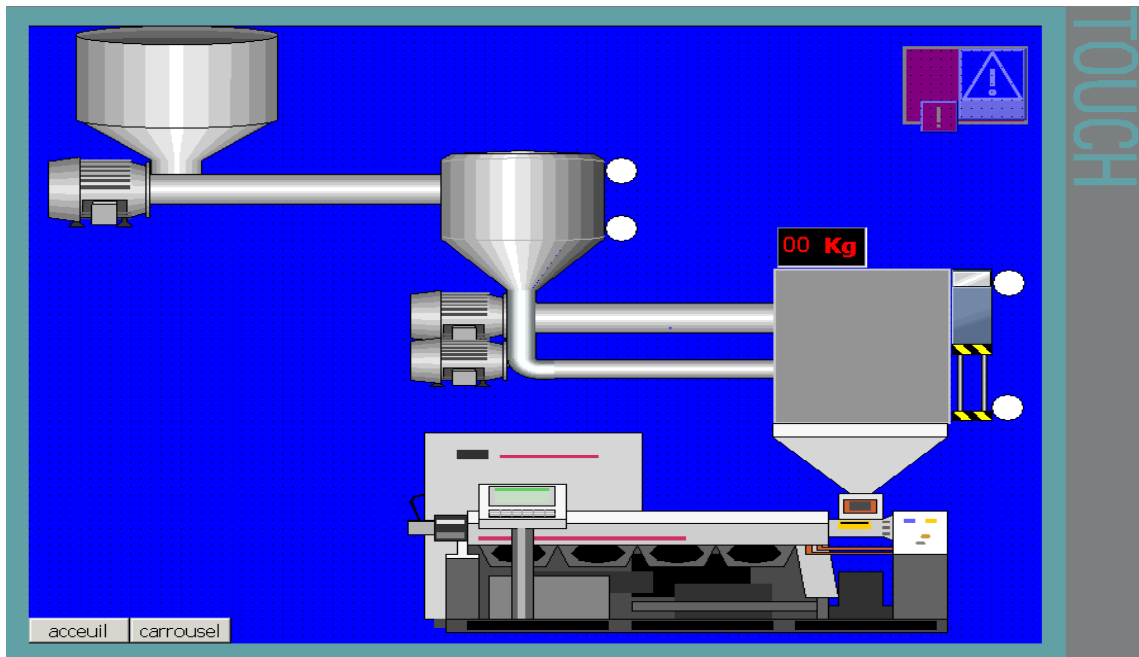


Figure IV.5. Vue globale.

IV.8.3. Vue d'alarme

Lorsque une alarme survient dans le système, elle sera affichée sur cette vue, ainsi que tous les détails relatifs à son déclenchement.

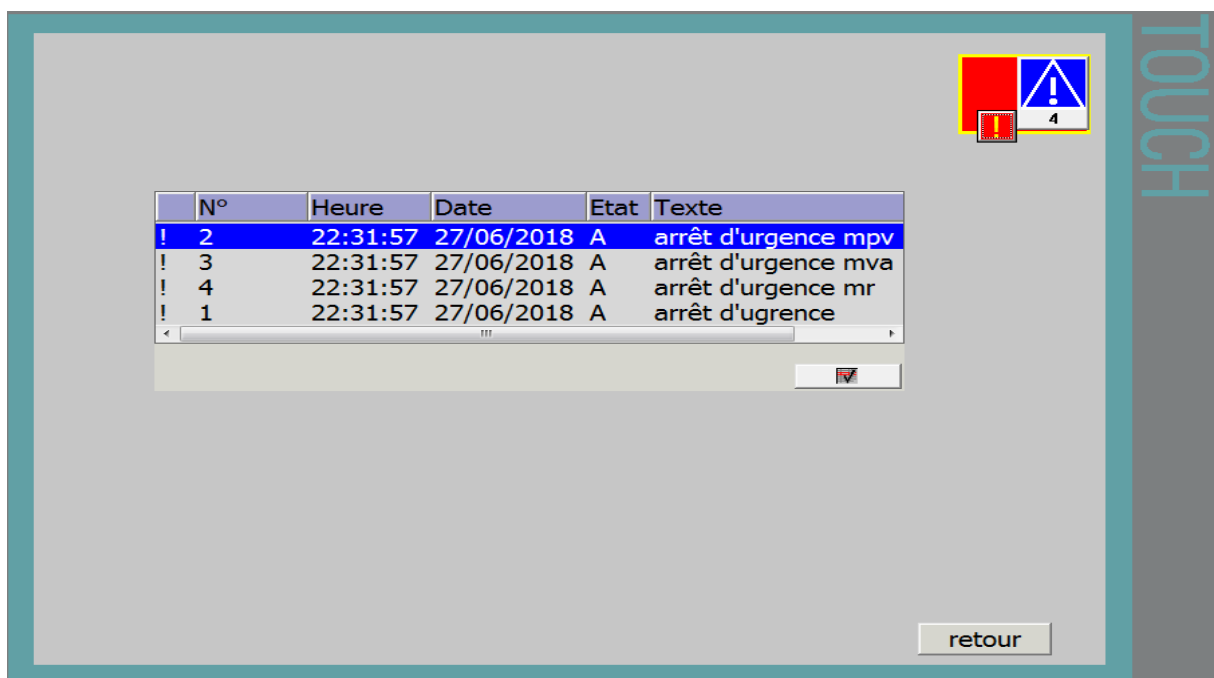


Figure V.6. Vue d'alarmes

IV.9. Test et simulation

Pour faire la simulation du programme il faut d'abord lancer le simulateur PLCSIM et faire charger la station, ensuite on lance le simulateur de WinCC et on simule le fonctionnement du processus.

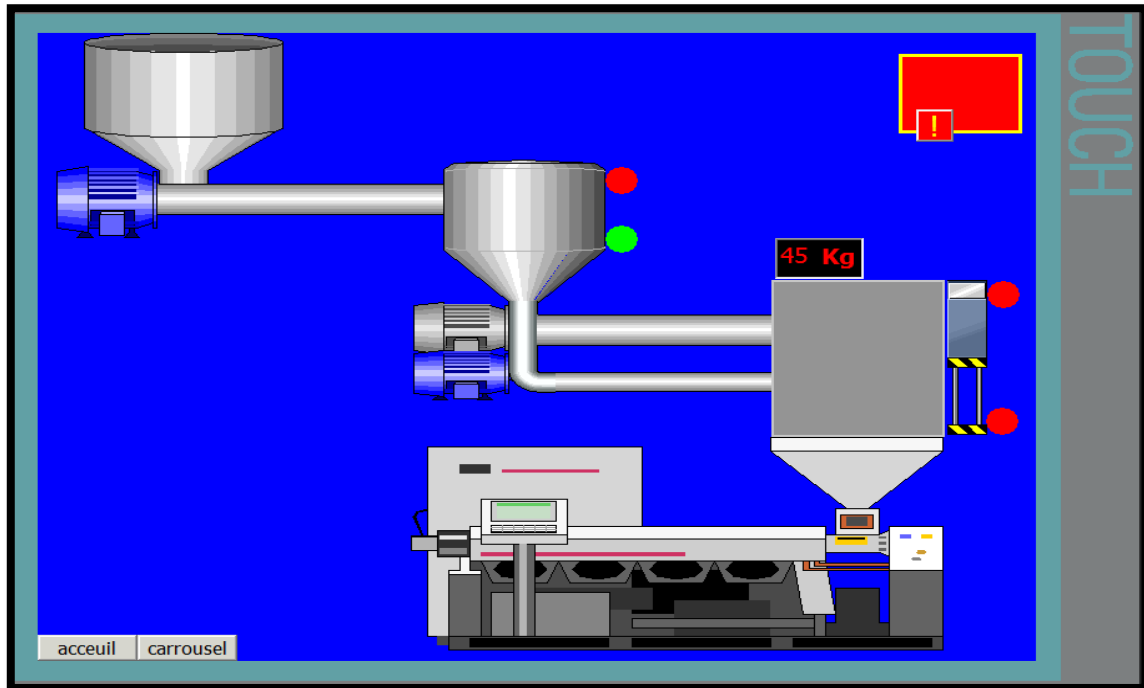


Figure IV.7. Remplissage de récipient de pesage a 90%

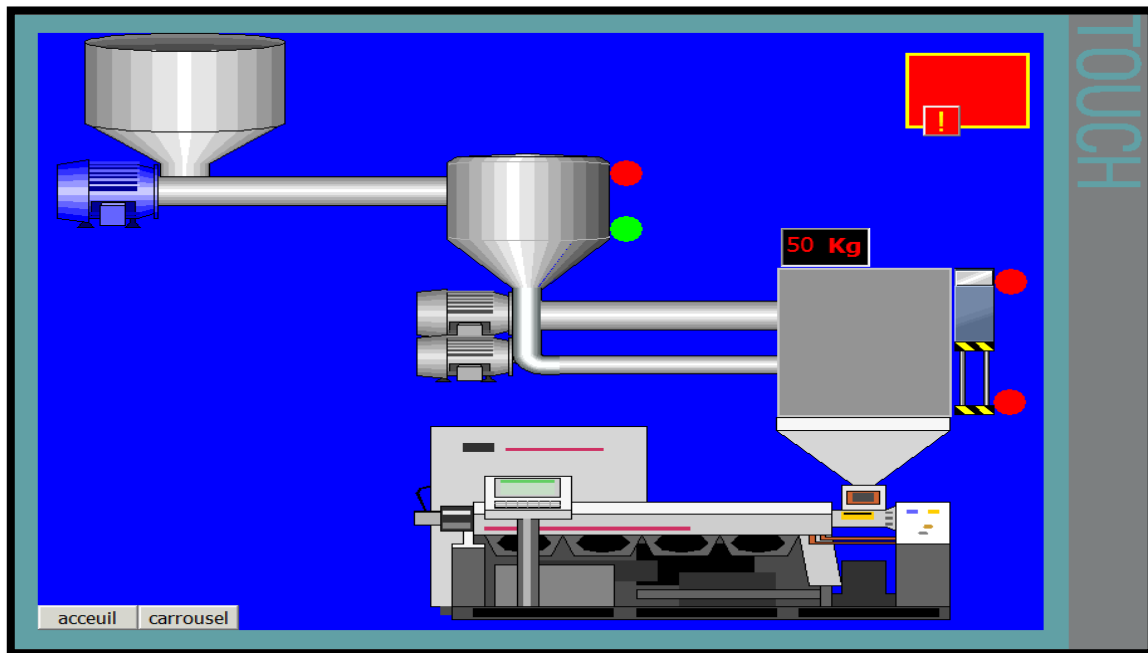


Figure IV.8. Remplissage de récipient de pesage a 100%

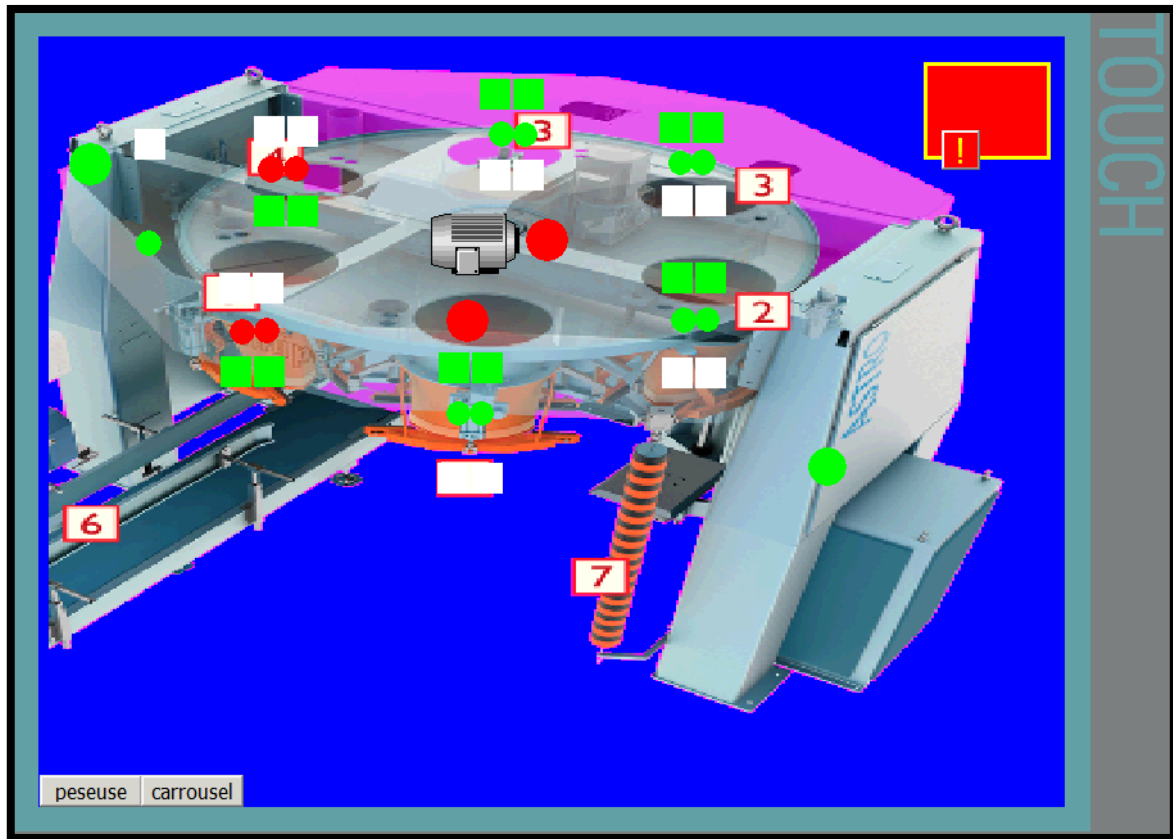


Figure IV.9. Carrousel CR6

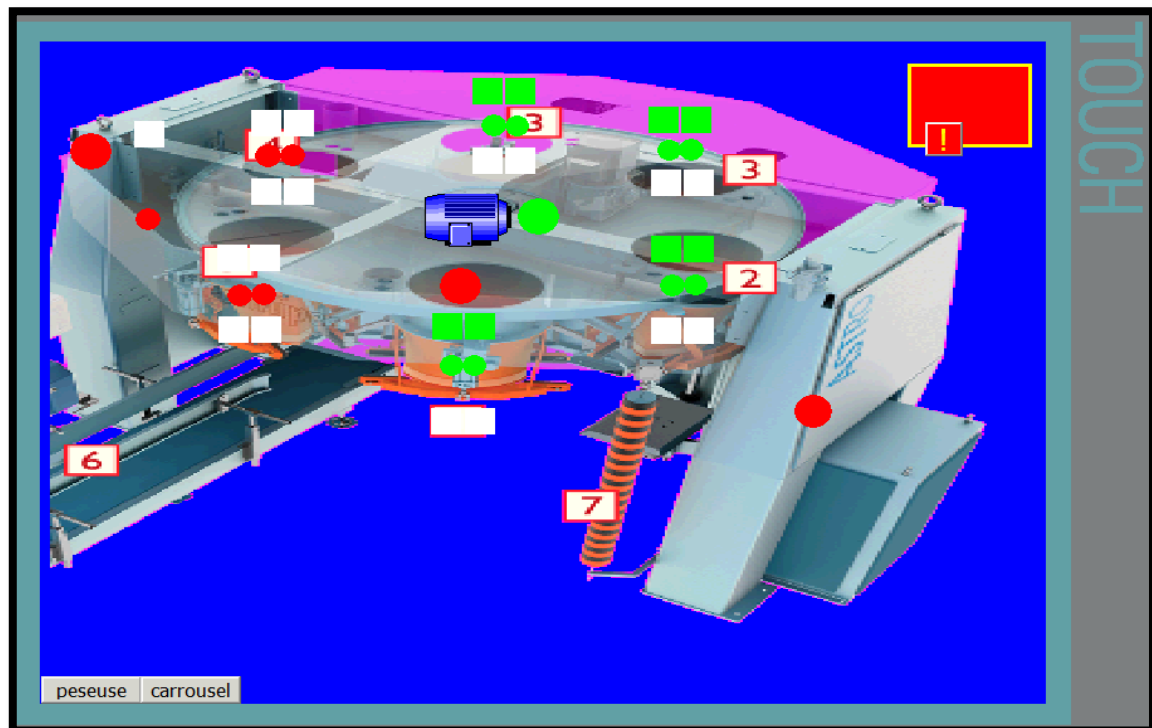


Figure IV.10. Moteur du carrousel en marche

IV.10. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons élaboré sous WinCC flexible toutes les vues qui sont utiles pour suivre l'évolution du Cycle de travail de la station. Ce programme respecte l'exactitude de programme de fonctionnement de système que nous avons développé avec le logiciel STEP7.

Le logiciel de supervision met à notre disposition de vrais outils industriels pour Surveiller, contrôler, et conduire notre procédé.

La supervision est devenue indispensable dans les processus industriels, son utilité Apparaît dans la diminution des temps d'arrêt, signalisation des pannes. Ainsi elle augmente la fiabilité.

Conclusion générale

Conclusion générale

Dans ce mémoire de fin d'étude qu'on a effectué au niveau de l'entreprise AGRODIV spatialisé dans la production de la farine, nous avons effectué dans le cadre ce projet de fin d'étude, ce qui nous a permis de découvrir la réalité de l'activité d'un complexe industriel et de mettre nos connaissances théorique et pratique. Nous avons proposé une étude d'un système d'ensachage de produit dans des sacs de 50kg.

Nous avons en premier lieu étudié la description générale de la station d'ensachage dont on a présenté tous les composants d'installation de système ainsi son fonctionnement, par la suite nous avons proposé un cahier des charges de l'installation.

En suite, nous avons élaboré une modélisation sous forme de GRAFCET conformément au cahier des charges proposé. Nous avons utilisé le logiciel STEP 7 pour mettre en œuvre le grafcet élaboré. Pour s'assurer du bon fonctionnement du programme STEP7 développé, nous avons effectué la simulation avec le logiciel S7-PLCSIM.

La dernière étape a été consacrée à la conception et le développement d'une interface Homme-machine(HMI) pour la visualisation et la supervision du processus. Cette tâche a été réalisée à l'aide du logiciel Win CC flexible de SIEMENS. Les simulations de l'interface HMI ont aussi été concluantes et se sont achevées avec succès.

Comme il nous a été d'un grand honneur de réaliser ce travail nous espérons qu'il puisse apporter un plus et constituer un support supplémentaire aux promotions à venir.

Référence bibliographique

- [1] Manuel d'utilisation et de la maintenance de sien complexe industriel AGRODIV
- [2] <https://www.fultra-sciences.com/maison/définitions/maison-vis-fin-7105/>
- [3] <http://www.hbm.com/fr/3719/capteurs-de-force-piézoélectrique-ou-a-jaugede-contrainte>.
- [5] <https://www.ege-elektronik.com/fr/produits/detecteurs-de-proximite-inductif/définitions>
- [6] N.BELKADA et S.BENOUALI ,<< amélioration et développement d'une solution de commande et supervision de la station d'ensachage de MIS à base d'un API S7-300>>
- [7] D.Dupon et D. Dubois,<< Réalisation technologique du GRAFCET >> ,PDF
- [8] W.BOLTON(les automates programmables industriels, Edition DUNOD.(choix auto)
- [9] Document technique SIEMENCE <http://www.paratrasenet.ro/pdf/automatirari-industriel/S7-300.pdf.05/2018>
- [10] SIEMENSE Document technique.

Résumé

Ce travail a été effectué au complexe industriel (AGRODIV entreprise de Tademaït). L'objectif est d'étudier le fonctionnement détaillé d'un système d'ensachage qui est un type de conditionnement et de remplissage de sachets passant dans un premier temps par une pesée de produits puis par le remplissage. Notre travail consiste à proposer un cahier des charges de l'installation, une solution de programmation et développer une solution de supervision.

La programmation a été faite à l'aide de STEP 7 en utilisant un automate S7 300 et faire une Supervision du système en utilisant le Win CC flexible 2008.

Mots clés : conditionneuse verticale, ensachage, carrousel, peseuse.