

N° Ordre...../Faculté/UMBB/2016

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES



Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie

**Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme :**

MASTER

Présenté par

MAMMERIT Nour EL Houda

Filière : Génie Electrique
Option : Électricités Industrielle

Thème

**Commande des entrainements des équipements
Electromécaniques de la grenailleuse par API**

S7 /300

Devant le jury :

..... Président
.....Examineur
.....Examineur
.....Encadreur

Année Universitaire : 2015/2016



Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie

Département : Automatisation et Electrification des Procédés Industriels

Filière : Génie Electrique

Option : Électricités Industrielle

Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du diplôme :

MASTER

Thème

**Commande des entrainements des équipements
Electromécaniques de la grenailleuse par API**

S7 /300

Présenté par :

MAMMERIT Nour EL Houda

Avis favorable de l'encadreur :

Nom Prénom

signature

Dr .BOUMEDIANE M.S

Avis favorable du Président du jury

Nom Prénom

Signature

Cachet et signature



Dédicace

Je dédie ce travail, qui est le couronnement de toutes les années d'études et qui ne s'est achevé sans votre amour et encouragement :

Aux deux plus chères personnes de ma vie, mes parents :

Ma mère qui m'a toujours poussé et motivé vers le meilleur dans toute ma vie, que Dieu te protège et te préserve une longue vie.

Mon père qui m'a toujours encouragé et soutenu moralement dans les moments les plus difficiles, sans toi mon papa jamais je n'aurais pu accomplir ce travail.

A mes frère : karim et abd el hake

A ma sœur zineb et son époux el hadi, et leur filles malake et hadile.

A ma sœur amina et son époux samir et leur fille salsabile.

A ma fiancier : mustapha et a toute sa famille.


A tous mes amies : sara et nahla, manal, ratiba lamia, zineb, khadija, fatiha, samira

A toute le groupe de MAEI11.

J'espère n'avoir oublié personne, que ceux que j'ai

malencontreusement omis de dédier me pardonnent, ce n'est qu'un oubli.

Nour El-Houda





Remerciement

De prime d'abord, je tiens à rendre grâce à Dieu Tout Puissant qui m' a guidé tout le long de mon existence et qui m'a permis d'être là ce jour. Que Dieu soit loué pour m'avoir donné le courage, la patience et l'aide pour terminer ce travail et rendre mes parents fiers de moi.

Mes sincères remerciements vont à toutes les personnes et les enseignants qui m'ont aidé de près ou de loin, par leur disponibilité et les conseils qu'ils m'ont prodigués tout au long de mon instruction et pour la réalisation de ce mémoire.

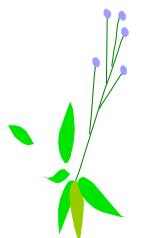
En premier lieu, je tiens à remercier et à exprimer ma gratitude à mon encadreur Mr.Ararby Abdelhamid, pour m'avoir accordé toute sa confiance ; pour le temps qu'il m'a consacré tout au long de cette période, sachant répondre à toutes mes interrogations ; sans oublier sa participation au cheminement de ce mémoire.

Mes remerciements à Monsieur Boumediene M.S, mon promoteur, pour son suivi, son aide qui a été très précieuse et pour m'avoir encouragé, et dirigé durant ce travail.

Mes vifs remerciements vont à l'ensemble des membres du jury qui m'ont fait l'honneur de juger mon modeste travail.

Je tiens à remercier tout particulièrement et à témoigner toute ma reconnaissance aux personnels d' ANABIB, pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt que j'ai partagé durant les six semaines de stage, passés au sein de l'entreprise ANABIB et pour leur accueil sympathique et leur coopération professionnelle.

Nour El-Houda



Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	01
------------------------------------	----

CHAPITRE I

Description du process et des équipements

I.1 Introduction	03
I.2 Spécifications techniques	03
<i>I.2.1 Dimension des tubes en acier</i>	03
<i>I.2.2 Epaisseur de paroi</i>	04
<i>I.2.3 Longueur du tube</i>	04
<i>I.2.4 Poids des tubes</i>	04
<i>I.2.5 Energie et utilités</i>	04
I.3 Les différentes parties de l'unité de grenailage	04
<i>I.3.1 La cabine à poussière et la cabine de recyclage</i>	06
<i>I.3.1.1 Les valves de distribution de l'abrasif aux turbines</i>	07
<i>I.3.1.2 Le tamis</i>	08
<i>I.3.1.2.1 Filtre dépoussiéreur</i>	09
<i>I.3.1.2.1.2 Système de nettoyage à impulsion d'air</i>	10
<i>I.3.1.3 Vis transporteuse d'abrasif</i>	10
<i>I.3.1.4 Tapis convoyeur d'abrasif</i>	10
<i>I.3.2 Cabine du chariot de la lance</i>	11
<i>I.3.2. La lance</i>	11
<i>I.3.2.2 La turbine</i>	11
<i>I.3.3 Chariot de transport</i>	12
<i>I.3.3.1 Stops de tube</i>	13
<i>I.3.3.2 Bras récepteur et bras éjecteur</i>	13
<i>I.3.3.3 Convoyeur de grenailage</i>	14

I.4 Principe de fonctionnement	15
I.5 Conclusion	15

CHAPITRE II

Instrumentation et actionneurs

II.1 Introduction	16
II.2 Partie commande	16
<i>II.2.1 Automate programmable industriel</i>	17
<i>II.2.1.1 Structure interne</i>	17
<i>II.2.2 Critère de choix d'un API</i>	19
<i>II.2.3 Présentation de l'API S7-300</i>	20
II.3 Partie opérative	21
<i>II.3.1 Les capteurs</i>	21
<i>II.3.1.1 Les capteurs TOR</i>	21
<i>II.3.1.1.1 Les détecteurs de proximité inductif</i>	22
<i>II.3.1.1.2 Les détecteurs photoélectriques</i>	23
<i>II.3.1.1.2.1 Détecteur de type barrage</i>	23
<i>II.3.1 Pré-actionneur</i>	24
<i>II.3.1.1 Les contacteur</i>	24
<i>II.3.1.2 Les relais</i>	26
<i>II.3.1.2.1 Les relais électromagnétique</i>	26
<i>II.3.1.3 Les distributeurs</i>	26
<i>II.3.1.4 Les électrovannes</i>	28
<i>II.3.1.5 Variateur de vitesse</i>	28
<i>II.3.2 Les actionneurs</i>	29
<i>II.3.2.1 Les vérins</i>	30
<i>II.3.2.1.1 Les vérins hydrauliques</i>	30
<i>II.3.2.1.2 Les vérins pneumatique</i>	31
<i>II.3.2.2 Pompe hydraulique</i>	32

II.3.2.3 Les moteurs asynchrones	32
II.4 La partie dialogue	35
II.4.1 Pupitre de commande	35
II.5 Les dispositifs de protection	35
II.5.1 Les disjoncteurs	35
II.5.1.1 Les disjoncteurs moteur magnétothermique	35
II.5.2 Sectionneur	36
II.5.2.1 Interrupteur sectionneur	37
II.6 Conclusion.....	37

CHAPITRE III

Etude de la commande actuel

III.1 Introduction	38
III.2 Commande séquentielle de chariot de transport	38
III.2.1 Identification des entrées/sorties	38
III.2.2 Principe de fonctionnement des séquences de traitement de l'information	39
III.3 Commande séquentielle de chariot de la lance	42
III.3.1 Identification des entrées/ sorties	42
III.3.2 Principe de fonctionnement des séquences de traitement de l'information	43
III.4 Commande séquentielle de la cabine à poussière	44
III.4 .1 Identification des entrées /sorties	44
III.4.2.Principe de fonctionnement des séquences de traitement de l'information	45
III.5 Commande séquentielle de la cabine de recyclage.....	46
III.5.1 Identification des entrées/sorties	46
III.5.2 Principe de fonctionnement des séquences de traitement de l'information	47
III.6 Commande séquentielle de rotation.....	47

III.6.1 Identification des entrées/ sorties	47
III.6.2 Principe de fonctionnement des séquences de traitement de l'information.....	48
III.7 Conclusion	48

CHAPITRE IV

Description de STEP 7

IV.1 Introduction.....	49
IV. 2 Application du logiciel de base step7	50
IV. 2.1 Gestionnaire de projets simatic manager	50
IV. 2.2 Configuration du matériel hW config	50
IV. 2.3 Editeur de mnémoniques	50
IV.2.4 Editeur de programme	50
IV. 2.5 Le s7 graph.....	51
IV.3 Premier pas vers steps.....	51
IV. 3.1 Création du projet avec step7	51
IV.3.1.1 Utilisation de l'assistant de création de projet	51
IV.3.1.2 Création d'un nouveau projet sans l'assistant de création de projet	52
IV. 3.2 Configuration matérielle	52
IV.3.2.1 Configuration	52
IV. 3.2. Quand la « Configuration matérielle » est-elle requise ?	53
IV.3.3 Définition des mnémoniques	53
IV .4 Organisation d'un programme utilisateur	54
IV .4.1 Hiérachisation dans un projet	54
IV .4.1.1 Objet station.....	54
IV .4.1.2 Objet modules programmable	54
IV .4.1.3 Objet programme S7.....	55
IV .4.1.4 Objet dossier sources.....	55
IV .4.1.5 Objet dossier Blocs	55

IV .5 Blocs d'organisation	57
IV .5.1 L'OB1 (programme cyclique).....	57
IV .5.2 L'OB100 (Mise en route)	57
IV .6 Deroulement d'un programme.....	57
IV. 6.1 Le programme existant dans le CPU.....	57
IV .6.1.1 Le système d'exploitation.....	57
IV .6.1.2 Le programme utilisateur.....	58
IV. 6.2 Exécution cyclique	58
IV .7 Les langages de programme	59
IV. 7.1 Le contacts (CONT)	59
IV. 7.2 Le logigramme (LOG).....	60
IV. 7.3 Le liste(LIST).....	60
IV .8 Programme avec grafcet	61
V. 9 Conclusion	61

CHAPITRE V

Automatisation et Supervision

V.1 Introduction	62
V. 2 Grafcet de fonctionnement	62
V. 3 Programme de fonctionnement sur STEP7	67
V. 4 Conclusion	92

CONCLUSION GENERALE	93
----------------------------------	----

ANNEX

BIBLIOGRAPHIE

Liste des figures

N° de figure	Nom de figure	Pages
I.1	La ligne de grenailage intérieur	5
I.2	La cabine à poussière	6
I.3	Illustration de la cabine de recyclage	7
I.4	Les valves de distribution	8
I.5	Le tamis	9
I.6	Filtre dépoussiéreur	10
I.7	Cabine du chariot de la lance	11
I.8	La turbine	12
I.9	Chariot de transport	12
I.10	Arrêt de tube	13
I.11	Bras récepteurs	13
I.12	Bras éjecteurs	14
I.13	Convoyeur de grenailage	14
II.1	Illustration d'un Système Automatisé	16
II.2	Automate modulaire (siemens)	17
II.3	Architecteur interne de l'automate programmable	18
II.4	Schéma de commande d'une installation par un automate S7-300	21
II.5	Capteur inductif	22
II.6	Détecteur de proximité inductif	22
II.7	Principe de fonctionnement	23
II.8	Détecteur des cellules photoélectriques	23
II.9	Détecteur de type barrage	24
II.10	Illustrations des détecteur de type barrage	24
II.11	Contacteur	25
II.12	Constitution d'un contacteur	25
II.13	Relais électromagnétique	26
II.14	Distributeurs	27
II.15	Vue de coté d'une électrovanne	28
II.16	Variateur de vitesse	28
II.17	Principe de fonctionnement de variateur de vitesse	29
II.18	Connexion des bornes de commande	29
II.19	Constitution d'un vérin hydraulique	30
II.20	Vérin simple effets	31
II.21	Vérin doubles effets	32
II.22	Principe de fonctionnement de moteur asynchrone	33
II.23	Couplage étoile et triangle	34
II.24	Câblage étoile / triangle	35
II.25	Disjoncteurs moteur magnétothermique	36
II.26	Sectionneur	37
II.27	Interrupteur sectionneur	37
III.1	Positionnement des entrées/ sorties (Chariot de transport)	39
III.2	Positionnement des entrées/ sorties (chariot de lance)	43
III.3	Positionnement des entrées/ sorties (Cabine à poussière)	45

III.4	Positionnement des entrées/ sorties (Cabine de recyclage)	46
III.5	Positionnement des entrées/ sorties (Rotation)	48
VI.1	Organigramme pour la création de projets sous STEP 7	51
VI.2	Déroulement d'un programme utilisateur	59
V.1	Commande séquentielle du chariot de transport	62
V.2	Commande séquentielle de la cabine à poussière	63
V.3	Commande séquentielle de la cabine de recyclage	64
V.4	Commande séquentielle du chariot de lance	65
V.5	Commande séquentielle du grenailage	66
V.6	Commande séquentielle du rotation	67

Liste des tableaux

N° de tableau	Nom de tableau	Pages
II.1	Représentation schématique des distributeurs	27
III.1	Identification des entrées/sorties	38
III.2	Identification des entrées/sorties	39
III.3	Identification des entrées/sorties	42
III.4	Identification des entrées/sorties	42
III.5	Identification des entrées/sorties	44
III.6	Identification des entrées/sorties	44
III.7	Identification des entrées/sorties	46
III.8	Identification des entrées/sorties	46
III.9	Identification des entrées/sorties	47
III.10	Identification des entrées/sorties	47

Introduction générale

Dans l'industrie moderne, les exigences attendues de la commande automatisée et entrainement des équipements électromécaniques ont bien évolué, et sont en mettes la progression continue de la technologie .Ceci dit les critères ne s'arrêtent pas uniquement à l'augmentation de la productivité, l'amélioration de la qualité du produit ou la diminution des coûts de production, mais concernent aussi l'amélioration des conditions de travail, l'accroissement de la sécurité et la suppression des tâches pénibles et répétitives. Le travail manuel à la tuberie est ardu et nécessite beaucoup d'attention par asservie l'ensemble des séquences de marche et arrêt, surveillance de l'utilisé de centrage des tubes.

La commande est réalisée à l'aide des schémas électriques à base relais et contacteur. L'unité consomme énormément en pièces de rechanges de ces auxiliaires électriques.

Pour supplie ces alias fait appel aux API afin d'augmenter la productivité et la sécurité de fonctionnement des séquences de lancement et arrêt des machines de la centreuse des tubes. L'automate programmable industriel apporte alors la solution sur mesure pour les besoins d'adaptation et de flexibilité de nombre d'activités économiques actuelles. Il est devenu, aujourd'hui le constituant le plus répandu des installations automatisées. On le trouve non seulement dans tous les secteurs de l'industrie.

L'API, machine programmable, placé dans un procédé industriel, fait partie intégrante de la boucle de réglage. Il a pour tâche principale de récolter des informations à partir des capteurs via les interfaces d'entrées, de traiter les informations venant du processus de la centreuse afin de prendre une décision et ainsi commander les actionneurs via les interfaces de sorties.

Le but de ce travail est l'amélioration de la commande de système de grenailage intérieur des tubes métalliques de la société nationale (ALTUMET- ANABIB) sise à la zone industrielle de réghaia de la production des tubes destinés à différents secteurs de l'Energie de l'Hydraulique, de l'Agriculture, de l'Industrie et du Bâtiment, par un automate programmable industriel de la gamme SIMATIC de la famille Siemens (S7-300).

Actuellement, le process est fonctionnelle mais commandée par une armoire électrique commandée par un pupitre de commande qui présente des problèmes sur la maintenance et la production. Le cadre de développement de ce présent travail repose sur la réalisation du plan suivant :

Dans le chapitre I : on fera une description détaillée sur le process (ligne de grenailage intérieur) ainsi qu'on présentera les différents équipements existants sur cette ligne.

Dans le chapitre II : nous décrirons l'instrumentation et les actionneurs utilisés dans cette ligne.

Dans le chapitre III : on fera une étude fonctionnelle de l'état de la commande actuelle.

Dans le chapitre IV : sera destiné à la programmation des séquences de fonctionnement de la grenailleuse dans les différents langages de programmation et le principe de la conception de la structure de conduite automatisée de cette unité.

Enfin, dans le chapitre V il concernera la simulation des actionneurs de la ligne de grenailage par le logiciel PLCSIM de SIMENES.

Chapitre I

Description du process et des équipements

I.1 Introduction

Le revêtement des tubes métallique est une opération essentielle avant leur livraison aux clients. Pour préparer ces tubes à un meilleur revêtement, les tuyaux passent par une opération principale c'est le grenailage intérieur (fig I.1). Cette opération de grenailage permet de enlève la rouille et les contaminations et crée une surface de rugosité adéquate pour le traitement ultérieur.

I.2 Spécifications techniques

I.2.1 Dimension des tubes en acier

Gamme de diamètre API appliquée :

85/8" (219mm)

10^{3/4}" (273mm)

12^{3/4}" (324mm)

14"(356mm)

16"(406mm)

18"(457mm)

20"(508mm)

24"(610mm)

28"(711mm)

32"(813mm)

36"(914mm)

I.2.2 Epaisseur de paroi

-minimum : 3,5mm

-maximum : 12,7mm

I.2.3 Longueur du tube

-minimum : 5 mètres

-nominal : 8 mètres

-maximum : 12,3 mètres

-Les tubes doivent être livrés à l'usine en lot de diamètre et de longueur égale.

I.2.4 Poids des tubes

-maximum : 315kg/m

I.2.5 Energie et utilités

a) Energie électrique

- voltage : 400V AC+/-10%

- fréquence : 50Hz +/-1%

3phases avec neutre et terre

b) Gaz naturel

- pression : 1bar

I.3 Les différentes parties de l'unité de grenailage

- 1 Cabine à poussière ;
- 2 Cabine de recyclage ;
- 3 Cabine de chariot de la lance ;
- 4 Chariot de transport.

Les chiffres réfèrent à la figure (I.1) :

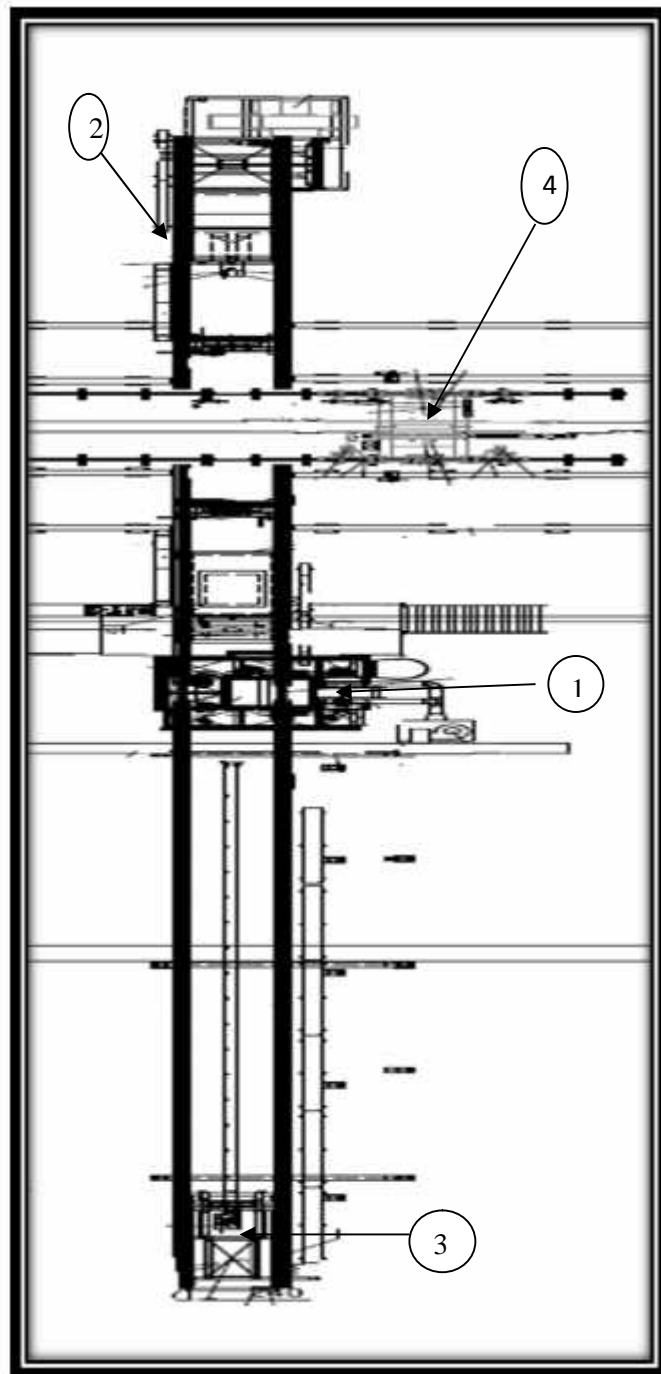


Fig I.1 La ligne de grenailage intérieur

I.3.1 La cabine à poussière et la cabine de recyclage [1]

La cabine à poussière est équipée de doubles plaquettes-joints à l'entrée et à la sortie (fig I.2) et (fig I.3). Les deux plaques doivent être placées pour assurer un fonctionnement optimal et sur de la grenailleuse. Les Deux plaquettes-joints sont disponibles pour couvrir les gammes de diamètres de tubes suivantes :

219mm à 610mm ;

660mm à 914mm.

Il est prévu de monter les plaques-joints combinées avec des joints en caoutchouc corrects à l'entrée et à la sortie de la cabine de à poussière. Ou utilise des palans montés sur la plate- forme pour placer les plaquettes –joints. La plaquette –joint extérieure avec les deux trous dans la moitié supérieure doit être placée à la sortie de la cabine à poussière.

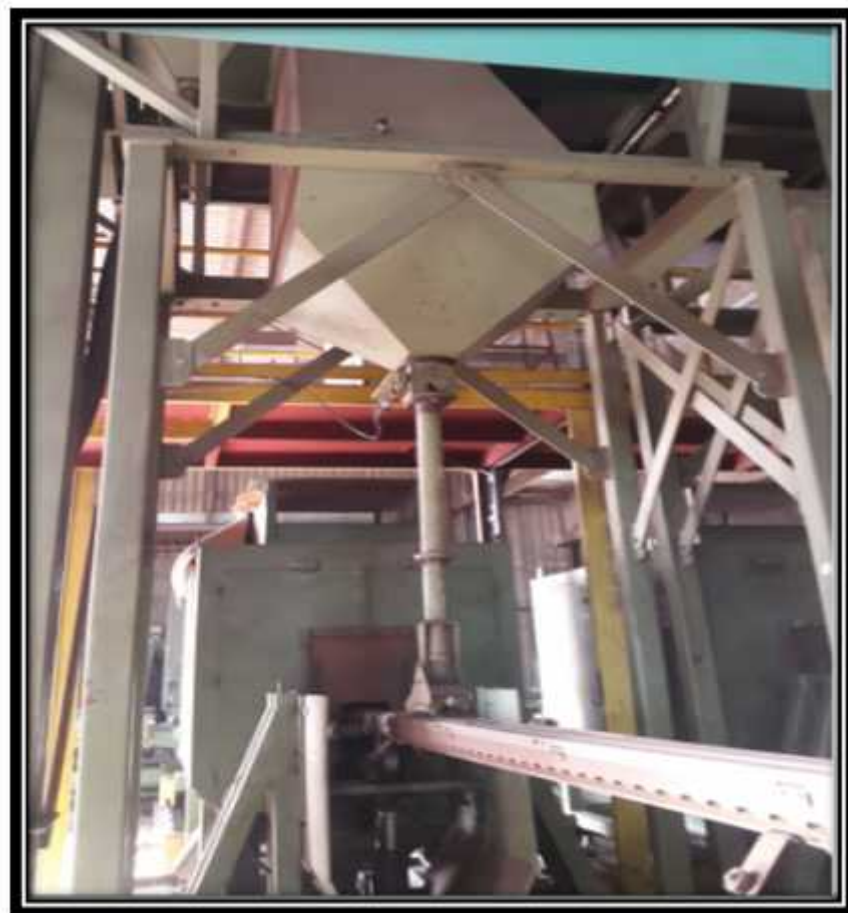


Fig I.2 La cabine à poussière



Fig I.3 Illustration de la cabine de recyclage

I .3.1.1 Les valves de distribution de l'abrasif aux turbines

Les valves de distribution de l'abrasif permettent l'ouverture et la fermeture du débit de grenaille. Les valves de distribution permettent également de réguler le débit en corrélation avec l'ampérage du moteur d'entraînement (figI.4). La grenailleuse en marche à plein charge, consomme approximativement entre 27kg et 36kg d'abrasif par heure cette consommation peut être considération normale.

Un distributeur (ou turbine auxiliaire) qui tourne au même régime que la turbine, pré accélère la grenaille et la distribue au travers d'une fenêtre située dans une cage. La grenaille est ainsi parfaitement répartie sur les palettes de façon homogène et régulière.

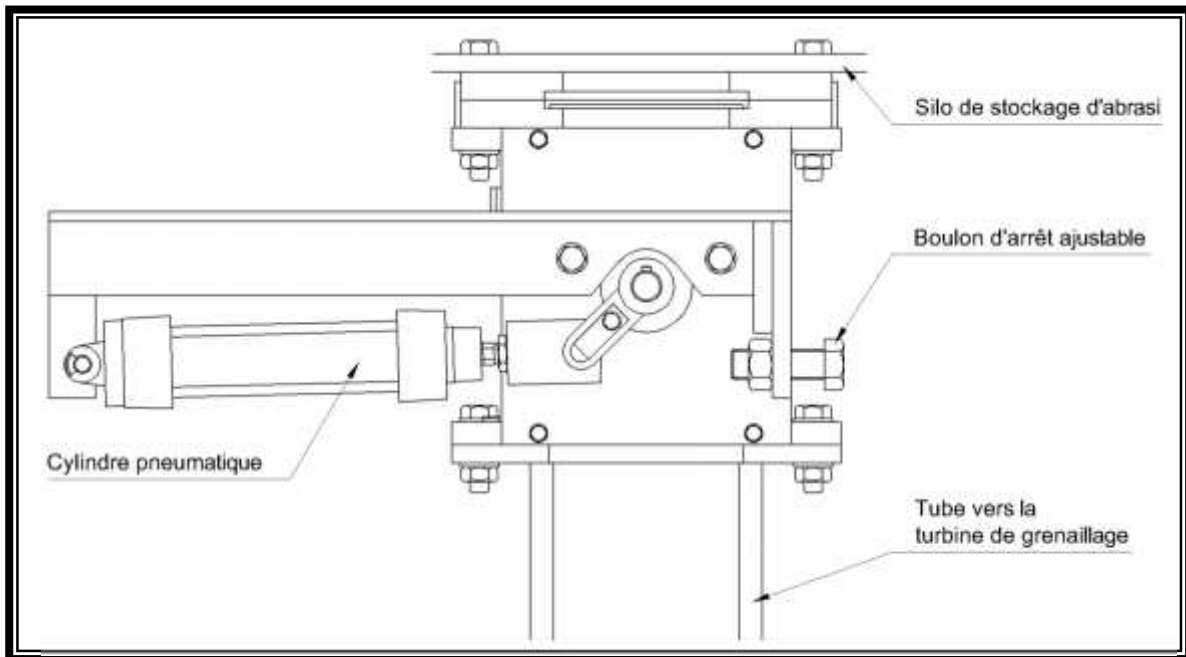


Fig I.4 Les valves de distribution

I.3.1.2 Le tamis

Le tamis sépare la poussière et les restes d'abrasif très fin de l'abrasif utilisable (fig I.5).

- La plaque glissant supérieur doit être ajustée afin de distribuer l'abrasif sur la largeur totale de l'unité. Il ne doit pas se faire d'accumulation ;
- La cloison basculante doit être accrochée parallèlement à la plaque inclinée afin de créer un rideau d'abrasif tombant ;
- Quand la plupart de l'abrasif tombe dans le centre, l'épaisseur du rideau peut être égalisée en augmentant l'effet du contre- poids ;
- La plaque glissante inférieur détermine la quantité de particules aspirée hors du rideau d'abrasif. Plus la plaque glissante inférieure est placée près du rideau plus les particules sont aspirées. Le position de la plaque glissante inférieure est en relation avec l'absorption du filtre dépoussiéreur ;
- Le filtre dépoussiéreur crée un courant d'air à travers le rideau d'abrasif. La poussière et les petites particules légères sont aspirées hors de l'abrasif .Les restes de poussière causent de l'usure excessive et c'est pourquoi ils doivent être minimisés.

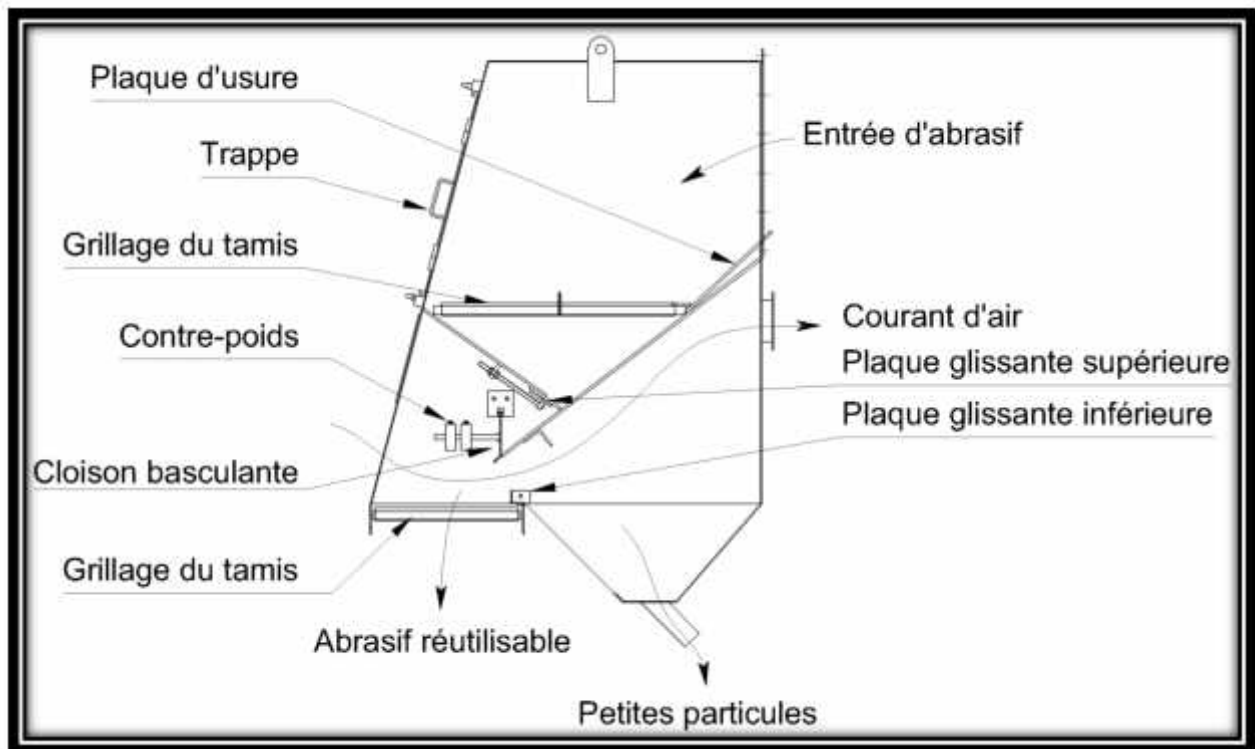


Fig I.5 Le tamis

I.3.1.2. 1 Filtre dépollueur

Le filtre dépollueur est branché au tamis et est utilisé pour nettoyer l'abrasif (fig I.6).

- Le ventilateur du filtre dépollueur est directement monté sur la cabine filtre.
- Une vanne de réglage de l'air est montée directement au – dessous du ventilateur.
- Ce filtre dépollueur est équipé avec douze filtres à cartouche placés horizontalement dans la cabine.
- La poussière est composée de matériel inutilisable et est recueillie dans un sac ou un collecteur de poussière monte sous la trémie.

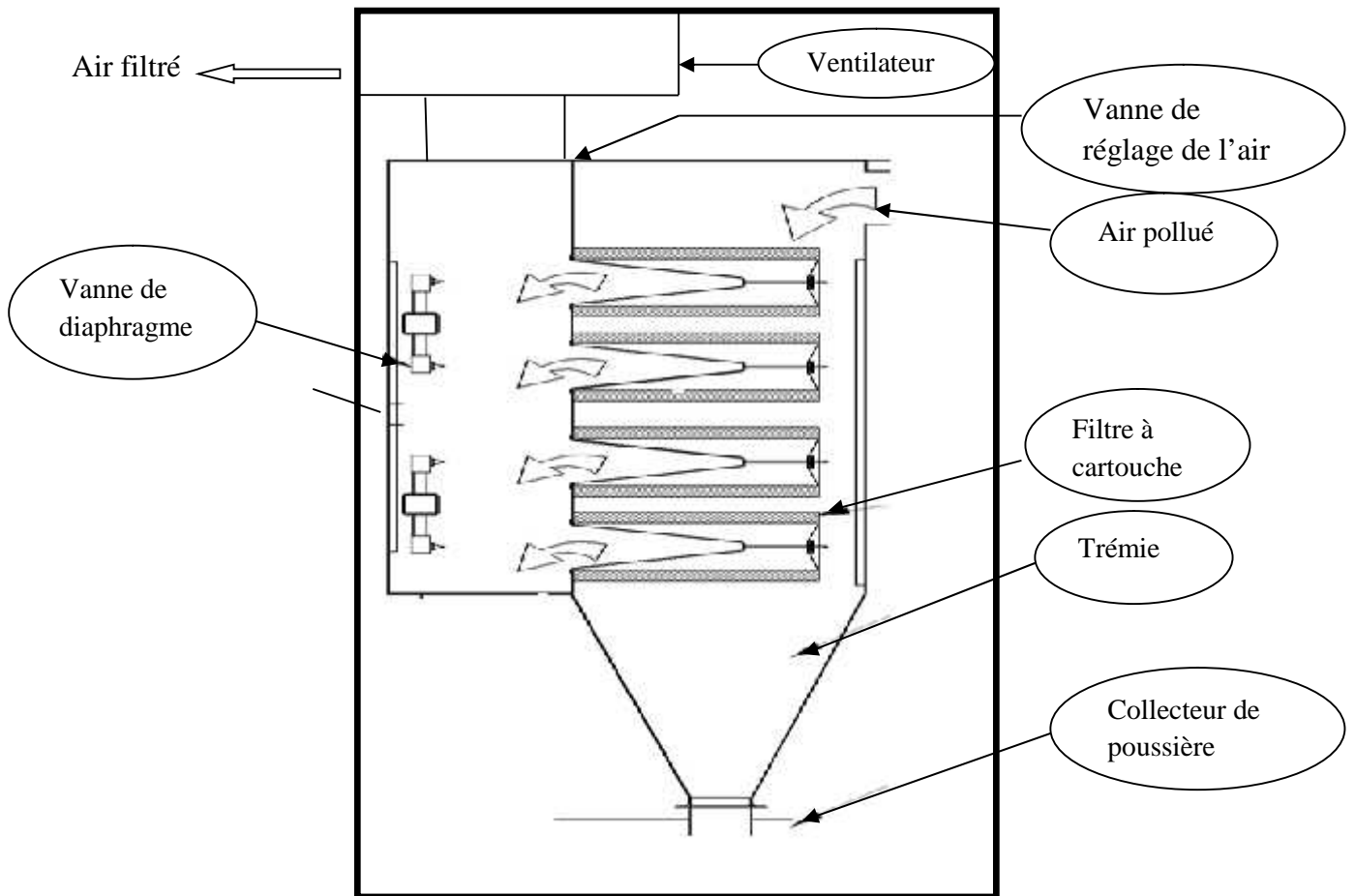


Fig I.6 Filtre dépoussiéreur

I.3.1.2. 1. 2 Système de nettoyage à impulsion d'air

Les cartouches de filtres des filtres dépoussiéreur sont nettoyées à l'aide d'un système de nettoyage à impulsions d'air .

I.3.1.3 Vis transporteuse d'abrasif

Est un dispositif mécanique formé d'un cylindre fileté permettant de transformer un mouvement de rotation en mouvement rectiligne destinée à transporter l'abrasif.

I.3.1.4 Tapis convoyeur d'abrasif

Pour transporter l'abrasif recyclé par la cabine de recyclage vers la cabine à poussière.

I.3.2 Cabine du chariot de la lance [1]. (Fig I.7)



Fig I.7 Cabine du chariot de la lance

I.3.2.1 La lance

La lance est montée sur le chariot, et est soutenue par le chariot support de lance. La lance est aussi soutenue par le chariot de support intermédiaire. Dans l'extrémité de la lance on trouve la turbine (fig I.7).

I.3.2.2 La turbine

C'est l'élément principal de la machine. Elle est constituée d'un cylindre muni de flasques, d'aubes intérieurs ou palettes et d'un système d'alimentation central. Cette turbine tournant grande vitesse, doit permettre, par l'intermédiaire d'une sortie commandée, d'orienter le jet de grenailles et son intensité, en fonction du travail à fournir et de la surface à traiter (fig I.8).

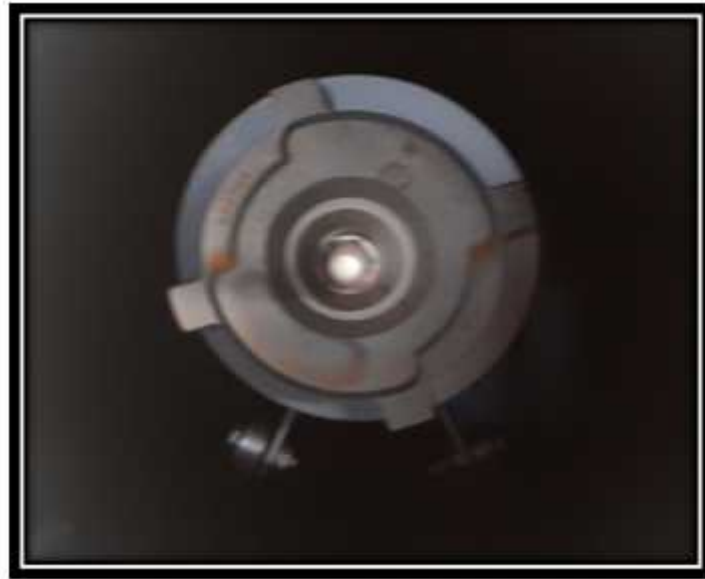


Fig I.8 La turbine

I.3.3. Chariots de transport [1]. (Fig I.9)

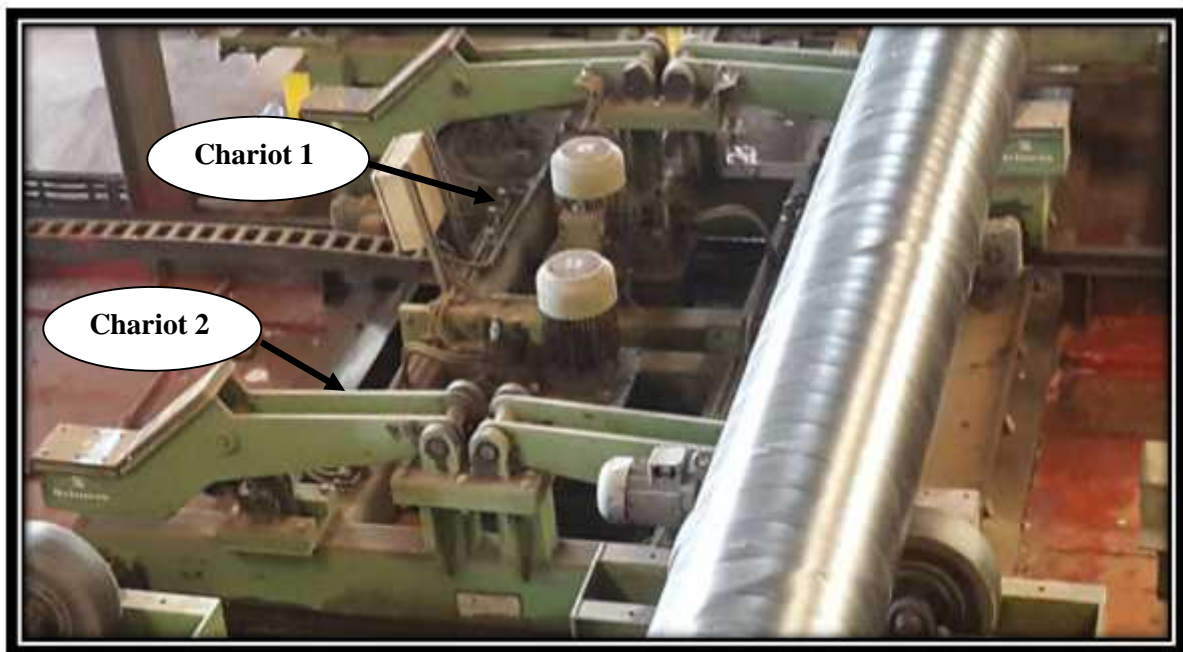


Fig I.9 Chariot de transport

I.3.3.1 Stops de tube

Les stops de tube sont maniés hydrauliquement et évitent au tube de continuer à rouler sur les grilles. Ainsi le tube est placé correctement sur le chariot de transport afin de tube de soulever le tube (fig I.10).

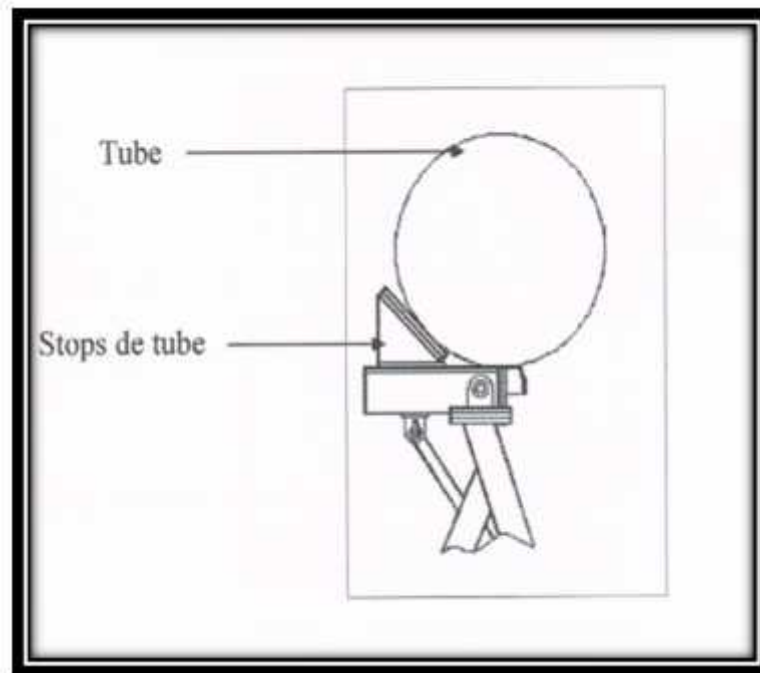


Fig I.10 Stop de tube

I.3.3.2 Bras récepteurs et bras éjecteurs

Le bras récepteur et le bras éjecteur sont maniés hydrauliquement. Le bras récepteur place le tube sur l'unité de grenailage des tubes .Le bras éjecteur soulève le tube de l'unité de grenailage et le déplace sur l'intermédiaire (fig I.11) et (fig I.12).

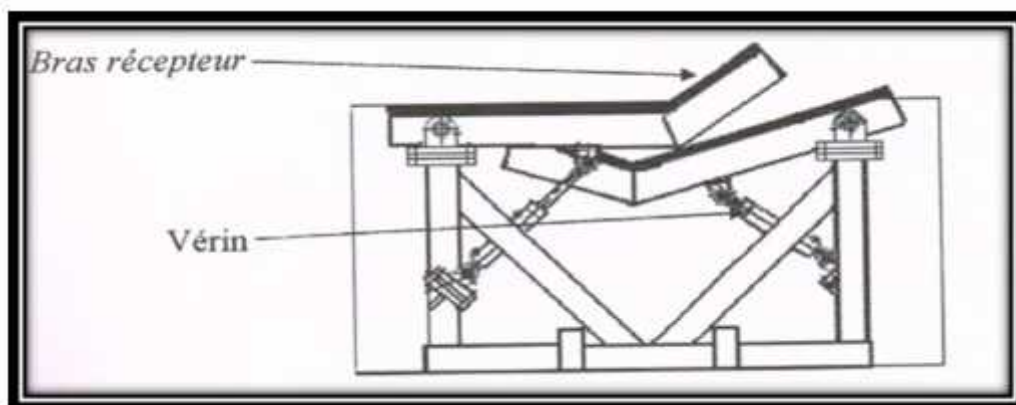


Fig I.11 Bras récepteurs

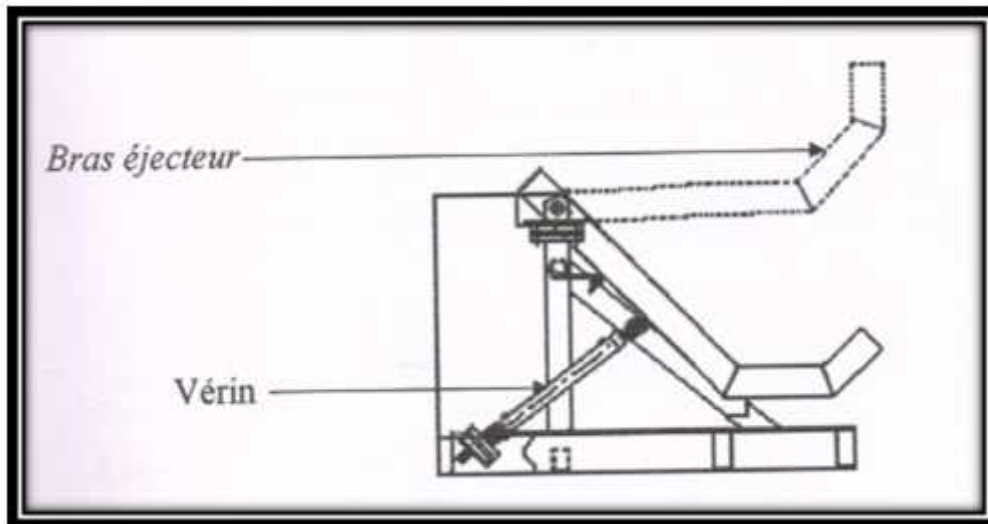


Fig I.12 Bras éjecteurs

I.3.3.3 Convoyeur de grenailage

Le convoyeur est composé d'une rangée de 18 paires de roues. Les roues du convoyeur sont placées sous un angle ajustable pour transporter des tubes en rotation. Pour ce faire, les roues sont montées sur des supports de roues rotatifs (fig I.13).

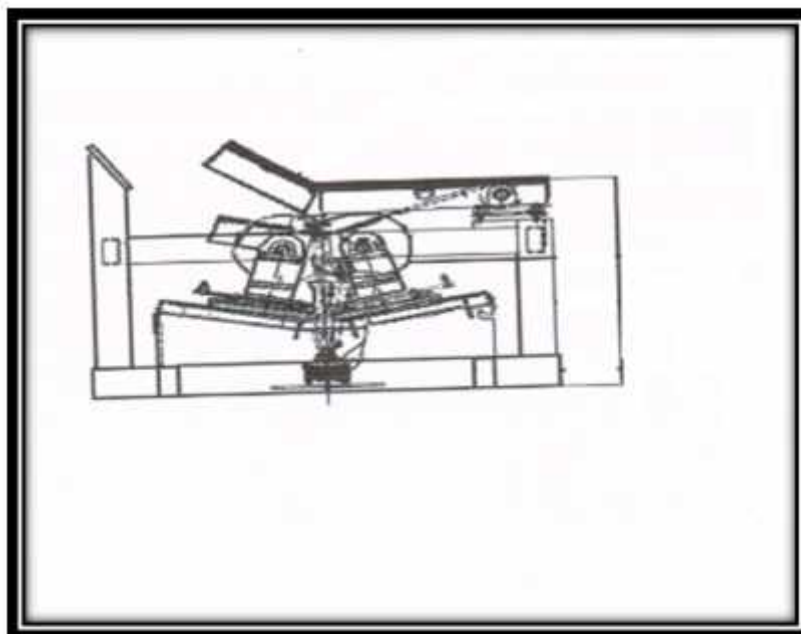


Fig I.13 Convoyeur de grenailage

I.4 Principe de fonctionnement

La grenailleuse se compose d'une cabine à poussière et un turbine et un système de récupération, de nettoyage et de stockage de l'abrasif .L'abrasif est conduit du silo de stockage de l'abrasif ,qui dose la quantité d'abrasif .L'abrasif est jeté contre le tube par la turbine de grenailage .L'abrasif utilisé tombe dans le fond de la cabine de recyclage et est transporté par le tapis à la vis transporteuse d'abrasif à l'élévateur .L'abrasif est transporté en haut par l'élévateur .Il entre dans le tamis et est séparer de la pollution par le grillage de tamis .Ensuit l'abrasif est conduit à travers un courant d'air qui aspire les particules plus légères et la poussière .Les particules tombent dans un tube de récupération .L'abrasif nettoyé dans le silo et est prés à être réutilisée .L'air est filtré par un filtre dépoussière[1] .

I.5 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons donné une description succincte de la l'unité de grenailage intérieur, et nous avons cite les différents équipements utilisés pour l'opération de grenailage des tubes métalliques. Ce qui permet de mieux comprendre le rôle de chaque élément ainsi le que la procédure utilisée dans cette unité et son principe de fonctionnement ce qui facilite le reste de travail.

Chapitre II

Instrumentation et actionneurs

II.1 Introduction

Un Système Automatisé est toujours composé d'une Partie Commande et d'une Partie Opérative. Pour faire fonctionner ce système, l'Opérateur (personne qui va faire fonctionner le système) suit d'une part les variables process et d'autre part et éventuellement en conduite manuelle, il prescrit des consignes à la Partie Commande. Ces consignes sont converties en ordres qui vont être exécutés par la Partie Opérative. Une fois les ordres accomplis, la Partie Opérative va le signaler à la Partie Commande (elle fait un compte-rendu) qui va à son ordre le signaler à l'Opérateur (fig II.1).



Fig II.1 Illustration d'un Système Automatisé

II.2 Partie Commande [6]

C'est la partie qui gère le fonctionnement du Système Automatisé. Elle est en général composée d'un système de commande (ordinateur, API) qui contient dans ses mémoires un programme.

Elle transmet les ordres aux actionneurs de la partie opérative à partir :

- du programme qu'elle contient ;
- des informations reçues par les capteurs ;
- des consignes données par l'utilisateur ou par l'opérateur.

II.2.1 Automate programmable industriel (API)

L'automate programmable industriel API est un dispositif électrique de traitement logique d'informations dont le programme de fonctionnement est effectué à partir d'instructions établies en fonction du processus à réaliser (fig II.2). Il est adapté à l'environnement industriel. Il gère des ordres vers les pré-actionneurs de la partie opérative à partir de données d'entrées (capteurs) et d'un programme .Il est généralement relié à un pupitre.

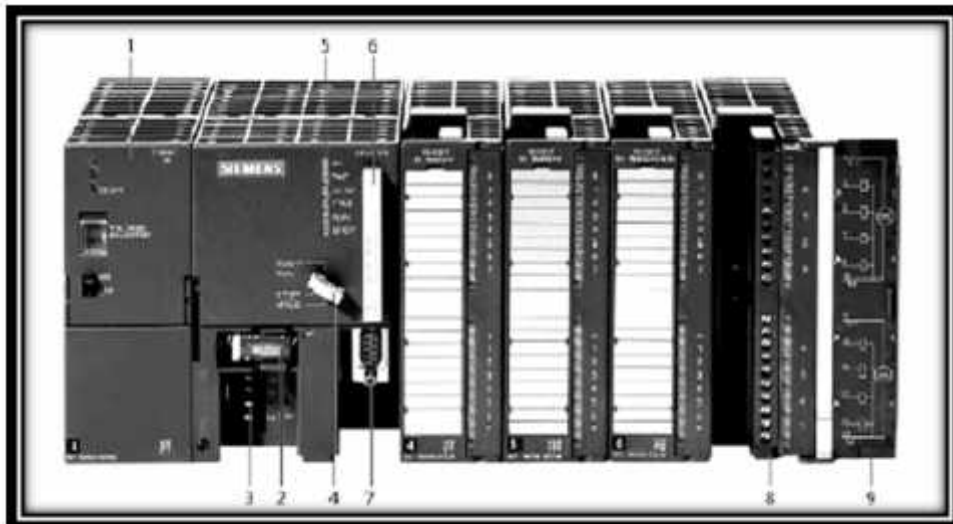


Fig II.2 Automate modulaire (siemens)

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1 Module d'alimentation | 6 Carte mémoire |
| 2 Pile de sauvegarde | 7 Interface multipoint (MPI) |
| 3 Connexion au 24V cc | 8 Connecteur frontal |
| 4 Commutateur de mode (à clé) | 9 Volet en face avant |

II.2.1.1 Structure interne

L'automate programmable reçoit les informations relatives à l'état du système et puis commande les pré-actionneurs suivant le programme inscrit dans sa mémoire. Un API se compose deux grandes parties (fig II.3) :

- D'une alimentation ;
- Unité centrale (CPU) ;
- Mémoire ;
- Les modules ENTREES/SORTIE.

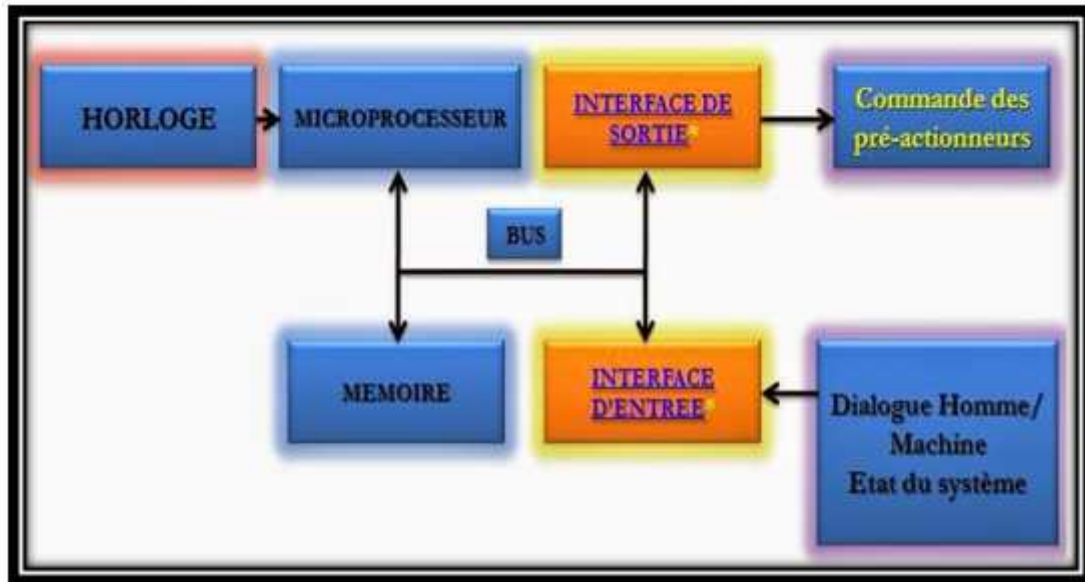


Fig II.3 : Architecteur interne de l'automate programmable

- **CPU**

La CPU dispose d'un processeur qui a pour rôle principale le traitement des instructions. Ces instructions constituent le logiciel et autrement dit le programme de fonctionnement de l'application du dit processus en cours d'étude.

- **Mémoire**

Elles permettent de stocker le système d'exploitation, le programme et les données système lors du fonctionnement.

- **Les modules d'entrées /sorties**

Ces modules constituent soit d'une part l'image du processus (entrées analogiques ou TOR) et d'autre part restituent l'information traitée par l'API aux actionneurs (électrique, pneumatique, mécanique).

a) Entrées /Sorties (Tout ou Rien)

La gestion de ces types de variables TOR constituant le point de départ historique de la réalisation des API et reste une de leurs activités majeures. Le nombre des informations TOR est en générale fonction de la complexité du process, plus commencement ou utilisé des cartes à de 8, 16,24ou32entrées/sorties, qui peuvent fonctionner ;

-en continu : 24v, 48v.

-en alternatif : 24v, 48v, 100/120v, 220/240v.

b) Entrées/Sorties analogiques

Elles permettent l'acquisition de mesures (entrées analogiques), et la commande (sortie analogique). Ces modules comportent un ou plusieurs convertisseurs Analogique/Numérique (A/N) pour le entrées et Numérique /Analogique (N/A) pour les sortie dont la résolution est de 8à16 bits.

- L'alimentation électrique

Composé de blocs qui permettent de fournir à l'automate l'énergie nécessaire à son fonctionnement .A partir d'une alimentation en 220 volts alternatifs, ces blocs délivrent des sources de tension dont l'automate a besoin : 24v, 12v, 5v en continu.

- Les bus de terrain

Un réseau local industriel est utilisé dans une usine ou tout système de production pour connecter diverses machines afin d'assurer la commande, la surveillance, la supervision, la conduite, la maintenance, le suivi de produit, la gestion, en un mot, l'exploitation de l'installation de production.

II.2.2 Critère de choix d'un API

Le choix d'un automate programmable est en premier lieu le choix d'une société ou d'un groupe et les contacts commerciaux. Le personnel de maintenance doit toute fois être formé sur ces matériels et une trop grande diversité des matériels peut avoir de graves répercussions. Un automate utilisant des langages de programmation de type GRAFCET est également préférable pour assurer les mises au point et dépannages dans les meilleures conditions.

La possession d'un logiciel de programmation est aussi source d'économies (achat du logiciel et formation du personnel). Des outils permettant une simulation des programmes sont également souhaitables.

➤ *Nombre d'entrées / sorties*

Le nombre de cartes peut avoir une incidence sur le nombre de racks dès que le nombre d'entrées / sorties nécessaires devient élevé.

➤ *Type de processeur*

La taille mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettront le choix dans une gamme souvent très étendue.

➤ *Fonctions ou modules spéciaux*

Certaines cartes (commande d'axe, pesage ...) permettront de "soulager" le processeur et devront offrir les caractéristiques souhaitées (résolution, ...).

➤ *Fonctions de communication*

L'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision ...) et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisés.

II.2.3 Présentation de l'API S7-300

L'API S7 –300 est constitué d'un module d'alimentation, d'une CPU et de modules d'entrées et de sorties (modules d'E/S). L'API contrôle et commande à l'aide du programme S7 notre installation. L'adressage des modules d'E/S se fait par l'intermédiaire des adresses du programme S7 (fig II.4).

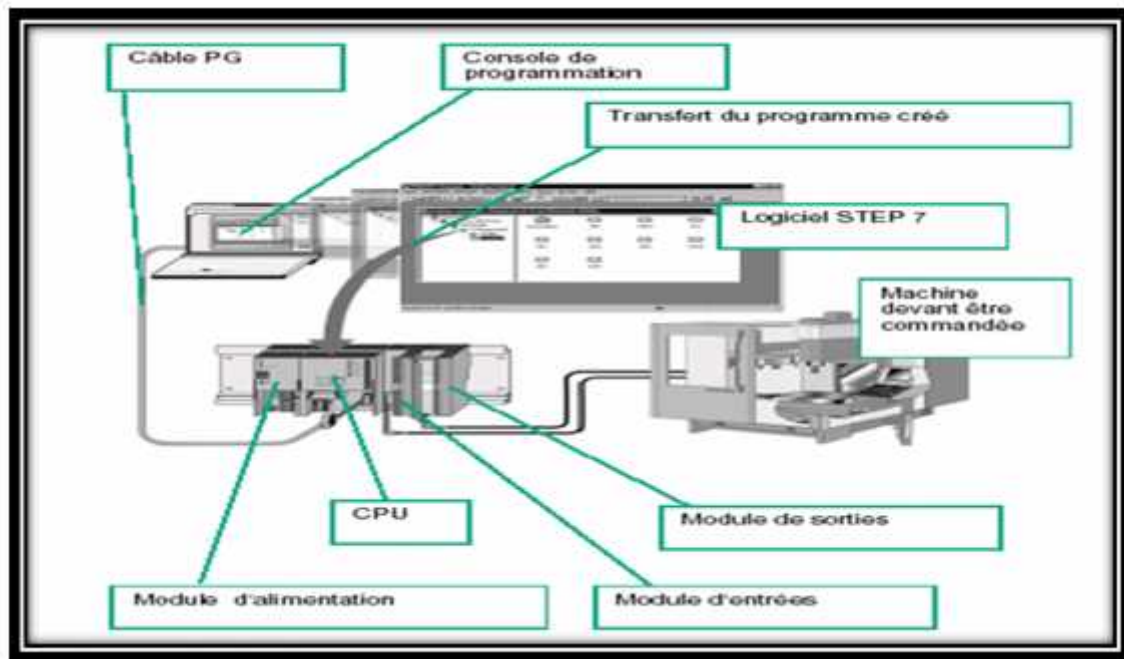


Fig II.4 Schéma de commande d'une installation par un automate S7-300

II.3 Partie Opérative

La partie opérative effectue les opérations par des actionneurs, Elle reçoit des ordres de la partie commande. Elle adresse des comptes rendus à la partie commande [6].

II.3.1 Les capteurs [7]

C'est l'un des constituants d'un automatisme. Les capteurs forment le lien entre la machine ou le monde extérieur avec la commande électronique. Ils transmettent au système de traitement de l'information les conditions de fonctionnement d'une machine. Les capteurs sont donc des éléments indispensables à tout projet d'automatisation d'où leurs nombres important et sont largement utilisés dans divers applications. Il existe donc deux types de capteurs analogiques et TOR (tout ou rien).

II.3.1.1 Les capteurs TOR

Sont utilisés pour la détection de présence d'objets, de niveaux de liquides, de seuils de températures ou de pression, etc. Les détecteurs délivrent une information binaire de type 0/1 ou on/off qui peut être exploitée par les circuits de commande.

II.3.1.1 Les détecteurs de proximité inductifs

a) Principe de fonctionnement

Un détecteur de proximité inductif détecte sans contact tous les objets de matériaux conducteurs (fig II.5). Depuis sa face active, le détecteur de proximité inductif génère des champs électromagnétiques alternants. L'approche d'un matériau conducteur provoque une modification de ces champs magnétiques, et le capteur délivre alors un signal.

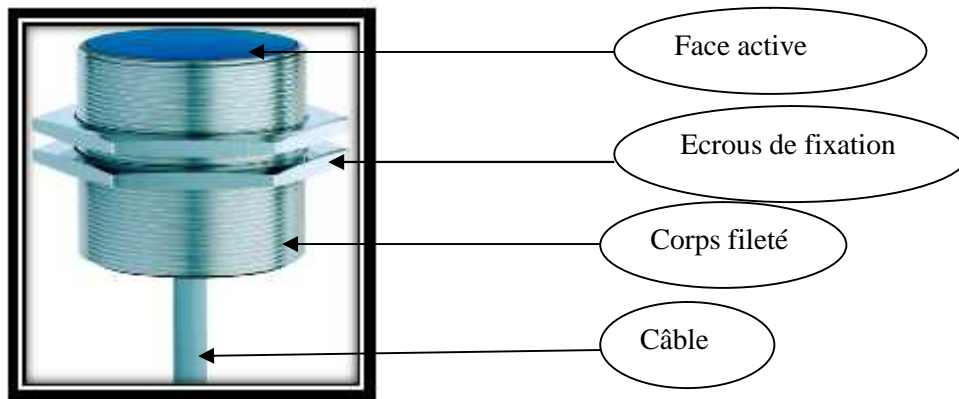


Fig II.5 Capteur inductif

b) Composition du détecteur de proximité inductif

Un détecteur inductif détecte exclusivement les objets métalliques. Il est essentiellement composé d'un oscillateur dont les bobinages constituent la face sensible fig II.6 .A l'avant de celui- ci crée un champ magnétique alternatif.

Légende

- 1 Oscillateur
- 2 Etage de mise en forme
- 3 Amplificateur de sortie

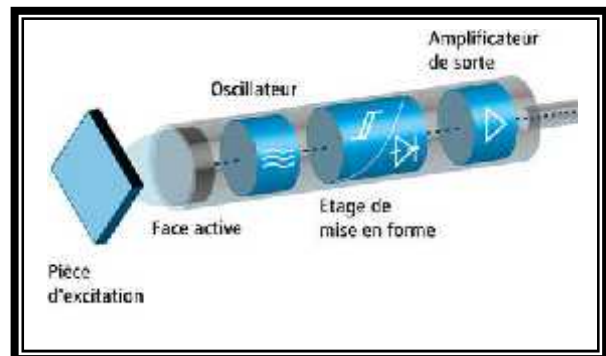


Fig II.6 Détecteur de proximité inductif

c) Détection d'un objet métallique

Lorsqu'un objet est placé dans le champ magnétique du détecteur, des courants induits provoquent l'arrêt des oscillateurs. Après mise en forme, un signal de sortie est délivré correspondant à un courant électrique (fig II.7).

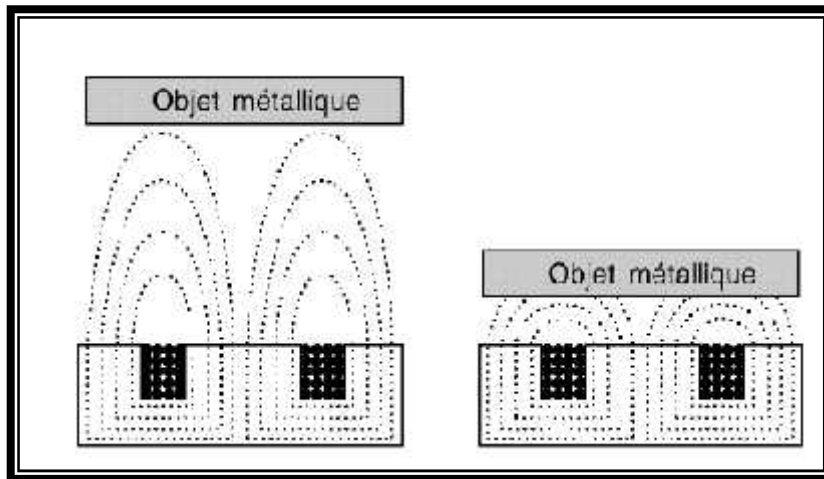


Fig II.7 Principe de fonctionnement

II.3.1.1.2 Les détecteurs photoélectriques

Un détecteur photoélectrique se compose essentiellement d'un émetteur de lumière (diode électroluminescente) associée à un récepteur sensible à la lumière reçue (phototransistor).

Une diode électroluminescente transmet de la lumière lorsqu'elle est traversée par un courant électrique. Il y a détection quand la cible pénètre dans le faisceau lumineux émis par le détecteur et modifie. La lumière reçue par le récepteur provoque un changement d'état de la sortie (fig II.8).

Légende

1. Emetteur de lumière
2. Récepteur de lumière
3. Etage de mise en forme
4. Etage de sortie

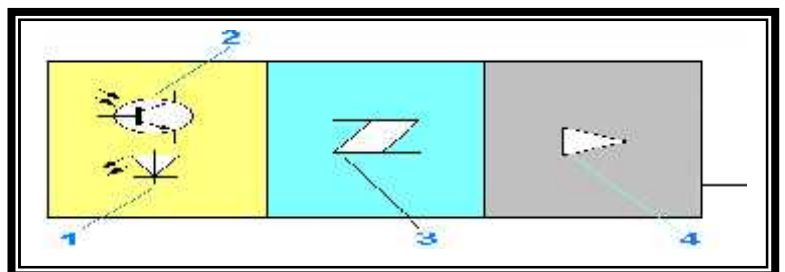


Fig II.8 Détecteur des cellules photoélectrique

II.3.1.1.2.1 Détecteur de type barrage

a) Principe de fonctionnement

Un détecteur de type barrage est composé d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible (fig II.9). Dans le cas du système barrage, les deux composants sont indépendants et placés l'un en face de l'autre. La présence d'un objet dans le champ du capteur interrompt le faisceau lumineux et le récepteur délivre alors un signal (fig II.10).

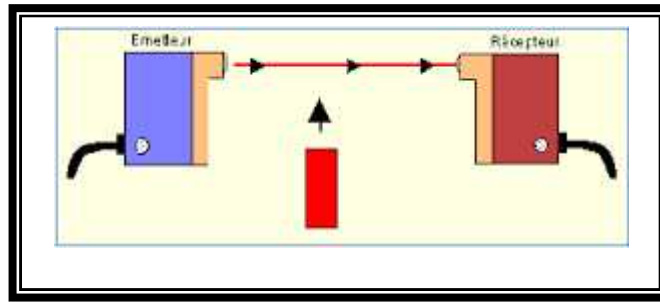


Fig II.9 Détecteur de type barrage

b) Caractéristiques générales

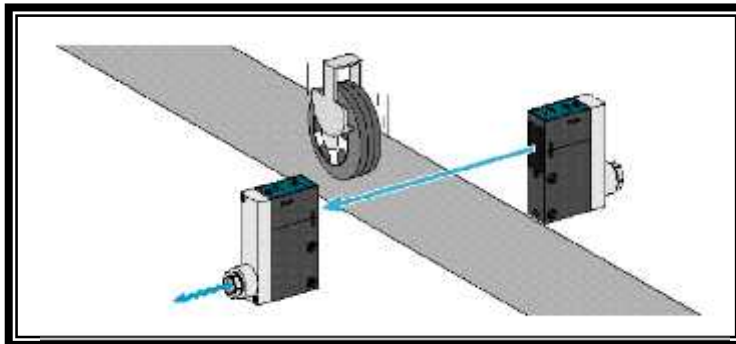


Fig II.10 Illustrations des détecteur de type barrage

II.3.2 pré-actionneur

Les pré-actionneurs font partie de la chaîne d'action d'un système automatisé. Les pré-actionneurs sont les interfaces entre la Partie Commande et la Partie Opérative. Ils distribuent, sur ordre de la Partie commande, l'énergie de puissance aux actionneurs [6].

II.3.2.1 Les contacteurs [12]

Le contacteur est un relais électromagnétique qui permet grâce à des contacts (pôles) de puissance d'assurer le fonctionnement de moteurs, ou d'autres récepteurs de fortes puissances fig (II.11). Suivant le modèle, il possède aussi des contacts auxiliaires intégrés ouverts ou fermés.



Fig II.11 Contacteur

a) Constitution d'un contacteur (fig II.12)

- Une Bobine
- Un ressort de rappel
- De 2 à 4 contacts de puissance ou pôles (unipolaires, bipolaires, tripolaires).
- Un circuit magnétique constitué d'un aimant fixe et d'un aimant mobile (armature fixe et mobile).
- Une bague de déphasage qui stabilise les vibrations des bobines alimentées en courant alternatif.
- Des contacts auxiliaires ouverts ou fermés.

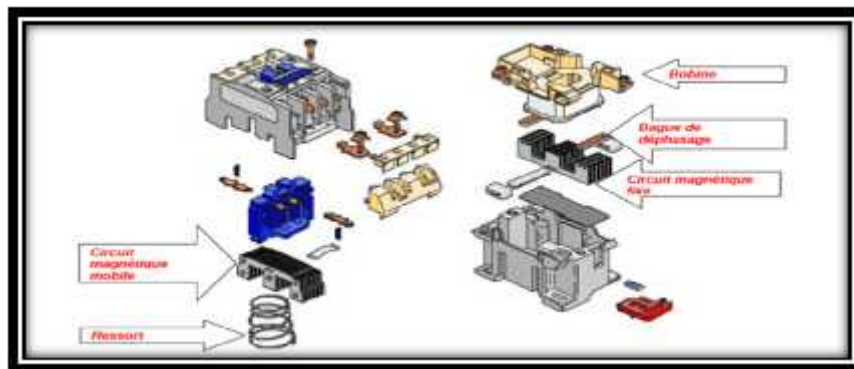


Fig II.12 Constitution d'un contacteur

b) Principe de fonctionnement

La bobine du contacteur (bornes A1-A2), peut-être alimentée en courant alternatif ou en courant continu (24V, 48V, 110V, 230V, 400 V).

Lorsque la bobine est alimentée, un champ magnétique se forme, la partie mobile de l'armature est attirée contre la partie fixe et les contacts se ferment (ou s'ouvrent suivant le modèle).

Lorsque la bobine n'est pas alimentée, le ressort de rappel sépare les deux parties de l'armature et maintient les contacts de puissance ouverts(ou fermés).

II.3.2.2 Les relais [12]

Le relais est un composant électrique réalisant la fonction d'interfaçage entre un circuit de commande, généralement bas niveau, et un circuit de puissance alternatif ou continu.

II.3.2.2.1 Relais électromagnétique

Un relais électromagnétique est constitué d'une bobine alimentée par le circuit de commande, dont le noyau mobile provoque la commutation de contacts pouvant être placé dans un circuit de puissance. Le relais électromagnétique est réservé pour les faibles puissances (fig II.13).



Fig II.13 Relais électromagnétique

a) Caractéristiques fondamentales

- Tension d'alimentation : C'est une tension continue qui permet d'exciter la bobine.
- La résistance de la bobine : paramètre permettant de déterminer le courant circulant dans le circuit de commande.
- Le courant des contacts : c'est le courant maximal que peut commuter les contacts de relais sans dommage.

II.3.2.3 Les distributeurs

Les distributeurs sont les composants de commutation des circuits de puissance pneumatique, dans le cas général un distributeur assure la fonction de pré-actionneur d'un vérin ou un autre type d'actionneur pneumatique (fig II.14). Le principe elle est simple comme un contacteur permet de commander un moteur électrique, le distributeur est lui aussi un pré actionneur, qui permet de commander les vérins pneumatiques [3].

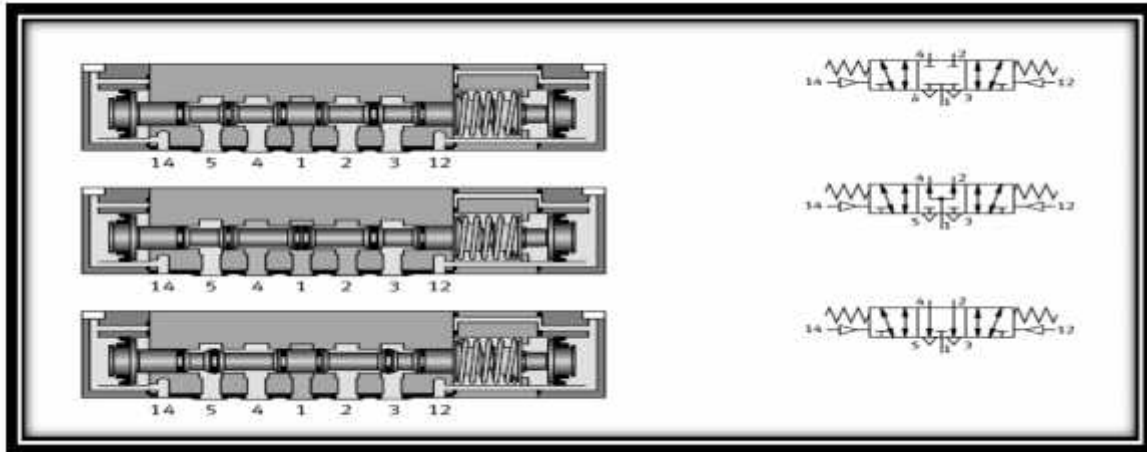


Fig II.14 Distributeurs

a) Principe de fonctionnement

La symbolisation des distributeurs pneumatiques intègre trois fonctions :

- ❖ Les orifices : Ce sont les raccordements nécessaires au passage de l'air comprimé, les flèches indiquent le sens de circulation de l'air.
- ❖ Les positions : Elles sont représentées par des cases, il y a autant de cases que de position du distributeur.
- ❖ Les organes de commandes : Ils déterminent la façon dont le distributeur est piloté.

b) Représentation schématique des distributeurs

La représentation d'un distributeur s'effectue à l'aide des cases. Il y a autant des cases que des positions possibles. A l'intérieur des cases, on représente les voies de passage de l'air.

Pour caractériser un distributeur, il faut définir le nombre de voies ou d'orifices ainsi que le nombre de positions. (Tableau II.1).

Code	Symbole	Nb orifices	Nb de positions
2 / 2		2	2
3 / 2		3	2
4 / 2		4	2
5 / 2		5	2
5 / 3		5	3

Tableau II.1

II.3.2.4 Les électrovannes

Ce sont des dispositifs qui transforment le signal d'entrée en un signal pneumatique de sortie. (fig II.15). Elles sont équipées des bobines et des plongeurs qui déplacent le clapet à l'intérieur de cette dernière. La bobine est alimentée, sous l'action de champ magnétique ainsi créée, le noyau plongeur soulève le clapet du côté de la membrane, ce qui permet le passage du fluide [4].

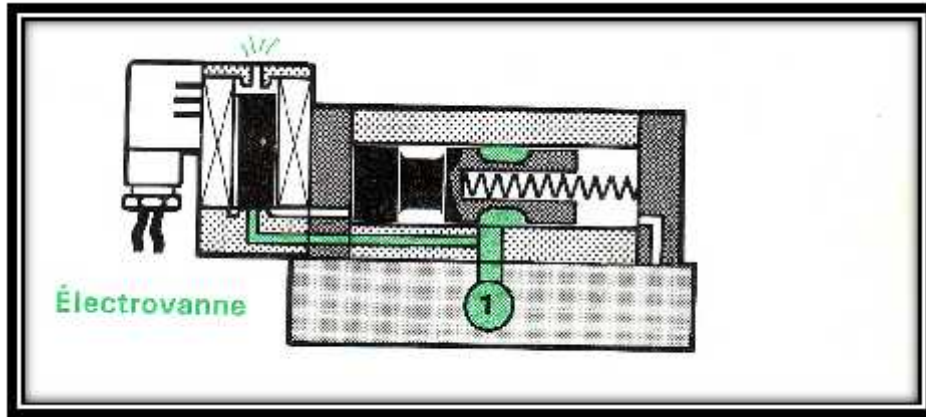


Fig II.15 Vue de coté d'une électrovanne

II.3.2.5 Variateur de vitesse [5]

Un variateur de vitesse équipement électrotechnique alimentant un moteur électrique de façon à pouvoir faire varier sa vitesse de manière continue, de l'arrêt jusqu'à sa vitesse nominale (fig II.16).



Fig II.16 Variateur de vitesse

a) Principe de fonctionnement

Un variateur de vitesse est constitué d'un redresseur, et un onduleur. Le redresseur va permettre d'obtenir un courant continu (fig II.17). À partir de ce courant continu, l'onduleur va permettre de créer un système triphasé de tension alternative dont on pourra faire varier la valeur efficace et la fréquence.

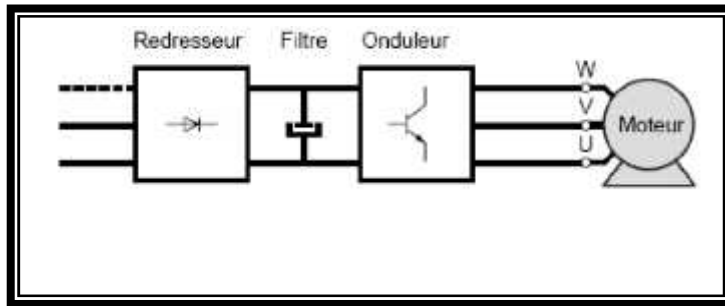


Fig II.17 Principe de fonctionnement de variateur de vitesse

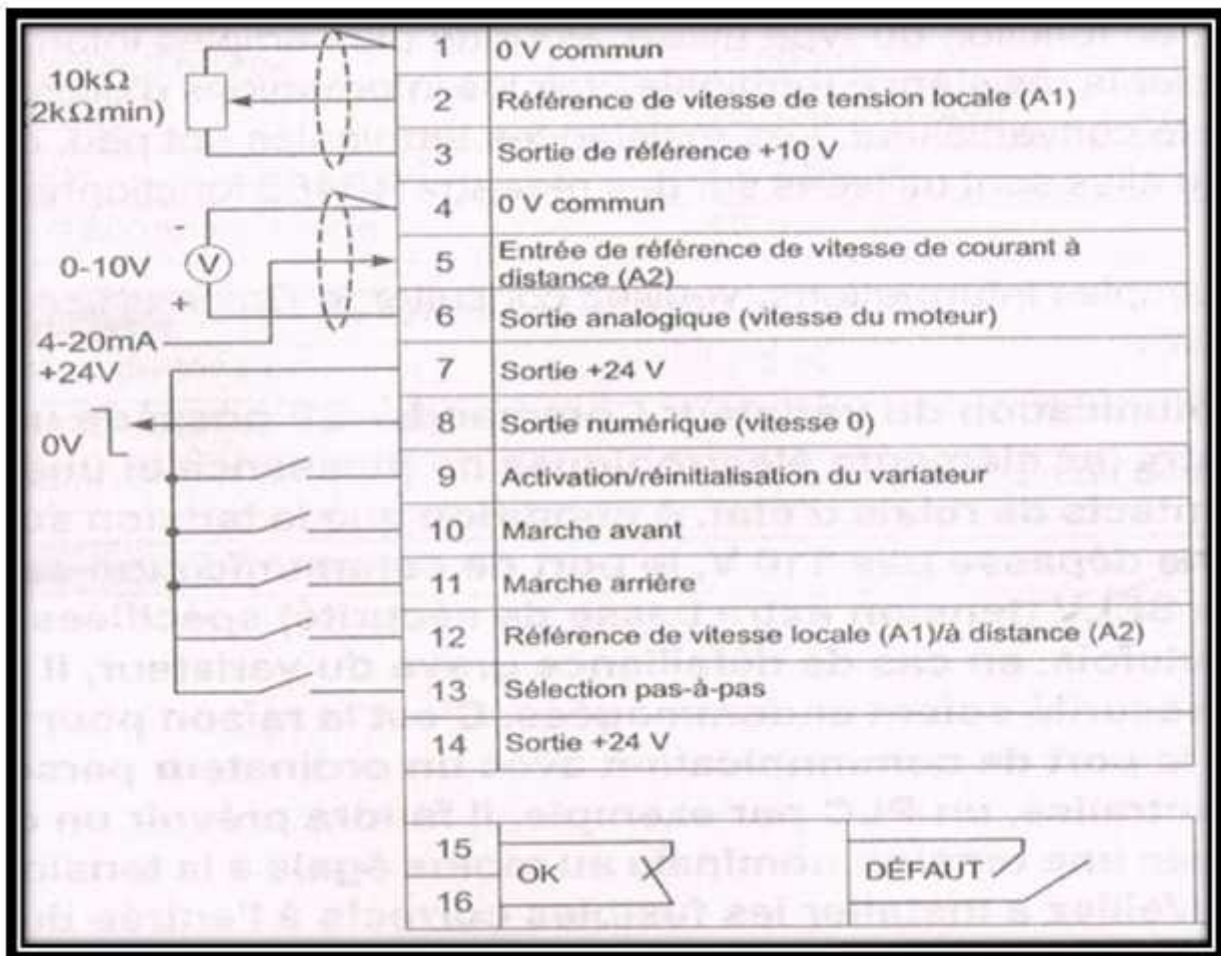


Fig II.18 Connexion des bornes de commande

II.3.3 Les actionneurs

Pour exécuter les ordres de la partie commande, la partie opérative est équipée de d'actionneurs .Les actionneurs sont le plus souvent des composants électroniques capable de produire un phénomène physique (déplacement, dégagement de chaleur, émission de lumière...) à partir de l'énergie qu'il reçoit.

II.3.3.1 Les vérins [3]

II.3.3.1.1 Les vérins hydrauliques

Les vérins font partie de la famille des actionneurs (éléments qui produisent une action). Ceux-ci transforment une énergie fluide en une énergie mécanique créant ainsi un mouvement le plus souvent de translation. Ils reçoivent un débit d'huile qui provoque le déplacement relatif du piston par rapport au cylindre.

a) Constitution (fig II.19)

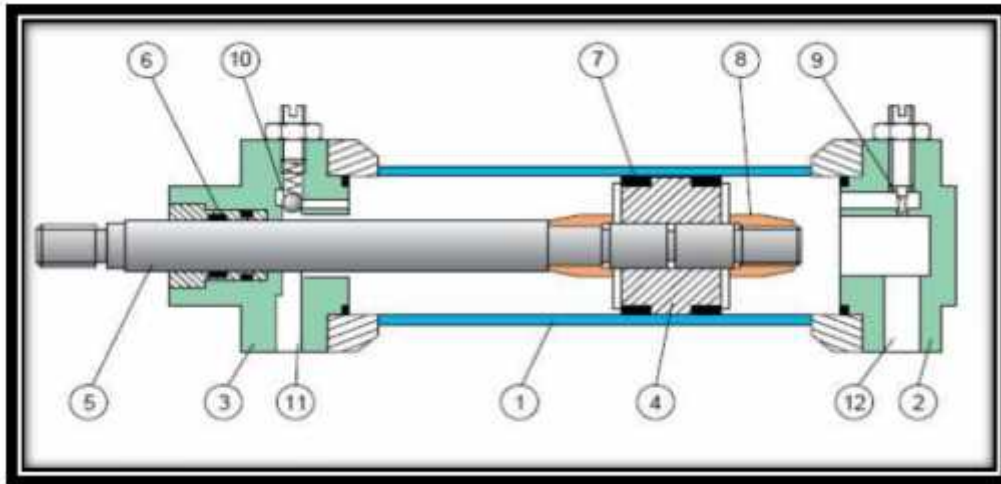


Fig II.19 Constitution d'un vérin hydraulique

Légende

1 Tube de vérin	5 Tige	9 Régleur d'amortissement
2 Fond arrière	6 Joint de tige	10 Clapet anti-retour
3 Fond avant	7 Joint de piston	11 Orifice de roulement d'alimentation
4 Piston	8 Douille d'amortissement	12 Orifice d'alimentation de roulement

a) Caractéristique

- **Sa course :** C'est l'amplitude maximale du déplacement de la partie mécanique en mouvement.
- **Sa cylindrée :** C'est le volume de fluide nécessaire pour réaliser la course.
- **Sa pression maximale de service :** C'est la pression limite d'utilisation sans risque de détérioration du vérin.

II.3.3.1.2 Les vérins pneumatiques

Le vérin pneumatique est un actionneur qui transforme l'énergie pneumatique en énergie mécanique fiable, facile à mettre en œuvre et rapide, il est utilisé dans l'industrie pour remplacer la main de l'homme lors d'opération simple : comme pousser, tirer, serrer, emboîter, sertir, ect.

a) Les différents types des vérins pneumatiques

1-Vérin simple effets

Le vérin simple effet est un récepteur dont le piston ne reçoit le débit que sur une seule face (fig II.20).

❖ Principe de fonctionnement

Le vérin simple effet ne peut être alimenté que dans une seule chambre, c'est généralement la chambre arrière. Lorsque l'on cesse d'alimenter en pression cette chambre, le retour s'effectue sous l'action d'un ressort situé dans la chambre opposée. Celui-ci ne possède donc qu'une seule position stable. La chambre contenant le ressort est ouverte à l'air libre afin de ne pas contrarier le déplacement du piston.

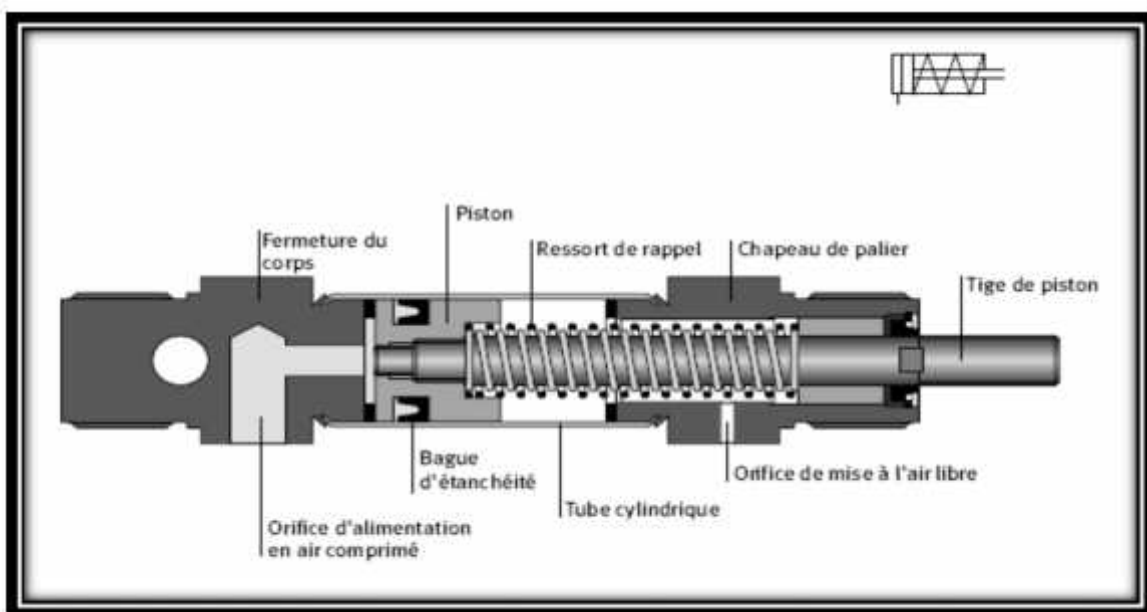


Fig II.20 Vérin simple effets

2-Les vérins doubles effets

Le vérin double effet à deux alimentations possibles: soit par la chambre arrière, soit par la chambre avant (fig II.21).

❖ Principe de fonctionnement

Lors de l'alimentation en pression de la chambre arrière le piston se déplace vers l'avant, celui-ci pousse l'air de la chambre avant. Lors de l'alimentation en pression de la chambre avant le piston se déplace vers l'arrière, celui-ci pousse l'air de la chambre arrière. L'air de la chambre à l'échappement doit pouvoir être évacué afin de ne pas s'opposer au déplacement du piston.

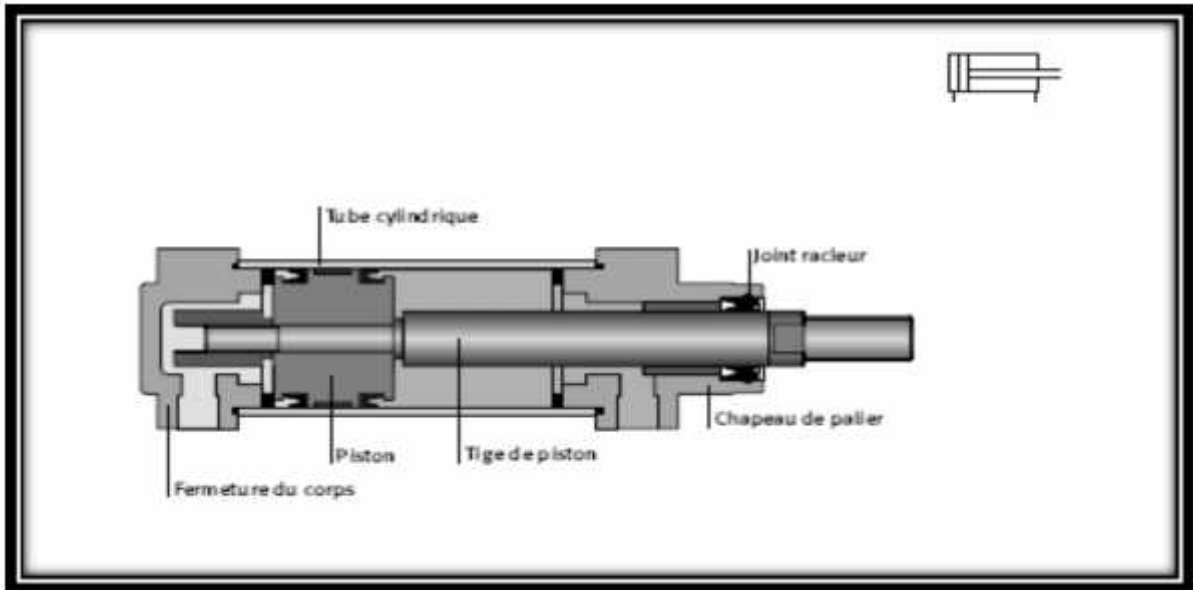


Fig II.21 Vérin doubles effets

II.3.3.2 Pompe hydraulique [4]

La pompe transforme une énergie mécanique en énergie hydraulique par aspiration d'huile contenue dans un réservoir. Elle fournit un débit d'huile.

II.3.3.3 Les moteurs asynchrones [4]

Le moteur asynchrone est de beaucoup le moteur le plus utilisé dans l'ensemble des applications industrielles (80%), du fait de sa facilité de mise en œuvre, de son faible encombrement, de son bon rendement et de son excellente fiabilité (Fig II.22).

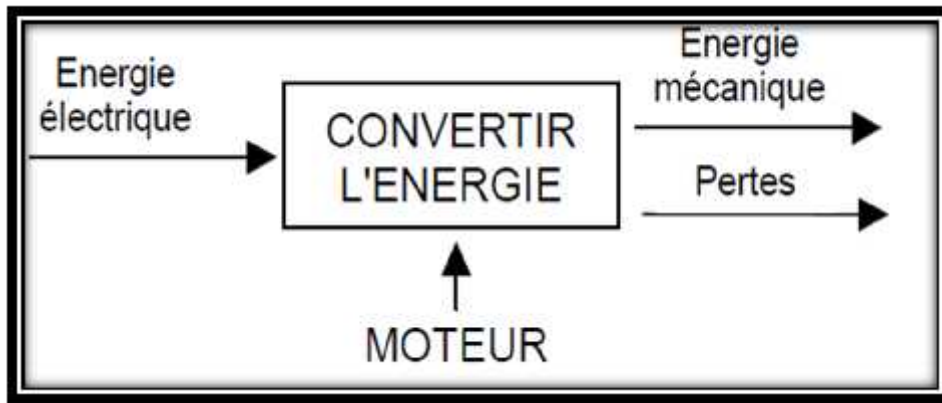


Fig II.22

a) Principe et constitution

Les 3 champs alternatifs produits par les bobines alimentées en courant triphasé se composent pour former un champ magnétique tournant. Ce champ magnétique tournant crée des courants induits dans le circuit du rotor. D'après la loi de LENZ, ceux-ci s'opposent à la cause qui leur a donné naissance et provoquent une force magnétomotrice qui entraîne le rotor en rotation.

- ❖ **Stator (Inducteur) :** Partie fixe de la machine. Il est constitué d'enroulements bobinés répartis dans les encoches du circuit magnétique statorique.
- ❖ **Rotor (Induit) :** C'est la partie tournante de la machine. Il existe deux familles de rotors, le rotor à cage et les rotors bobinés :
 - **Rotor à cage :** Le circuit du rotor est constitué de barres conductrices régulièrement réparties entre deux couronnes métalliques formant les extrémités, le tout rappelant la forme d'une cage d'écureuil.
 - **Rotor bobiné :** Le rotor comporte un enroulement bobiné à l'intérieur d'un circuit magnétique constitué de disques en tôle empilés sur l'arbre de la machine.

b) Choix de couplage

La tension du réseau doit correspondre à la tension que supporte un enroulement du moteur.

- ❖ En effet, dans le montage triangle, un enroulement est câblé entre deux fils de phases.
- ❖ Alors que dans un montage étoile, deux enroulements sont câblés entre deux fils de phases.
- ❖ Si la tension la plus élevée, du moteur, correspond à la tension du réseau, le couplage sera étoile.

- ❖ Si c'est l'autre tension, alors le couplage sera Triangle.

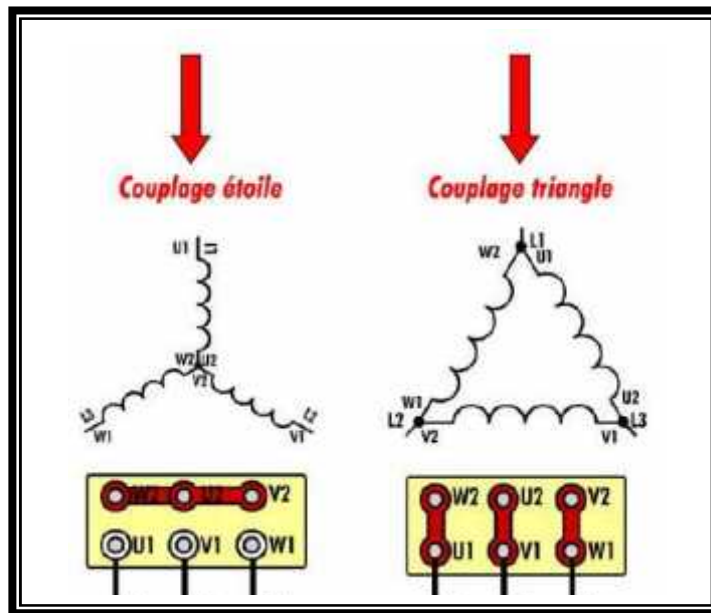


Fig II.23

c) Démarrage des moteurs

❖ Démarrage direct

Le démarrage direct conduit à un courant absorbé de l'ordre de cinq à sept fois le courant nominal, convient aux moteurs de faible puissance de l'ordre duquelques kW, ou dont la puissance est faible devant la puissance installée et aux moteurs entraînant des machines à fort couple de décollage pour lesquelles il n'est pas possible, envisager un démarrage réduit. Le démarrage direct offre les avantages d'un appareillage simplifié et d'une impossibilité de fausse manœuvre. Par contre il a l'inconvénient d'un appel de courant important et d'un couple de décollage élevé qui peut être nuisible, dans certains cas à la machine entraînée.

❖ Démarrage étoile triangle

Le démarrage s'effectue en deux temps :

- 1^{er} temps : chaque enroulement du stator est alimenté sous une tension réduite en utilisant le couplage Y. Il est le temps nécessaire pour que la vitesse du moteur atteigne environ 80% de sa vitesse nominale.
- 2^{ème} temps : chaque enroulement du stator est alimenté par sa tension nominale changeant le couplage au triangle.
- Ce type de démarrage est utilisé pour les moteurs à couplage Δ lors de leur fonctionnement normal.

- Si I_L est le courant de ligne dans le couplage triangle, le courant d'enroulement est $I_L/3$ au lieu de U et le courant est réduit dans le même rapport. le courant de ligne est $I'_L = I_L/3$.

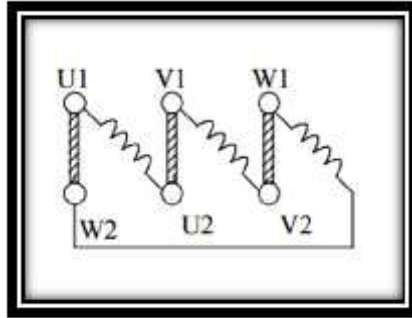


Fig II.24

II.4 La partie dialogue [6]

C'est la partie qui relie le système automatisé à l'opérateur, là où on peut (Charger le programme-manipuler le système-recevoir les informations) à l'aide des pupitres de commande.

II.4.1 Pupitre de commande

Le pupitre est un élément permettant le dialogue entre l'opérateur et la partie commande. L'opérateur envoie des consignes et reçoit des informations principalement visuelles. Il dispose pour cela de différentes formes de boutons, sélecteurs et voyants.

II.5 Les dispositifs de protection [12]

II.5.1 Les disjoncteurs

Un disjoncteur est un appareil électromécanique de connexion qui permet de couper le courant d'un ou plusieurs circuits en cas de court-circuit ou surcharge, a pour but de protéger :

- Les installations électriques, des courants d'intensités trop élevées susceptibles de les endommager. Et les hommes, de l'électrocution.

II.5.1.1 Les disjoncteurs moteur magnétothermique

Le disjoncteur moteur (magnétothermique) est destiné à protéger les moteurs contre les surcharges et les court-circuits et permet la coupure en charge (fig II.25).



Fig II.25 Disjoncteurs moteur magnétothermique

a) Principe de fonctionnement

Le disjoncteur assure la protection des canalisations selon 2 principes:

- Thermique
- Magnétique

❖ Principe thermique

Une lame bimétallique (bilame) est parcourue par le courant. Le bilame est calibré de telle manière qu'avec un courant nominal I_n , elle ne subisse aucune déformation. Par contre si des surcharges sont provoquées par les récepteurs, en fonction du temps, la lame va se déformer et entraîner l'ouverture du contact.

❖ Principe magnétique

En service normal, le courant nominal circulant dans la bobine, n'a pas assez d'influence magnétique (induction magnétique) pour pouvoir attirer l'armature mobile fixée sur le contact mobile. Le circuit est fermé.

Si un défaut apparaît dans le circuit aval du disjoncteur de canalisation, l'impédance du circuit diminue et le courant augmente jusqu'à atteindre la valeur du courant de court-circuit.

II.5.2 Sectionneur

Un sectionneur assurer le sectionnement (séparation du réseau) au départ des équipements. Dans la plupart des cas il comporte des fusibles de protection (fig II.26). Le pouvoir de coupure est le courant maximal qu'un appareil de sectionnement peut interrompre sans aucun endommagement. Le sectionneur n'a pas de pouvoir de coupure, il doit être manipulé à vide.



Fig II.26 Sectionneur

II.5.2.1 Interrupteur sectionneur

L'interrupteur sectionneur a un pouvoir de coupure, peut être manipulé en charge (Fig II.27).



Fig II.27 Interrupteur sectionneur

II.6 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les différents équipements de commande et entrainement des équipements électromécaniques et l'instrumentation d'unité de grenailage. Cela nous a permis de bien comprendre le fonctionnement de ces différents organes.

Chapitre III

Etude de la commande actuel

III.1 Introduction

L'identification des entrées/sorties de notre système nécessite d'abord une meilleure maîtrise et connaissance de mode de fonctionnement du système, cela nous a incité à recenser les différents composants, et ce afin de faciliter l'attribution et l'identification des entrées/sorties. Nous avons subdivisé le système en quatre parties.

III.2 Commande séquentielle de chariot de transport [2]

III.2.1 Identification des entrées/sorties (fig III.1)

○ Entrées

Equipement	Type	Localisation	Rôle	Codification des auxiliaires de commande
Bouton poussoir	ZB4-BA2 Télé mécanique	pupitre de commande	Lever bras droit	117S3
//	//	//	Baisser bras droit	117S4
//	//	//	Baisser bras gauche	117S5
//	//	//	Lever bras gauche	117S6
//	//	//	Marche à gauche	117S7
//	//	//	marche à droite	117S8
Capteur de proximité inductif	BESM30ML- PSC15F-S04G Balluff	Chariot de transport	Détecte que le bras droit monté	138S1
//	//	//	Détecte que le bras droit descente	138S2
//	//	//	Détecte que le bras gauche monté	138S3
//	//	//	Détecte que le bras gauche descente	138S4
//	BES517-139-P5- H-S4 Balluff	//	Arrête arrière chariot de transport	137S5
//	//	//	Arrête avant chariot de transport	137S6

Tableau III.1

○ **Sorties**

Equipement	Type	Localisation	Rôle	Codification des auxiliaires de commande
Pompe hydraulique	Highflex CC 4 2.5 42 4	Chariot de transport		16M3
//	//	//		16M1
Moteur	Highflex CC 3 1.5 42 3	//	Marche chariot de transport 2	17M5
//	//	//	Marche chariot de transport 1	17M2
Vérin hydraulique	VMvLo mb 2 0.75 5 2	//	Descente /Montée bras droit	84Y1/84Y2
//	//	//	Descente /Montée bras gauche	84Y4/84Y5

Tableau III.2

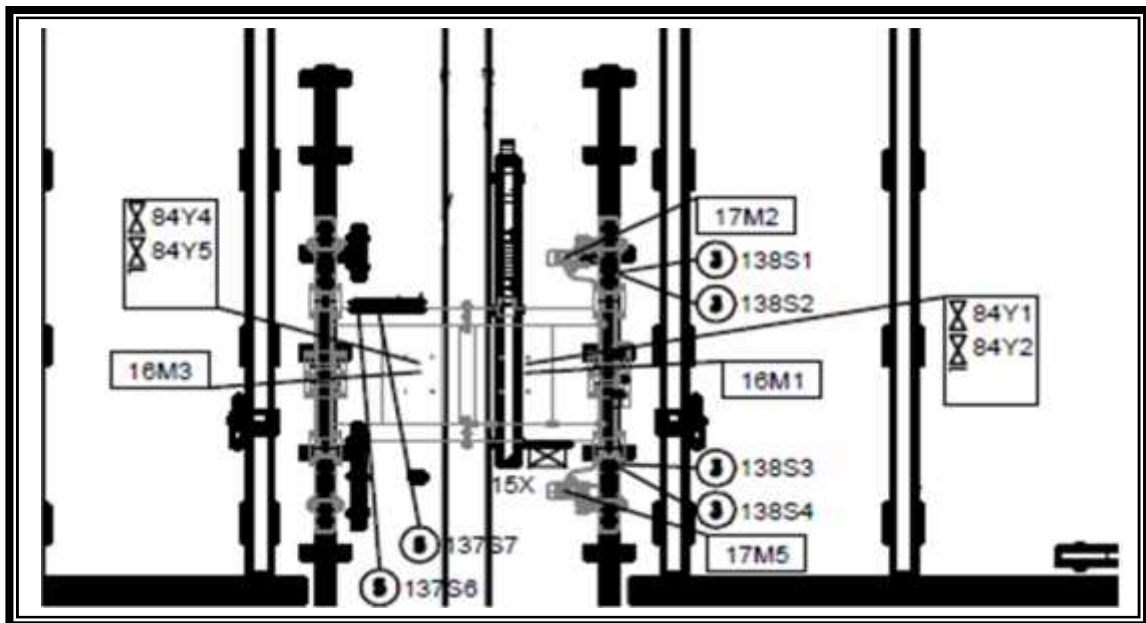


Fig III.1 Positionnement des entrées/ sorties

III.2.2 Principe de fonctionnement des séquences de traitement de l'information

Séquence de commande du chariot1

Les procédures des séquences de fonctionnement reposent sur les conditions et les assertions process (API travaille en boucle fermée et ces derniers sont développés comme suit :

- Appuyer sur le bouton poussoir (117S4) implique une excitation de la bobine (147K2) suit à une fermeture de contact (14-11) 147K2, ainsi que une excitation de la bobine (54K6).

┌───┐> Démarrage **16M1**.

Et l'excitation de la bobine (**151K8**), suit à une fermeture de contact (**14-11**) **151K8**, ainsi que une excitation de l'électrovanne (**84Y2**), qui provoque la sortie de vérin hydraulique

┌───┐> Bras droit lever et détecte par le capteur (**138S1**).

➤ Appuyer sur le bouton poussoir (**117S8**) implique une excitation de la bobine (**147K4**) suit à une fermeture de contact (**14-11**)**147K4**, et (**24-22**)**147K4** de la borne **9** et **10** de variateur de vitesse (**17A3**), puis une excitation de la bobine (**54K8**).

┌───┐> Démarrage **17M2** et marche avant.et détecté par le capteur (**137S7**).

➤ Appuyer sur le bouton poussoir (**117S3**) implique une excitation de la bobine (**151K7**) suit à une fermeture de contact (**14-11**)**151K7**, ainsi que une excitation de l'électrovanne (**84Y1**), qui provoque la sortie de vérin hydraulique ┌───┐> Bras droit baisser et détecte par le capteur (**138S2**).

➤ Appuyer sur le bouton poussoir(**117S7**) implique une excitation de la bobine(**147K5**) suit à une fermeture de contact (**14-11**)**147K5** de la borne **11** de variateur de vitesse (**17A3**), puis une excitation de la bobine (**54K8**) ┌───┐> Démarrage **17M2** marche arrière, s'arrête détecte par le capteur (**137S5**).

Séquence de commande du chariot2

Les procédures des séquences de fonctionnement reposent sur les conditions et les assertions process (API travaille en boucle fermée et ces derniers sont développées comme suit :

➤ Appuyer sur le bouton poussoir (**117S6**) implique une excitation de la bobine (**147K3**) suit à une fermeture de contact (**14-11**) **147K3**, ainsi que une excitation de la bobine (**54K7**).

┌───┐> Démarrage **16M3**.

Suit une excitation de la bobine (**152K3**), suit à une fermeture de contact (**14-11**)**152 K3**, ainsi que une excitation de l'électrovanne (**84Y5**), qui provoque la sortie de vérin hydraulique.

┌───┐> Bras gauche lever et détecte par le capteur (**138S3**).

➤ Appuyer sur le bouton poussoir (**117S8**) implique une excitation de la bobine (**147K4**) suit à une fermeture de contact (**14-11**)**147 K4**, et (**24-22**) **147K4** de la borne **9** et **10** de variateur de vitesse**17A3**, puis une excitation de la bobine (**54K8**).

┌───┐> Démarrage **17M5** et marche avant.et détecté par le capteur (**137S7**).

➤ Appuyer sur le bouton poussoir (**117S5**) implique une excitation de la bobine (**152K2**) suit à une fermeture de contact (**14-11**) **152K2**, ainsi que une excitation de l'électrovanne (**84Y4**), qui provoque la sortie de vérin hydraulique ┌───┐> Bras gauche baisser et détecte par le capteur (**138S4**).

- Lorsque les deux bras sont baissés, le tube est prêt pour transporter à l'unité de grenailage.
- Appuyer sur le bouton poussoir (117S6) implique une excitation de la bobine (147K5) suit à une fermeture de contact (14-11) 147K5 de la borne 11 de variateur de vitesse (17A3), puis une excitation de la bobine (54K8) 17M5 marche arrière et s'arrête par le capteur (137S5) .

Remarque

Les boutons d'opération du processus de grenailage fonctionnent si les points suivants exécuté :

- Appuyer sur le bouton marche pompe hydraulique de grenailage (118SH2) implique une excitation de la bobine (147K7) suit une fermeture de contact (14-11)147K7 suit une excitation de la bobine (55K1), suit une fermeture de contact (13-14) 55K1 et une ouverture de contact (21-22) 55K1, excitation de la bobine (55K2) Démarrage 18M1(étoile). Ouverture de contact temporise (55-56) 55K2 suit une désexcitation de la bobine (55K1) et fermeture de contact (67-68) 55K2 implique une excitation de la bobine (58K3).

Démarrage 18M1 (triangle).

- Appuyer sur le bouton marche filtre dépoussière recyclage abrasif (118SH4) implique une excitation de la bobine (149K5) suit une fermeture de contact (14-11)149K5 suit une excitation de la bobine (57K5) démarrage 25M1.

- Appuyer sur le bouton marche système recyclage abrasif (120SH5) implique une excitation de la bobine (149K4), suit une fermeture de contact (14-11)149K4 suit une excitation de la bobine (57K1) démarrage 24M1.

Et excitation de la bobine (57K2) démarrage 24M3.

Et aussi une excitation de la bobine (57K3) démarrage 24M5.

- Appuyer sur le bouton marche filtre dépoussière cabine à poussière (118SH6) implique une excitation de la bobine (149K6), suit une fermeture de contact (14-11)149K6 et une ouverture de contact (21-22)149K6 suit une excitation de la bobine (58K1), fermeture de contact (13-14) K8, une excitation de la bobine (58K2) et une fermeture de contact

(13-14)58K2 Démarrage 26M1 (étoile).

Ouverture de contact temporise (55-56) K2 et fermeture de contact (67-68) K2 implique une excitation de la bobine (58K3) Démarrage 26M1 (triangle).

III.3 Commande séquentielle de chariot de la lance [2]

III.3.1 Identification des entrées/sorties (Fig III.2)

○ Entrée

Equipement	Type	Localisation	Rôle	Codification des auxiliaires de commande
Capteur de proximité inductif	BES517-139-P5-H-S4 Balluff	Pupitre de commande	Arrête avant chariot de lance	139S4
Bouton poussoir	ZB4-BA2 Télémechanique	//	Marche avant chariot de la lance	119S3
//	//	//	Marche arrière chariot de la lance	119S2
//	//	//	Marche tapis convoyeur d'alimentation	121SH2
//	//	//	Marche alimentation abrasif	121SH4
//	//	//	Arrêt alimentation abrasif	121S3
//	//	//	Arrêt tapis convoyeur d'alimentation	121S1
//	//	//	Arrêt turbine de grenailage	121S7

Tableau III.3

○ Sortie

Equipement	Type	Localisation	Rôle	Codification des auxiliaires de commande
Pompe hydraulique	RMcLzz 50 48 4	Chariot de la lance	Démarrage turbine	18M1
Moteur	Highflex CC 3 1.5 48 3	//	Marche chariot de la lance	19M1
//	Highflex CY 4 1.5 6 4	//	Marche tapis convoyeur d'alimentation	22M4
Vérin	VMvLo mb 2 0.75 5 2	//	Marche alimentation abrasif	87Y1

Tableau III.4

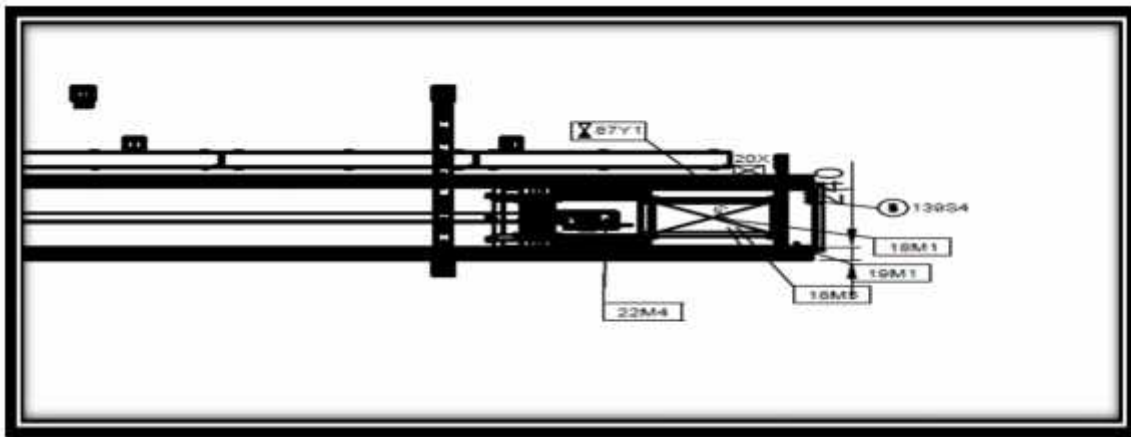


Fig III.2 Positionnement des entrées/ sorties

III.3.2 Principe de fonctionnement des séquences de traitement de l'information

- Lorsque le chariot de transport est à droit on appuyer sur le bouton poussoir (119S3) implique une excitation de la bobine (148K1) implique une fermeture de contact (14-12)148 K1 et (24-22) 149K1 de la borne 9 et 10 de variateur de vitesse (19A3) et une excitation de la bobine (56K1) → démarrage 19M1 (marche avant). La lance marche jusqu'à l'extrémité de tube.
- On appuyer sur le bouton poussoir (120SH8) implique une excitation de la bobine (153K2) suit une fermeture de contact (14-11)153 K2 implique une excitation de la bobine (56K1) → démarrage 18M2.
- Appuyer sur le bouton poussoir (121SH2) implique une excitation de la bobine (149K2) suit une fermeture de contact (14-11)149K2 de la borne 9 et 10 de variateur de vitesse (22A3) et une excitation de la bobine (56K7) → Démarrage 22M4.
- Appuyer sur le bouton poussoir (121SH4) implique une excitation de la bobine (152K6) suit une fermeture de contact (14-11)152K6, implique une excitation de une excitation de l'électrovanne (87Y1).
- Quand la tête de grenailage est placée à l'extrémité du tube, on appuyer sur le bouton poussoir (119S2) pour faire reculer la lance à travers le tube pendant le grenailage. Implique une excitation de la bobine (148K2) implique une fermeture de contact (14-11) 148K2 de la borne 11 de variateur de vitesse (19A3) et une excitation de la bobine (56K1) → Marche arrière jusqu'à l'extrémité et s'arrête par le capteur (139S4).
- Appuyer sur le bouton poussoir (121S3) implique une désexcitation de la bobine la bobine (152K6) suit une ouverture de contact (14-11)152K6, ainsi une excitation de l'électrovanne (87Y1) qui provoque l'entrée de vérin.

- Appuyer sur le bouton poussoir (121S1) implique une désexcitation de la bobine (149K2) suit une ouverture de contact (14-11)149K2 de la borne 9 et 10 de variateur de vitesse (22A3) et une désexcitation de la bobine (56K7) 22M4 s'arrête.
- Appuyer sur le bouton poussoir (120S7) implique une désexcitation de la bobine (153K2) suit une ouverture de contact (14-11) K2 implique une désexcitation de la bobine (56K2) 18M2 s'arrête.

III.4 Commande séquentielle de la cabine à poussière [2]

III.4.1 Identification des entrées/sorties (Fig III.3)

○ Entrée

Equipement	Type	Localisation	Rôle	Codification des auxiliaires de commande
Bouton poussoir	ZB4-BA2 Télé mécanique	Pupitre de commande	Marche avant cabine à poussière	119S7
//	//	//	Marche arrière cabine à poussière	119S6
Capteur de proximité inductif	BESM30ML- PSC15F-S04G Balluff	Cabine à poussière	Arrêt arrière cabine à poussière	141S2
Capteur photoélectrique	E3S-CT66 Omron	Dans l'entrée de la cabine à poussière	Pour détecte le tube	139S6

Tableau III.5

○ Sortie

Equipement	Type	Localisation	Rôle	Codification des auxiliaires de commande
Moteur	YMvK mb 4 1.5 30 4	Cabine à poussière	Marche filtre dépolluante recyclage abrasif	25M1
//	//	//	Marche vis 'abrasif	24M3
//	//	//	Marche tapis convoyeur recyclage	24M1
//	//	//	Marche élévateur	24M5
//	//	//	Marche / arrêt cabine à poussière	27M1

Tableau III.6

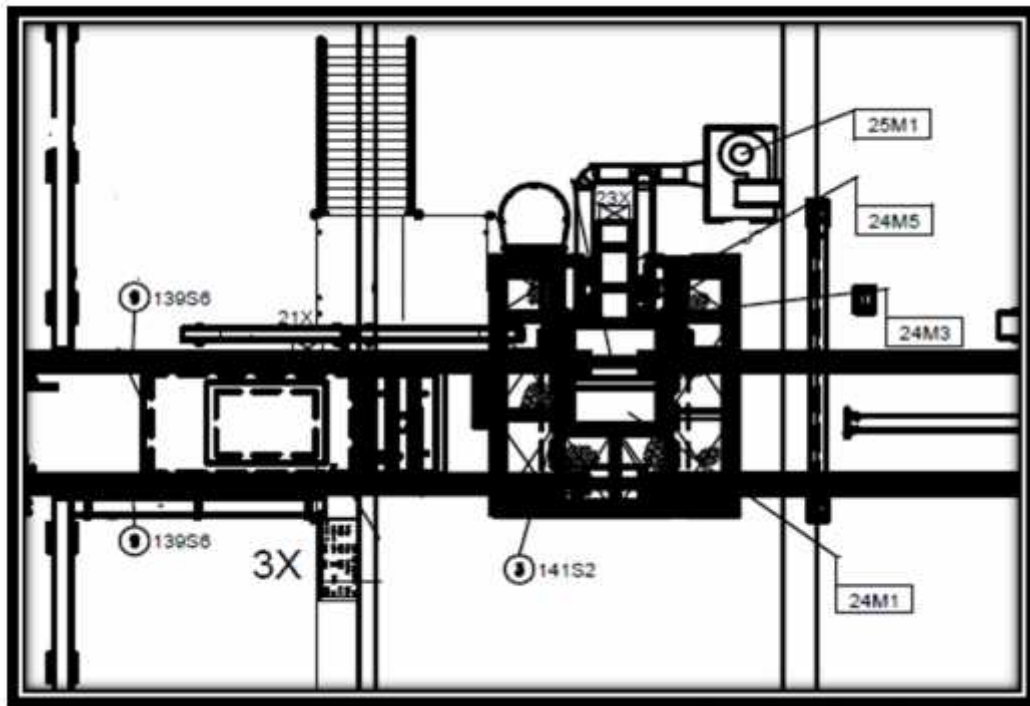


Fig III.3 Positionnement des entrées/ sorties

III.4.2 Principe de fonctionnement des séquences de traitement de l'information

- Lorsque le chariot de transport est à droit on appuyer sur le bouton poussoir (119S7) implique une excitation de la bobine (149K7) suit à une fermeture de contact (24-22) 149K7 et (12-11) 149K7 de la borne 9 et 10 de variateur de vitesse (27A3), ainsi que une excitation de la bobine (58K8) -----!> Démarrage 27M1, marche avant.
- Lorsque le capteur (139S6) détecté le tube, la cabine marche 20cm est s'arrêt .donc la cabine à poussière couvre l'extrémité du tube.
- Appuyer sur le bouton poussoir (119S6) lorsque la turbine de grenailage s'arrête, pour mettre la cabine à la position extrémité arrière. implique une excitation de la bobine (149K8) suit à une fermeture de contact (14-11)149K8, de la borne 11 de variateur de vitesse (27A3) implique une excitation de la bobine (58K8) -----> marche arrière et s'arrêt par le capteur (141S2).

III.5 Commande séquentielle de la Cabine de recyclage [2]

III.5.1 Identification des entrées/sorties (Fig III.4)

○ **Entrée**

Equipement	Type	Localisation	Rôle	Codification des auxiliaires de commande
Bouton poussoir	ZB4-BA2 Télé mécanique	Pupitre de commande	Marche avant cabine de recyclage	119S5
//	//	//	Marche arrière cabine de recyclage	119S4
Capteur photoélectrique	E3S-CT66 Omron	Dans l'entrée de la cabine de recyclage	Pour détecte le tube	140S4

Tableau III.7

○ **Sortie**

Equipement	Type	Localisation	Rôle	Code
moteur	Highflex CC 3 1.5 45 3	cabine de recyclage	Marche / arrêt cabine de recyclage	20M1

Tableau III.8

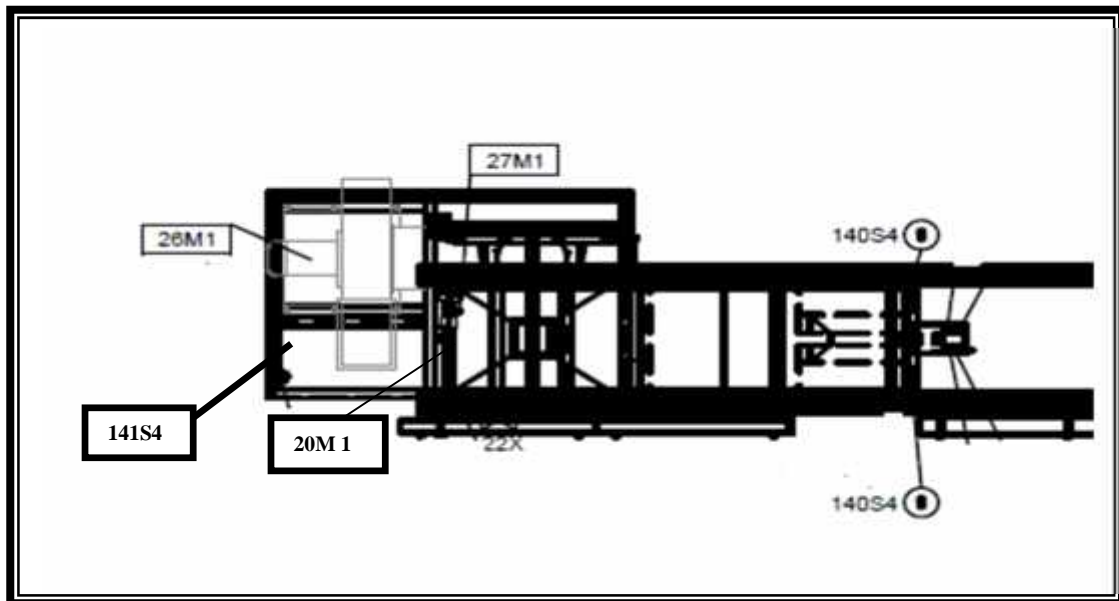


Fig III.4 Positionnement des entrées/ sorties

III.5.2.Principe de fonctionnement des séquences de traitement de l’information

- Lorsque le chariot de transport est à droit on appuyer sur le bouton poussoir (119S5) implique une excitation de la bobine (148K5) suit à une fermeture de contact (24-22)148K5 et (12-14)148K5 de la borne 9 et 10 de variateur de vitesse(20A3), ainsi que une excitation de la bobine (56K3) > Démarrage 20M1 (marche avant) .
- Lorsque le capteur (140S4) détecté le tube, la cabine marche 20cm est s’arrêt .donc la cabine de recyclage couvre l'extrémité du tube.
- Appuyer sur le bouton poussoir (119S4) lorsque la turbine de grenailage s’arrête, pour mettre la cabine à la position extrémité arrière, implique une excitation de la bobine (148K6) suit à une fermeture de contact (14-12) 148K6, de la borne 11de variateur de vitesse (20A3) > Marche arrière, et s’arrêt par le capteur (141S4).

III.6 Rotation [2]

III.6.1 Identification des entrées/sorties (Fig III.5)

○ Entrée

Equipement	Type	Localisation	Rôle	Codification des auxiliaires de commande
Bouton poussoir	ZB4-BA2 Télé mécanique	Pupitre de commande	Marche rotation	120SH3
//	//	//	Arrête rotation	120S2

Tableau III.9

○ Sortie

Equipement	Type	Localisation	Rôle	Codification des auxiliaires de commande
Moteur	Highflex CY 4 1.5 32 4		Rotation du tube	21M6
//	//		//	21M3

Tableau III.10

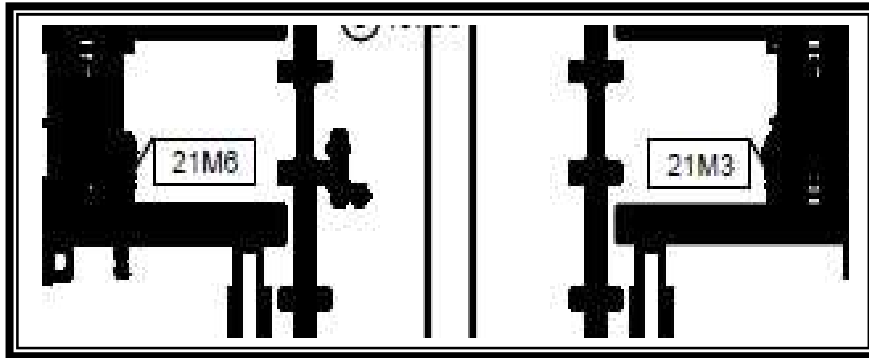


Fig III.5 Positionnement des entrées/ sorties

III.6.2 Principe de fonctionnement des séquences de traitement de l'information

➤ Pour nettoyer le tube grenailé on appuier sur le bouton poussoir **(120SH3)** implique une excitation de la bobine implique une excitation de la bobine **(148K8)** implique une fermeture de contact **(14-12)148K8** et **(24-22)148K8** de la borne **9** et **10** de variateur de vitesse **(21A3)** et une excitation de la bobine **(56K5)** Les deux moteurs démarrent **21M6** et **21M3** dans le sens direct.

➤ On appuier sur le bouton poussoir **(120S2)** implique une excitation de la bobine implique une excitation de la bobine **(149K1)** implique une fermeture de contact **(14-11)149K1** de la borne **11** de variateur de vitesse **(21A3)** et une excitation de la bobine **(56K5)** Les deux moteurs démarrent **21M6** et **21M3** dans le sens inverse.

S'il n'y a pas de nouveau tube à grenailé commencer comme suit :

- Appuyer sur le bouton poussoir arrêt hydraulique turbine de grenailage **(118S1)**.
- Appuyer sur le bouton poussoir arrêt système recyclage abrasif **(120S4)**.
- Appuyer sur le bouton poussoir arrêt filtre dépolluante recyclage abrasif **(118S3)**.
- Appuyer sur le bouton poussoir arrêt filtre dépolluante cabine à poussière **(118S5)**.

III.7 Conclusion

L'étude de la commande que nous avons fait dans ce chapitre permet de comprendre l'état de commande actuel ceci va nous faciliter l'amélioration de l'installation sujet du chapitre suivants.

Chapitre IV

Description de STEP 7

IV.1 Introduction

Qu'est ce que STEP 7 ?

STEP 7 est le progiciel de base pour la configuration et la programmation de systèmes d'automatisation SIMATIC. Il fait partie de l'industrie logicielle SIMATIC. Le progiciel de base STEP 7 existe en plusieurs versions :

- STEP 7-Micro/DOS et STEP 7-Micro/Win pour des applications autonomes simples sur SIMATIC S7 - 200.
- STEP 7 pour des applications sur SIMATIC S7-300/400, SIMATIC M7-300/400 et SIMATIC C7 présentant des fonctionnalités supplémentaires :
 - Possibilité d'extension grâce aux applications proposées par l'industrie logicielle SIMATIC
 - Possibilité de paramétrage de modules fonctionnels et de modules de communication
 - Forçage et fonctionnement multiprocesseur
 - Communication par données globales
 - Transfert de données commandé par événement à l'aide de blocs de communication et de blocs fonctionnels
 - Configuration de liaisons

Les tâches de bases qu'il offre à utiliser le STEP 7 lors de la création d'une solution d'automatisation sont :

- La création et gestion de projets.
- La configuration et le paramétrage du matériel et de la communication
- La gestion des mnémoniques
- La création des programmes.
- Le chargement de programmes dans les systèmes cibles.
- Le test de l'installation d'automatisation.
- Le diagnostic lors des perturbations dans l'installation.

VI.2 Application du logiciel de base steps7 [8]

Le logiciel STEP7 met à disposition les applications de base suivantes :

- Le gestionnaire de projets.
- La configuration du matériel.
- L'éditeur de mnémoniques.
- L'éditeur de programmes CONT, LOG, LIST.
- Le S7GRAPH pour la programmation séquentielle.

IV.2.1 Gestionnaire de projets simatic manager

Le gestionnaire de projets SIMATIC Manager gère toutes les données relatives à un projet d'automatisation, il démarre automatiquement les applications requises pour le traitement des données sélectionnées.

IV.2.2 Configuration du matériel hW config

HW Config est utilisé pour configurer et paramétrer le support matériel dans un projet d'automatisation.

IV.2.3 Editeur de mnémoniques

Il permet la gestion de toutes les variables globales. En effet, il définit des désignations symboliques et des commentaires pour les signaux du processus (Entrées/Sorties), les mémentos, les blocs de données, les temporisations et les compteurs. La table des mnémoniques qui en résulte est mise à disposition de toutes les applications. La modification de l'un des paramètres d'une mnémonique est de ce fait reconnue automatiquement par toutes les applications.

IV.2.4 Editeur de programme

Les langages de base proposés sont :

- Le schéma à contact (CONT), langage graphique similaire aux schémas de circuits à relais, il permet de suivre facilement le trajet du courant.
- La liste d'instruction (LIST), langage textuel de bas niveau, à une instruction par ligne, similaire au langage assembleur.
- Le logigramme (LOG), langage de programmation graphique qui utilise les boîtes de l'algèbre de BOOLE pour représenter les opérations logiques.

IV.2.5 Le s7 graph

Le S7Graph est conçu pour la programmation graphique des processus, en plus des possibilités que nous offre le STEP7, il nous permet une programmation claire et rapide.

IV.3 Premier pas vers steps7 [9]

Pour concevoir un projet avec STEP7, il existe 2 approches (Fig IV.1)

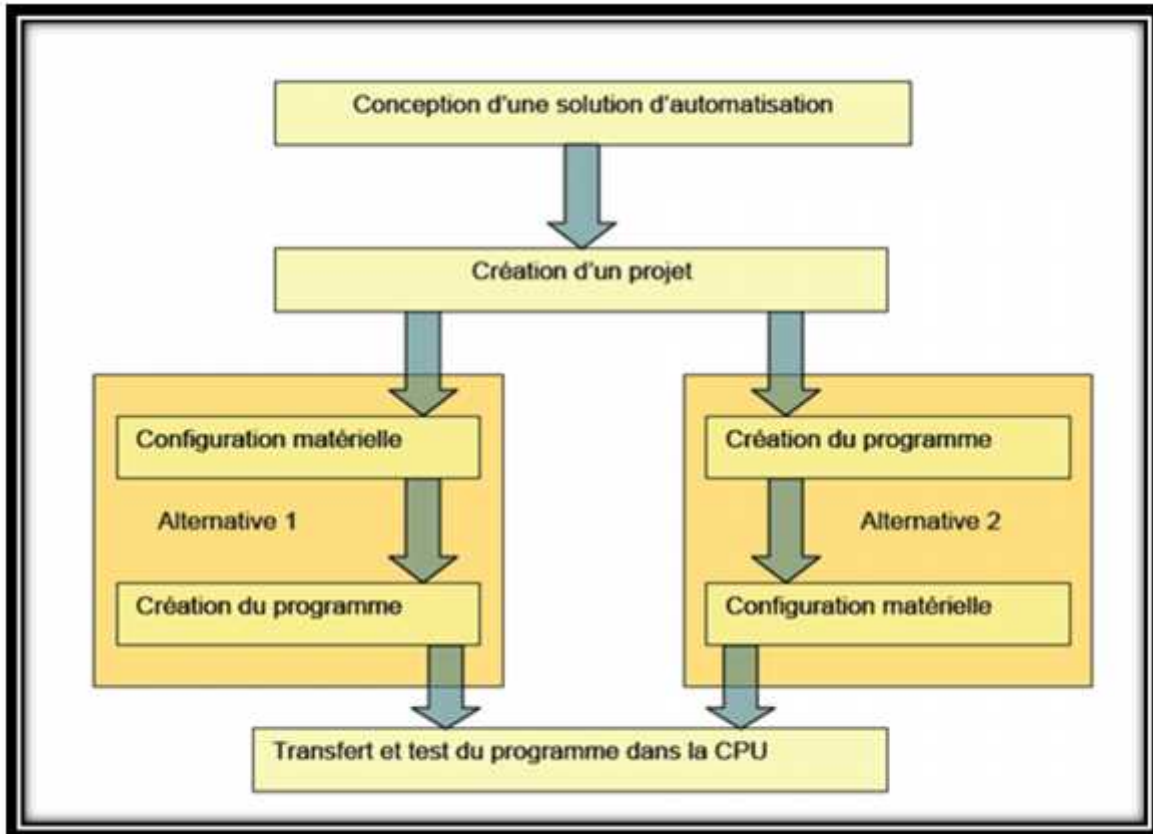


Fig IV.1 Organigramme pour la création de projets sous STEP 7

IV.3.1 Création du projet avec step 7

Pour créer un projet avec STEP 7, on peut lancer l'assistant de création de projet de STEP7, ou créer directement un projet que l'on configurera soi même.

IV.3.1.1 Utilisation de l'assistant de création de projets

Par défaut l'assistant de création de projets apparaît à chaque démarrage du SIMATIC Manager, si ce n'est pas le cas, son lancement se fait en passant par le menu Fichier>Assistante Nouveau projet'.

Cet assistant permet de créer avec une interface simple.

Les étapes à suivre sont les suivantes :

Etape1 : Cliquer sur le bouton « suivant »

Etape 2 :

- Il faut choisir la CPU utilisée pour le projet, la liste contient normalement toutes les CPU supportées par la version de STEP7 utilisée.
- Dans le champ « Nom de CPU », il faut donner un nom à la CPU. Cela peut s'avérer utile dans le cas où l'on utilise plusieurs CPU dans un même projet.
- Il faut aussi choisir une adresse MPI pour la CPU. Si on utilise une seule CPU la valeur par défaut est 2.
- Cliquer sur suivant.

Etape 3 :

Cet écran permet d'insérer des blocs. Ces blocs seront décrits plus loin.

- Pour commencer on se contentera d'OB1 seulement qui est le bloc principal.
- On doit aussi choisir un langage de programmation parmi les trois proposés (LISTE, CONT ou LOG).
- Cliquer sur suivant.

Etape 4 :

- Nommer le projet et cliquer sur créer.
- Le projet est maintenant créé, on peut voir arborescence à gauche de la fenêtre Qui s'est ouverte.

IV.3.1.2 Création d'un nouveau projet sans l'assistant de création de projet

Cette méthode est un peu plus compliquée, mais permet de mieux gérer le projet. Dans la fenêtre SIMATIC Manager, cliquer sur Fichier>Nouveau (ou encore CTRL+N), une fenêtre demandant un nom de projet s'ouvre. Il faut donc donner un nom au projet puis valider par OK ; La fenêtre du projet s'ouvre.

Le projet est vide, il faut lui insérer une station SIMATIC, cela est possible en cliquant sur le projet avec le bouton droit puis Insérer un nouvel objet >station SIMATIC 300.

La station SIMATIC n'est toujours pas configurée, il faut passer à l'étape de configuration matérielle.

IV.3.2 Configuration matérielle**IV.3.2.1 Configuration**

Par « configuration », on entend dans ce qui suit la disposition de profiles support ou châssis, de modules, d'appareil de la périphérie décentralisée et de cartouches interface dans une fenêtre de station. Les profiles support ou châssis sont représentés par une table de

configuration, dans laquelle l'on peut enficher un nombre définie de modules, tout comme dans les profiles support ou châssis *réels*

STEP 7 affecte automatiquement une adresse à chaque module dans la table de configuration. On peut modifier les adresses des modules d'une station, à condition que la CPU permette l'adressage libre.

On peut copier la configuration aussi souvent qu'on le désire dans d'autres projets STEP 7, la modifier si besoin est la charger dans une ou plusieurs installations existantes.

A la mise en route de l'automate programmable, la CPU compare la configuration prévue créée avec STEP 7 à la configuration sur site de l'installation .aussi, les erreurs éventuelles son telles immédiatement détectées et signalées.

IV.3.2.2 Quand la « Configuration matérielle » est-elle requise ?

Les paramètres des automates programmables S7 et des modules ont été prédéfinis de sorte à ne pas nécessiter de configuration dans bien des cas.

La configuration est obligatoire :

- lorsqu'on souhaite modifier les paramètres prédéfinis d'un module (par exemple, valider l'alarme de processus pour un module),
- lorsqu'on souhaite configurer des liaisons de communication,
- pour les stations avec une périphérie décentralisée (PROFIBUS DP),
- pour les automates haute disponibilité (logiciel optionnel).

IV.3.3 Définition des mnémoniques

Il faut définir les variables qui vont être utilisées lors des étapes de programmation. L'utilisation de noms communs est plus aisée que la manipulation de chiffres (ex : utiliser « moteur » au lieu du bit de sortie A0.0).

Pour accéder à la table des mnémoniques : cliquer sur le dossier programme dans la fenêtre du projet, puis sur l'icône mnémonique.

L'utilisation de cette table consiste à :

- Donner un nom à la mnémonique dans la première colonne.
- Donner la variable associée à cette mnémonique dans la seconde colonne.
- Le type de la donnée est automatiquement généré par STEP 7.
- Ecrire éventuellement un commentaire dans la colonne prévu à cet effet.

Après avoir défini toutes les mnémoniques, il suffit d'enregistrer pour que les changements soient pris en compte dans le reste du projet.

Si on a besoin d'insérer de nouveaux objets dans le projet (ex : d'autre blocs de programme) il suffit de cliquer avec le bouton droit de la souris sur le dossier ou l'on veut ajouter l'objet puis insérer nouvel objet, et dans le menu sélectionner l'objet voulu.

IV.4 Organisation d'un programme utilisateur [9]

Le logiciel de base STEP 7, permet de structurer le programme utilisateur.

Cette structuration est réalisée par la subdivision du programme en différentes parties autonomes. Il en résulte les avantages suivants :

- Ecrire des programmes importants et clairs.
- Standardiser certaines parties du programme.
- Simplifier l'organisation du programme.
- Modifier facilement le programme.
- Simplifier le test du programme, car on peut l'exécuter section par section.
- Faciliter la mise en service.

IV.1 Hiérarchisation dans un projet

Chaque programme utilisateur est structuré sous forme de projet.

Un projet représente l'ensemble des données et programmes d'une solution d'automatisation et se trouve à la tête d'une hiérarchie d'objets qui sont :

- objet projet.
- objet station.
- objet Modules programmables.
- objet Programme S7.
- objet dossier Sources.
- objet dossier Blocs.

IV.4.1.1 Objet station

Une station SIMATIC 300/400 représente une configuration matérielle S7. Elle comporte un ou plusieurs modules programmables.

IV.4.1.2 Objet modules programmables

Représente les données de paramétrage d'un module comme les CPU et les modules fonctionnels.

IV.4.1.3 Objet programme S7

Un programme S7 est un dossier contenant les logiciels pour les modules programmable. Dans un programme S7. Une table de mnémoniques, un dossier « Blocs » et un dossier « Sources ».

IV.4.1.4 Objet dossier sources

Il contient les programmes source sous forme de texte. On peut saisir une partie ou tout le programme sous forme de source que l'on compilera ensuite en blocs.

Les avantages de la création de programme sous forme de source sont :

- La possibilité de programmer plusieurs blocs dans une même source.
- L'avantage d'enregistrer la source malgré la présence éventuelle d'erreurs de syntaxe, ce qui n'est pas possible lors de la création de blocs de code avec vérification de syntaxe. Cela signifie que les erreurs de syntaxe ne seront signalées que lors de la compilation de la source.

La source doit être écrite en utilisant la syntaxe du langage de programmation « liste d'instructions (LIST) ».

IV.4.1.5 Objet dossier Blocs

Le dossier Blocs contient les blocs que l'on doit charger dans la CPU pour réaliser la tâche d'automatisation.

Il englobe les blocs de code (OB, FB, SFB, FC, SFC) qui contiennent les programmes qu'on doit charger dans la CPU, et les blocs de données (DB d'instance et DB globaux) qui contiennent les paramètres du programme.

a. Les blocs d'organisation (OB)

Ils constituent l'interface entre le système d'exploitation et le programme utilisateur. Ils sont appelés par le système d'exploitation et gèrent le traitement de programme cyclique et déclenché par alarme, ainsi que le comportement à la mise en route de l'automate programmable et le traitement des erreurs. On peut programmer les blocs d'organisation et déterminer ainsi le comportement de la CPU.

Le bloc d'organisation **OB1** est généré automatiquement lors de la création d'un projet, il représente le programme principal. En effet, c'est le programme appelé cycliquement par le système d'exploitation.

Les autres blocs, existant dans le projet seront exécutés à leur appel par l'OB1.

b. Les blocs fonctionnels (FB)

▪ **Le FB**

C'est un sous programme écrit par l'utilisateur, il facilite la programmation de fonctions complexes souvent utilisées. Il exécute par l'appel d'autre bloc de code.

Un bloc de données d'instance, qui constitue sa mémoire, lui est associé. Ce dernier contient les paramètres transmis au FB ainsi que les variables statiques.

▪ **Le bloc fonctionnel système (SFB)**

C'est un bloc fonctionnel intégré à la CPU S7. Les SFB font partie du système d'exploitation, par conséquent, ils ne sont pas chargés en tant que partie du programme. Comme les FB, les SFB sont des blocs avec mémoire. On doit donc également créer pour les SFB des blocs de données d'instance que l'on charge dans la CPU en tant que partie du programme.

c. Les fonctions (FC)

▪ **La FC**

Elle contient des routines pour les fonctions fréquemment utilisées, comme le renvoi d'une valeur au bloc appelant. Elle est sans mémoire et contient uniquement des variables temporaires qui sont sauvegardées dans la pile de données locales et perdues à l'achèvement de cette fonction.

Mais elle peut faire appel à des blocs de données globaux pour la sauvegarde de ses données.

▪ **La fonction système (SFC)**

C'est une fonction intégrée dans la CPU S7, pré-programmée et testée. Elle est appelée à partir du programme. Comme ces fonctions font partie du système d'exploitation, elles ne sont pas chargées en tant que partie du programme. Comme les FC, les SFC constituent des blocs sans mémoire.

Parmi les fonctionnalités qu'elles proposent :

Le contrôle du programme, la gestion des alarmes horaires et temporisées, la mise à jour de la mémoire image du processus, l'adressage de modules et la création de messages relatifs aux blocs.

d. Les blocs de données d'instance (DB d'instance)

Associé à chaque bloc fonctionnel, il contient les paramètres effectifs et les données statiques du FB.

On peut utiliser plusieurs DB pour un même FB ; par exemple, un FB pour la commande de plusieurs moteurs, les données de chaque moteur sont sauvegardées dans différents DB.

e. Les blocs de données globaux (DB)

A l'opposé des DB d'instance qui ne sont associés qu'aux blocs fonctionnels, les DB globaux servent à l'enregistrement de données utilisateur pouvant être utilisées par tous les autres blocs de code.

IV.5 Blocs d'organisation [10]

Ils permettent l'organisation totale du programme utilisateur, en déclenchant l'exécution conditionnelle de certaines parties du programme, ceci se fait

- A la mise en route de la CPU.
- A des horaires précis ou cycliquement.
- A l'apparition d'erreurs.
- A l'apparition d'alarmes de processus.

IV.5.1.1 L'OB1 (programme cyclique)

Comme dans toutes les CPU S7, l'OB1 est exécuté de manière cyclique.

Il peut être interrompu par tous les autres OB car il dispose de la classe de priorité la plus basse. Les événements suivants provoquent son appel par le système d'exploitation :

- La fin du traitement de la mise en route.
- La fin du traitement de son cycle précédent.

IV.5.1.2 L'OB100 (Mise en route)

Il contient le programme à exécuter lors d'une mise en route.

IV.6 Déroulement d'un programme [11]

IV.6.1 Les programmes existants dans la CPU

Dans une CPU, s'exécutent deux programmes ; le système d'exploitation et le programme utilisateur.

IV.6.1.1 Le système d'exploitation

Il regroupe toutes les fonctions et procédures qui ne sont pas liées à la tâche de programmation, ces fonctions et procédures sont :

- La mise en route.
- L'actualisation de la mémoire image des entrées MIE et l'émission de la mémoire image des sorties MIS.
- L'appel du programme utilisateur.
- L'enregistrement des alarmes et l'appel des OB d'alarme.
- La détection et le traitement des erreurs.
- La gestion des zones de mémoires.
- La communication avec les différents partenaires de communication.
- La modification des paramètres par défaut du système d'exploitation permet d'influer sur le comportement de la CPU dans des cas précis.

IV.6.1.2 Le programme utilisateur

Il est créé par l'utilisateur puis chargé dans la CPU, il contient toutes les fonctions nécessaires au traitement de la tâche d'automatisation (Fig IV.2). Il doit :

- Déterminer les conditions pour le démarrage à chaud, à froid ou pour le démarrage de la CPU.
- traiter des données du processus (par exemple, combiner des signaux binaires, lire et exploiter des valeurs analogiques, définir des signaux pour la sortie, écrire des valeurs analogiques).
- Réagir aux alarmes.
- Traiter les perturbations dans le déroulement normal du programme.

Le déroulement d'un programme commence par une mise en route qui n'est exécutée qu'une seule fois, suivie de l'exécution cyclique du programme utilisateur.

IV.6.2 Exécution cyclique

A la fin de la mise en route, le programme utilisateur s'exécutera de manière cyclique dans l'OB comme suit :

- Ecriture de la mémoire image des sorties MIS dans les modules de sorties.
- Lecture des entrées et mise à jour de la mémoire image des entrées.
- Traitement du programme utilisateur.

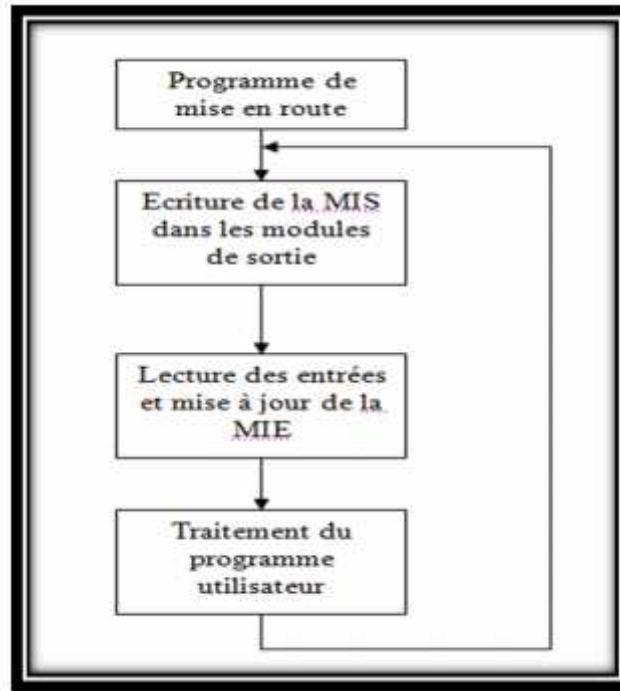


Fig IV.2 Déroulement d'un programme utilisateur

IV.7 Les langages de programme [11]

IV.7.1 Les contacts (CONT)

C'est un langage dont la logique est inspirée des réseaux électriques, ce qui en fait un langage facile pour les habitués des montages à base de relais.

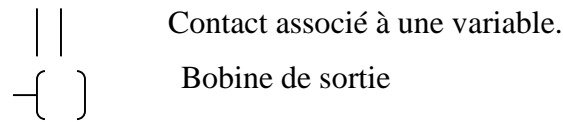
Le langage à contact, est aussi appelé CONT ou LADDER. C'est un langage entièrement graphique, bien adapté au traitement logique simple de type combinatoire. Il utilise les symboles graphiques comme des contacts à ouverture ou à fermeture et des bobines. Ainsi un programme écrit en langage à contacts ne se présente pas sous la forme d'une liste d'instructions, mais comme une liste de schémas développés classique.

Des blocs d'opérations logiques ou arithmétiques pré-programmés peuvent être insérés dans les réseaux de contacts.

Les opérations combinatoires sur bits utilisent deux chiffres : 1 et 0. Pour les contacts et les bobines, 1 signifie activé ou excité et 0 signifie désactivé ou désexcité.

Les opérations de combinaison sur bits évaluent les états de signal 1 et 0, et les combinent selon la logique booléenne. Le résultat de ces combinaisons est égal à 1 ou 0.

- ┆ Barre d'alimentation (à gauche).
- ┆ Barre représentant la masse (à droite).



IV.7.2 Le logigramme (LOG)

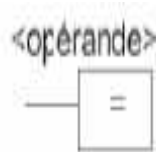
Le langage LOG est un langage graphique qui utilise des boîtes logiques d'algèbre de BOOL. La base de ce langage est la logique binaire, mais on peut aussi faire des opérations plus complexes telles que les opérations mathématiques à l'aide de blocs.

Les instructions LOG peuvent être définies sous quatre formes suivantes :

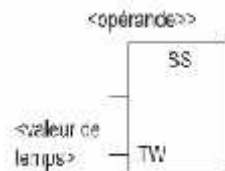
- Sous forme d'éléments : comme une inversion logique.



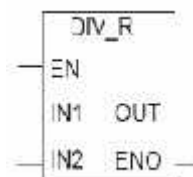
- sous forme de boîte avec opérande : comme une affectation.



- sous forme de boîte avec opérande et valeur: comme une temporisation.



- sous forme de boîte avec paramètre : comme diviser un nombre réel.



IV.7.3 Le liste (LIST)

Le langage LIST figure parmi les langages de base du logiciel STEP7, sa syntaxe est similaire à celle de l'assembleur. C'est le langage le plus proche du langage machine MC7, des CPU S7, ce qui lui donne l'avantage d'être le langage le plus adapté pour la programmation avec optimisation d'espace mémoire et de temps d'exécution.

Il dispose d'un jeu d'instruction très important permettant la création de programmes utilisateur complets. Tout programme écrit en CONT ou en LOG peut être réécrit en LIST.

IV.8 Programme avec grafcet [11]

Le GRAFCET (Graphe de Contrôle Etape-Transition) est un outil graphique normalisé permettant de spécifier le cahier des charges d'un automatisme séquentiel. On peut utiliser 2 niveaux successifs de spécifications :

- GRAFCET niveau 1 : spécifications fonctionnelles .on décrit l'enchaînement des étapes sans préjuger de la technologie.
- GRAFCET niveau 2 : on ajoute les spécifications technologiques et opérationnelles.

Un troisième niveau, issu du deuxième, permet d'introduire le programme de fonctionnement dans l'automate.

IV.9 Conclusion

La connaissance de la programmation avec STEP7 est une étape très judicieuse pour traduire le cahier de charge en un programme utilisant un automate programmable de famille S7.

Chapitre V

Automatisation et supervision

V.I Introduction

La simulation est un moyen efficace et économique, utilisée pour faire des études préliminaires et comparatives, tant au niveau de la conception, qu'au cours du fonctionnement normal des systèmes.

L'architecture qu'on a choisie pour l'automatisation de la ligne de grenailage intérieur est basée sur un API S7-300 de Siemens. Dans ce chapitre nous allons attaquer la partie programmation de notre automate à l'aide du logiciel STEP7.

V.2 Grafcet de fonctionnement

1. Commande séquentielle du chariot de transport (fig V.1)

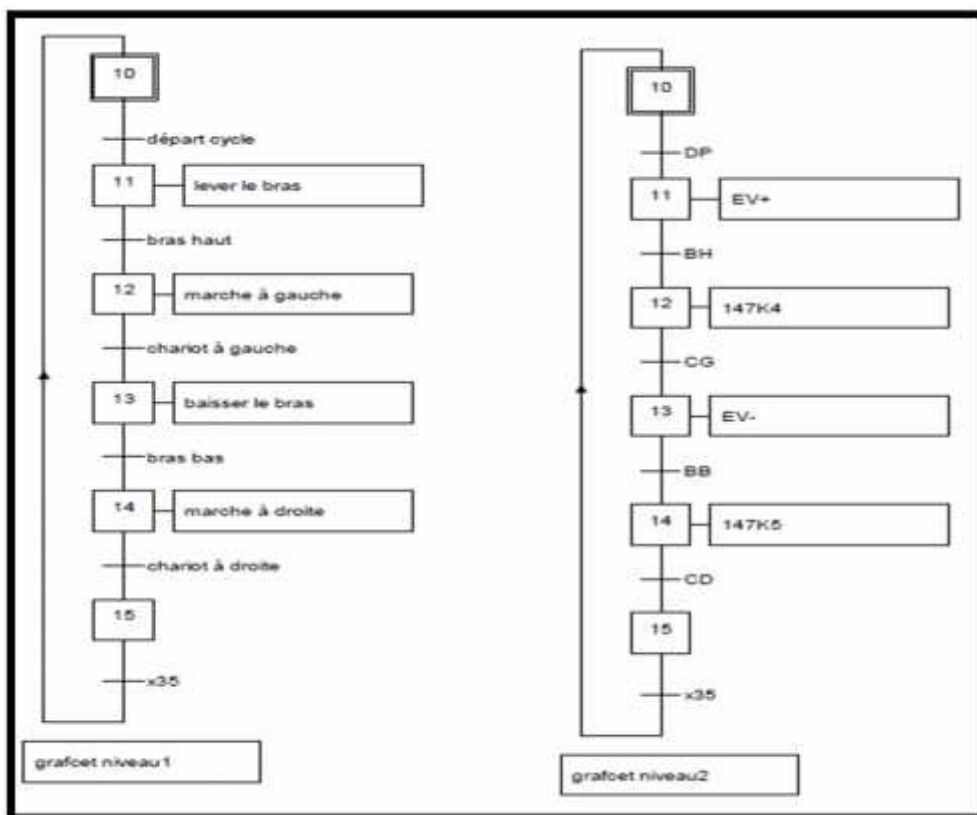


Fig V.1 Commande séquentielle du chariot de transport

2. Commande séquentielle de la cabine à poussière (fig V.2)

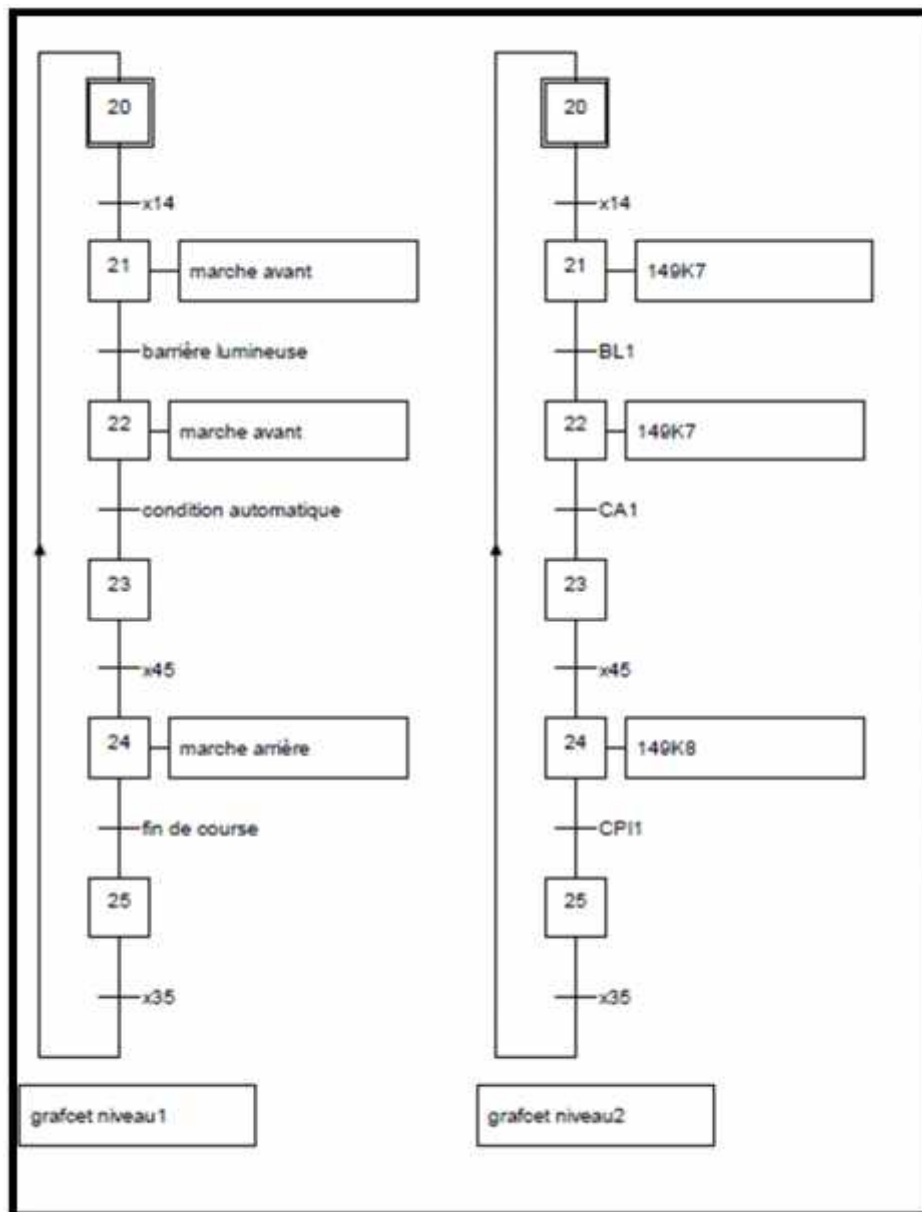


Fig V.2 Commande séquentielle de la cabine à poussière

3. Commande séquentielle de la cabine de recyclage (fig V.3)

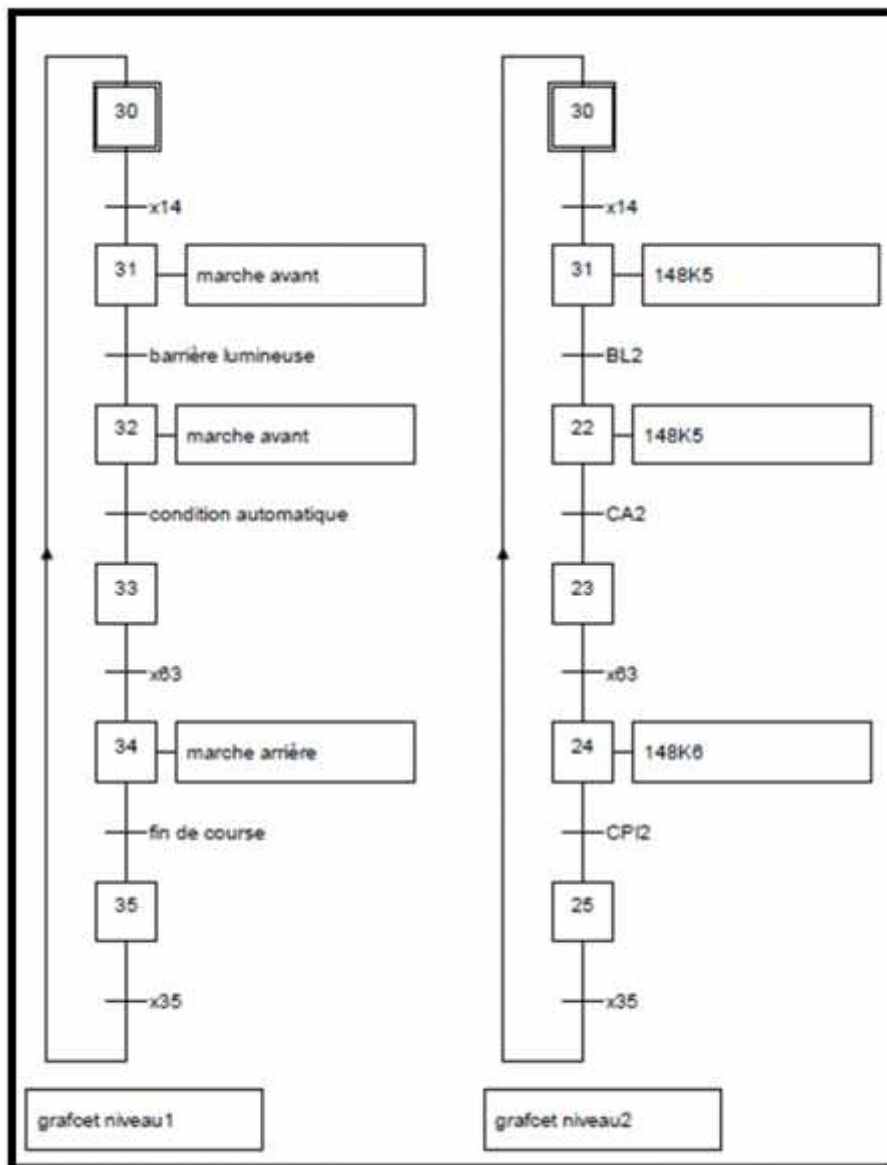


Fig V.3 Commande séquentielle de la cabine de recyclage

4. Commande séquentielle du chariot de lance (fig V.4)

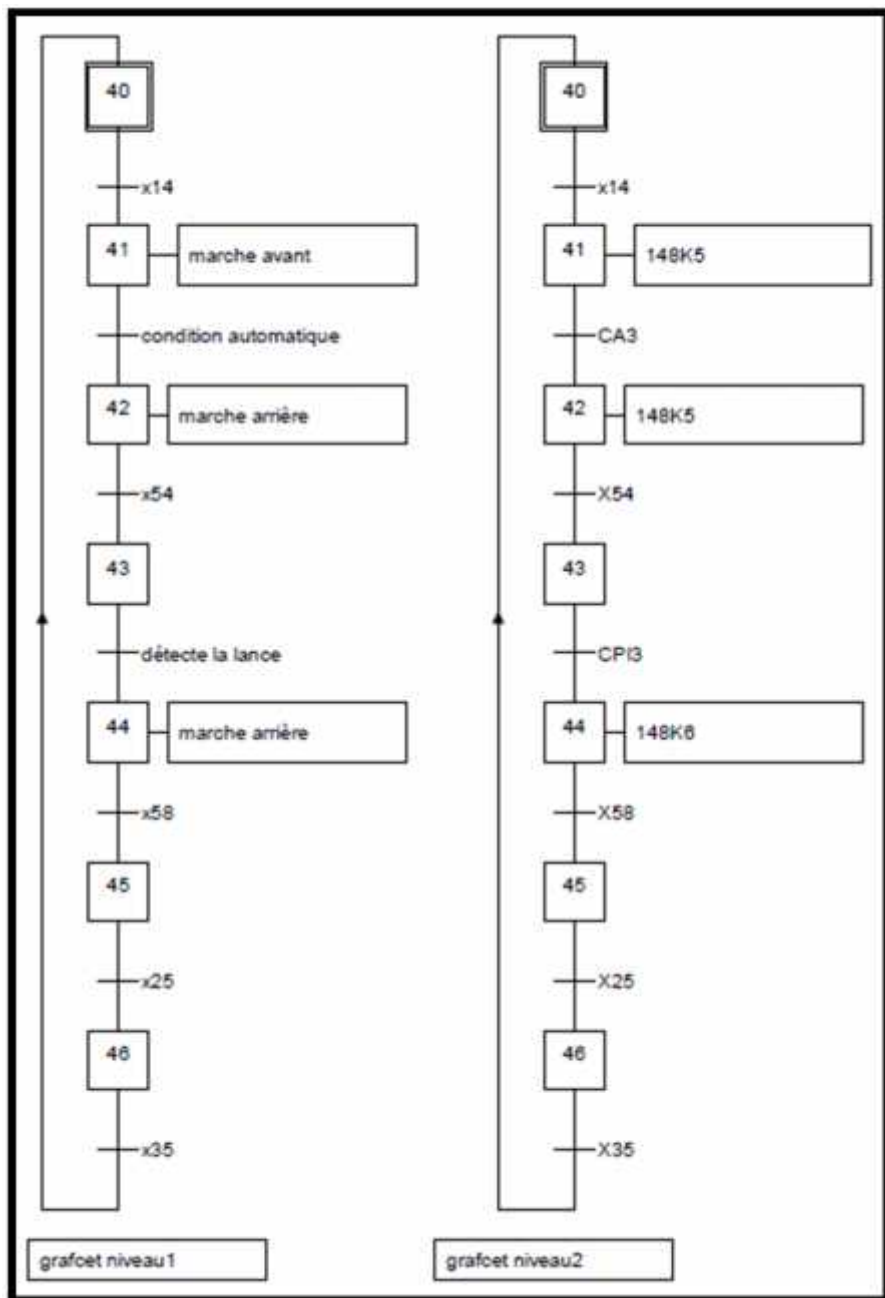


Fig V.4 Commande séquentielle du chariot de lance

5. Commande séquentielle du grenailage (fig V.5)

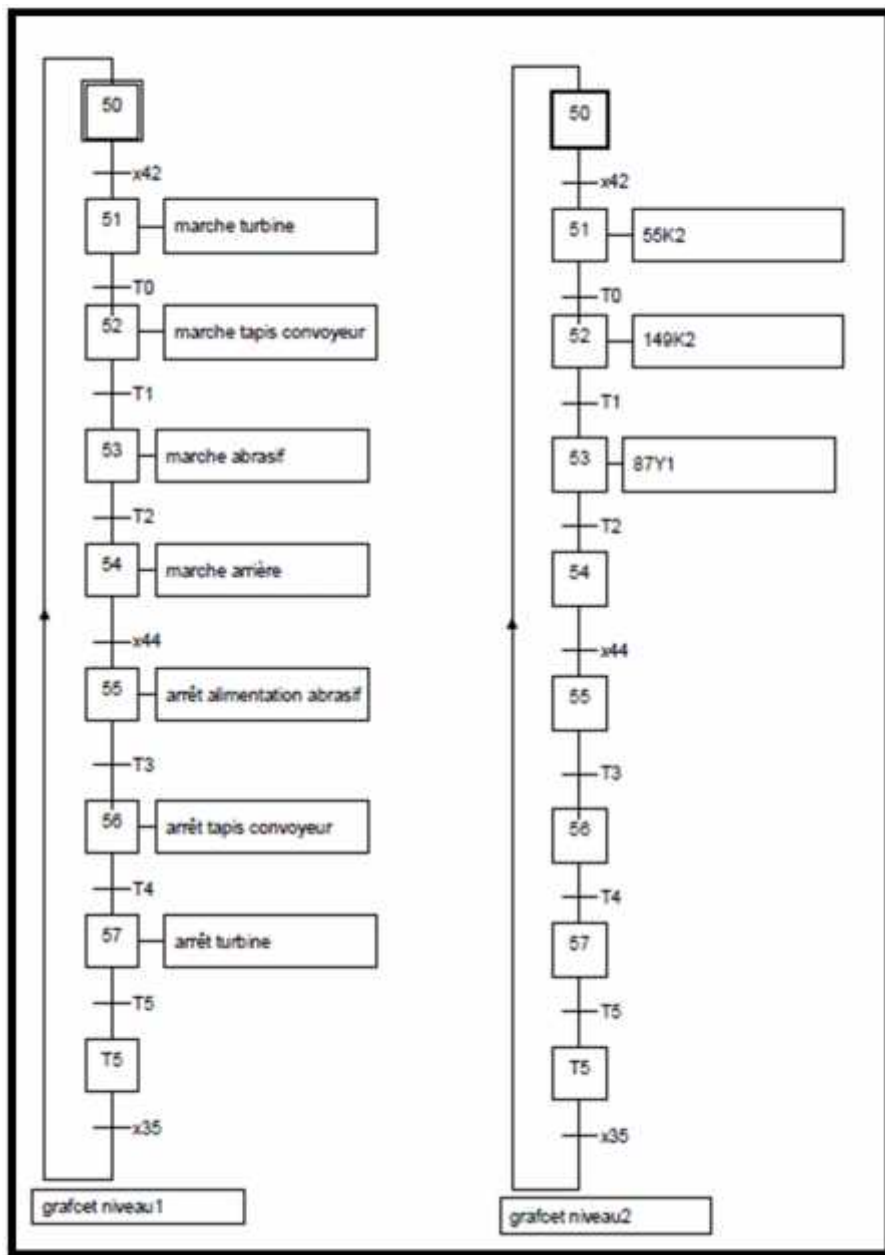


Fig V.5 Commande séquentielle du grenailage

6. Commande séquentielle du Rotation (fig V.6)

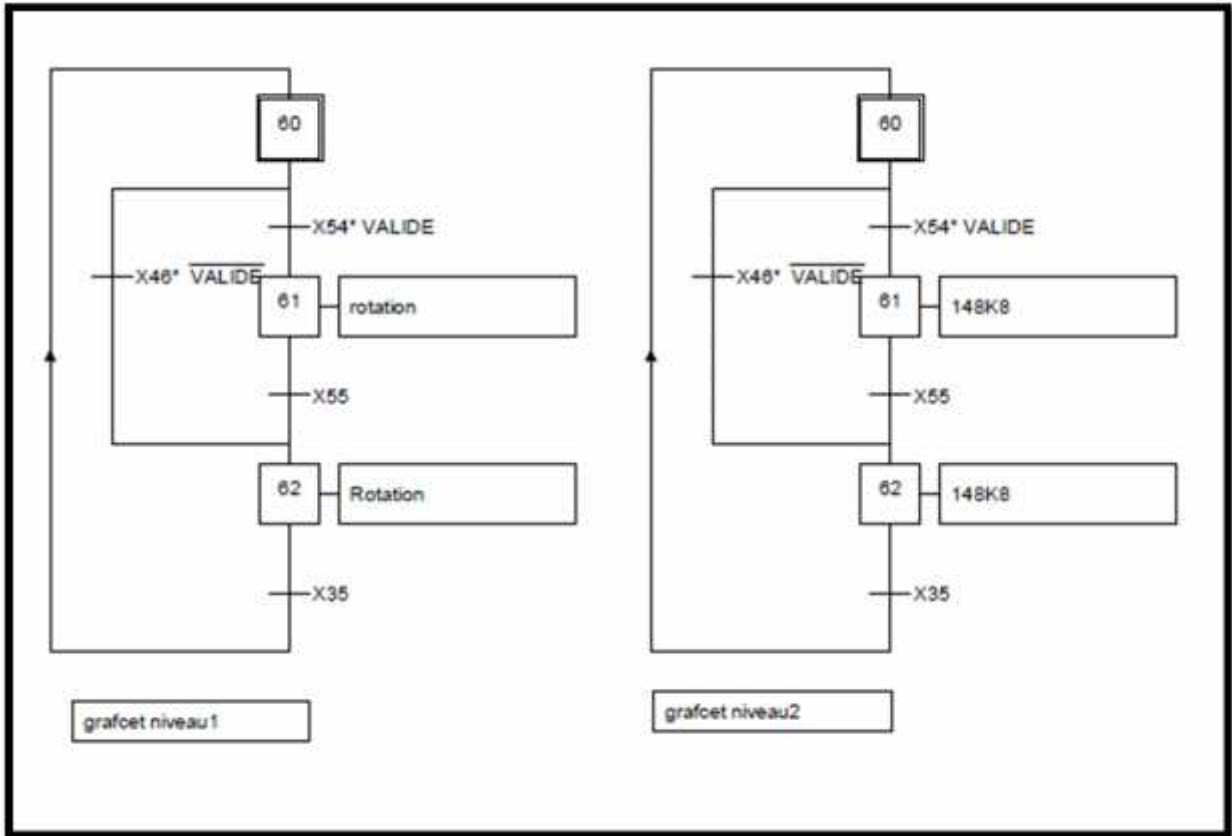
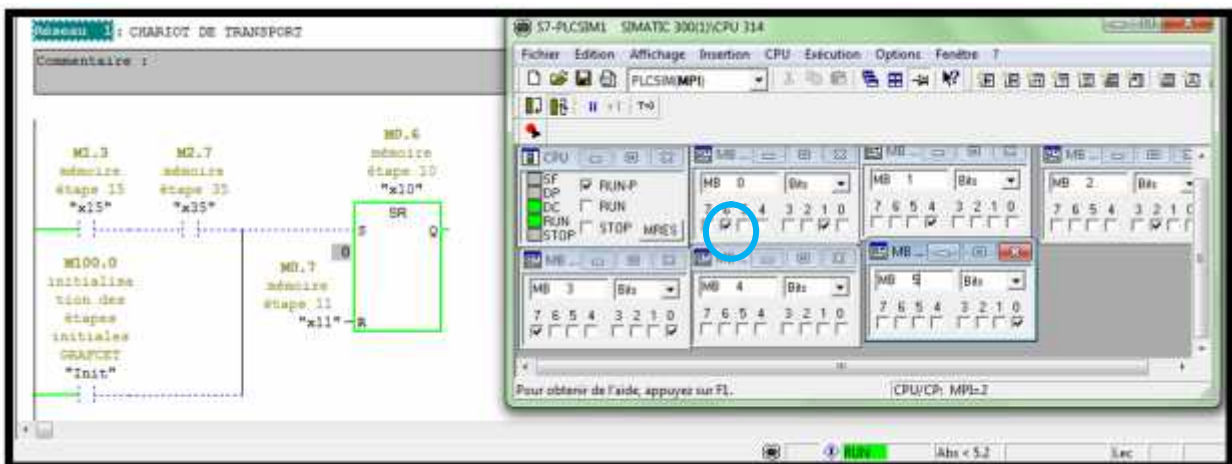


Fig V.6 Commande séquentielle du rotation

V.3 Programme de fonctionnement sur STEP7



This screenshot shows a SIMATIC Manager interface. On the left, a ladder logic network is displayed with the following components:

- M2.7**: mémoire étape 35 "x35"
- M2.1**: mémoire étape 25 "x25"
- M1.4**: mémoire étape 20 "x20"
- M10.0**: initialisation des étapes initiales GRAPHSET "Init"
- M1.5**: mémoire étape 21 "x21"
- SR**: Set-Reset coil

On the right, the HW Config window for a SIMATIC 300(CPU 314) is open. It shows a grid of memory blocks (MB) from MB 0 to MB 5. A red circle highlights the bit status for MB 1, specifically bit 2, which is currently set to '0'.

This screenshot shows a SIMATIC Manager interface for 'Réseau 13: CASIER DE RECYCLAGE'. The ladder logic network includes:

- M5.0**: mémoire étape 60 "x60"
- M2.7**: mémoire étape 25 "x35"
- M2.2**: mémoire étape 30 "x30"
- M10.0**: initialisation des étapes initiales GRAPHSET "Init"
- M2.3**: mémoire étape 31 "x31"
- SR**: Set-Reset coil

The HW Config window on the right shows the memory block configuration for the CPU 314. A red circle highlights bit 2 of MB 2, which is currently set to '0'.

This screenshot shows a SIMATIC Manager interface for 'Réseau 19: CHARIOT LANCE'. The ladder logic network includes:

- M2.7**: mémoire étape 35 "x35"
- M3.6**: mémoire étape 46 "x46"
- M3.0**: mémoire étape 40 "x40"
- M10.0**: initialisation des étapes initiales GRAPHSET "Init"
- M3.1**: mémoire étape 41 "x41"
- SR**: Set-Reset coil

The HW Config window on the right shows the memory block configuration for the CPU 314. A red circle highlights bit 0 of MB 3, which is currently set to '0'.

Réseau 26 : GERVAILLAGE

Commentaire :

Réseau 27 : étape 51

ST-PLCSIM1 SIMATIC 300/1/CPU 314

Fichier Edition Affichage Insertion CPU Exécution Options Fenêtre ?

PLCSIM(MPI)

CPU: RUN-P, RUN, STOP, MRES

MB 0: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 1: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5: 7 6 5 4 3 2 1 0

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. CPU/CP: MPI-2

Réseau 25 : ROTATION

Commentaire :

Réseau 26 : étape 62

ST-PLCSIM1 SIMATIC 300/1/CPU 314

Fichier Edition Affichage Insertion CPU Exécution Options Fenêtre ?

PLCSIM(MPI)

CPU: RUN-P, RUN, STOP, MRES

MB 0: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 1: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5: 7 6 5 4 3 2 1 0

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. CPU/CP: MPI-2

Réseau 24 : moteur pompe hydraulique turbine

Commentaire :

Réseau 25 : étape 62

ST-PLCSIM1 SIMATIC 300/1/CPU 314

Fichier Edition Affichage Insertion CPU Exécution Options Fenêtre ?

PLCSIM(MPI)

CPU: RUN-P, RUN, STOP, MRES

MB 0: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 1: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4: 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5: 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 0: 7 6 5 4 3 2 1 0

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. CPU/CP: MPI-2

Réseau 2 : moteur filtre dépoussiériste recyclage abrasif

Commentaire :

Hardware Configuration (CPU/CPU MPI=2):

Module	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CPU	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 0	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 1	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 2	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 3	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 4	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 5	7	6	5	4	3	2	1	0
EB 0	7	6	5	4	3	2	1	0
AB 4	7	6	5	4	3	2	1	0

Réseau 3 : moteur système recyclage abrasif

Commentaire :

Hardware Configuration (CPU/CPU MPI=2):

Module	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CPU	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 0	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 1	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 2	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 3	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 4	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 5	7	6	5	4	3	2	1	0
EB 0	7	6	5	4	3	2	1	0
AB 4	7	6	5	4	3	2	1	0

Réseau 4 : moteur filtre dépoussiériste cabine à poussière

Commentaire :

Hardware Configuration (CPU/CPU MPI=2):

Module	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CPU	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 0	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 1	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 2	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 3	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 4	7	6	5	4	3	2	1	0
MB 5	7	6	5	4	3	2	1	0
EB 0	7	6	5	4	3	2	1	0
AB 4	7	6	5	4	3	2	1	0

Réseau 2 : étape 11

Commentaire :

E1.5	E1.4	E2.2	E2.4	E4.3	M0.6	M0.7
bouton	capteur	capteur	capteur	capteur	mémoire	mémoire
poussoir	de	de	de	de	étape 11	étape 11
arrêt	proximité	proximité	proximité	proximité	"x10"	"x11"
d'urgence	inductif	inductif	inductif	inductif		
"ARO"	détecte	détecte	détecte	détecte		
	que la	que la	que la	que la		
	cabine à	cabine à	cabine à	cabine à		
	présence	présence	présence	présence		
	de tube	de tube	de tube	de tube		
	"p_tube"	"CP11"	"CP12"	"CP13"		

PLC SIMATIC 300(CPU 314)

Four obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

CPU/CP: MPI=2

E4.5	E1.4	M0.7	M5.4
bouton	capteur	mémoire	vérin
arrêt	de	étape 11	bras
d'urgence	proximité	droit haut	droit
"ARO"	inductif	"BM1"	lever1"
	détecte		
	que la		
	bras		
	gauche		
	haut		
	"BM2"		

E3.5	M5.5
capteur	vérin
de	montée
proximité	bras
inductif	gauche
détecte	lever2"
que le	
bras	
gauche	
haut	
"BM2"	

PLC SIMATIC 300(CPU 314)

Four obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

CPU/CP: MPI=2

Réseau 3 : étape 12

Commentaire :

E1.4	E3.5	M0.7	M1.0
capteur	capteur	mémoire	mémoire
de	de	étape 11	étape 12
proximité	proximité	"x11"	"x12"
inductif	inductif		
détecte	détecte		
que la	que le		
bras	bras		
gauche	gauche		
droit haut	haut		
"BM1"	"BM2"		

Réseau 4 : étape 13

PLC SIMATIC 300(CPU 314)

Four obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

CPU/CP: MPI=2

The image shows a SIMATIC Manager interface. On the left is a ladder logic diagram with the following components:

- MI.5**: bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU" (normally closed contact)
- MI.0**: sélecteur à 12 étages "x12" (normally open contact)
- M3.6**: capteur de proximité inductif détecte que le chariot de transport1 à gauche "CG1" (normally open contact)
- M3.6**: capteur de proximité inductif détecte que le chariot de transport2 à gauche "CG2" (normally open contact)
- M0.4**: marche chariot de transport 1 "m_ch1" (coil)
- M0.6**: marche chariot de transport 2 "m_ch2" (coil)

On the right is the hardware configuration window for SIMATIC 300 (CPU 314). It shows a rack configuration with:

- Slot 1**: CPU 314
- Slot 2**: PS 307 5A
- Slot 3**: DI16/DO16
- Slot 4**: DI16/DO16
- Slot 5**: DI16/DO16
- Slot 6**: DI16/DO16
- Slot 7**: DI16/DO16
- Slot 8**: DI16/DO16

Red circles highlight the slot numbers 5 and 6 in the hardware configuration window.

The image shows a SIMATIC Manager interface. On the left is a network diagram for 'Réseau 5 : chariot1' with the following components:

- M0.4**: marche chariot de transport 1 "m_ch1" (coil)
- M4.4**: marche moteur de chariot de transport "MCH1" (coil)
- M4.5**: bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU" (normally closed contact)
- M0.5**: marche avant/arrêt "m_ch2" (coil)
- M4.5**: marche avant/arrêt "m_ch2" (coil)

On the right is the hardware configuration window for SIMATIC 300 (CPU 314). It shows a rack configuration with:

- Slot 1**: CPU 314
- Slot 2**: PS 307 5A
- Slot 3**: DI16/DO16
- Slot 4**: DI16/DO16
- Slot 5**: DI16/DO16
- Slot 6**: DI16/DO16
- Slot 7**: DI16/DO16
- Slot 8**: DI16/DO16

Red circles highlight the slot numbers 5 and 6 in the hardware configuration window.

The image shows a SIMATIC Manager interface. On the left is a network diagram for 'Réseau 6 : chariot2' with the following components:

- M0.6**: marche chariot de transport 2 "m_ch2" (coil)
- M4.7**: marche moteur de chariot de transport "MCH2" (coil)
- M4.5**: bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU" (normally closed contact)
- M0.7**: marche avant/arrêt "m_ch2" (coil)
- M4.5**: marche avant/arrêt "m_ch2" (coil)

On the right is the hardware configuration window for SIMATIC 300 (CPU 314). It shows a rack configuration with:

- Slot 1**: CPU 314
- Slot 2**: PS 307 5A
- Slot 3**: DI16/DO16
- Slot 4**: DI16/DO16
- Slot 5**: DI16/DO16
- Slot 6**: DI16/DO16
- Slot 7**: DI16/DO16
- Slot 8**: DI16/DO16

Red circles highlight the slot numbers 5 and 6 in the hardware configuration window.

Réseau 4 : étape 13

Commentaire :

M1.6 capteur de proximité inductif détecte que le chariot de transport à gauche "x12"

M3.6 capteur de proximité inductif détecte que le chariot de transport à gauche "x13"

M1.1 mémoire étape 13 "x13"

M1.2 mémoire étape 14 "x14"

SR

Réseau 5 : étape 14

Réseau 5 : étape 14

M4.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "x11"

M1.1 mémoire étape 13 "x13"

M1.7 capteur de proximité inductif détecte que le bras droit bas "BB1"

M4.6 vérin bassez bras droit "br_bas1"

M3.7 capteur de proximité inductif détecte que le bras gauche bas "BB2"

AB.7 vérin baissez bras gauche "bc_baa2"

Réseau 5 : étape 14

Commentaire :

M1.7 capteur de proximité inductif détecte que le bras droit bas "BB1"

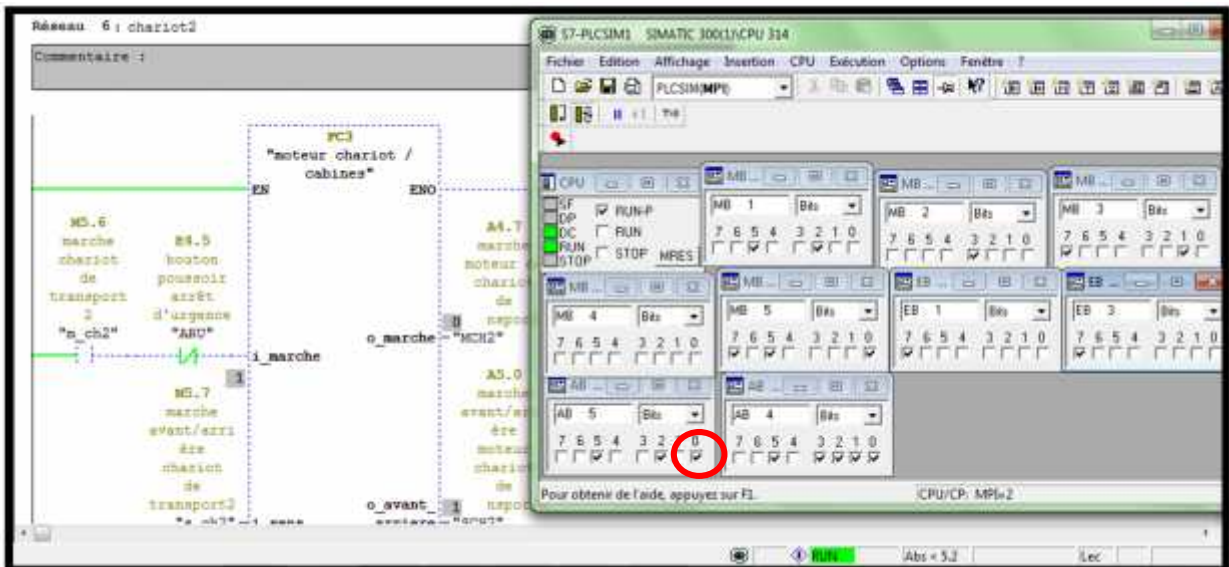
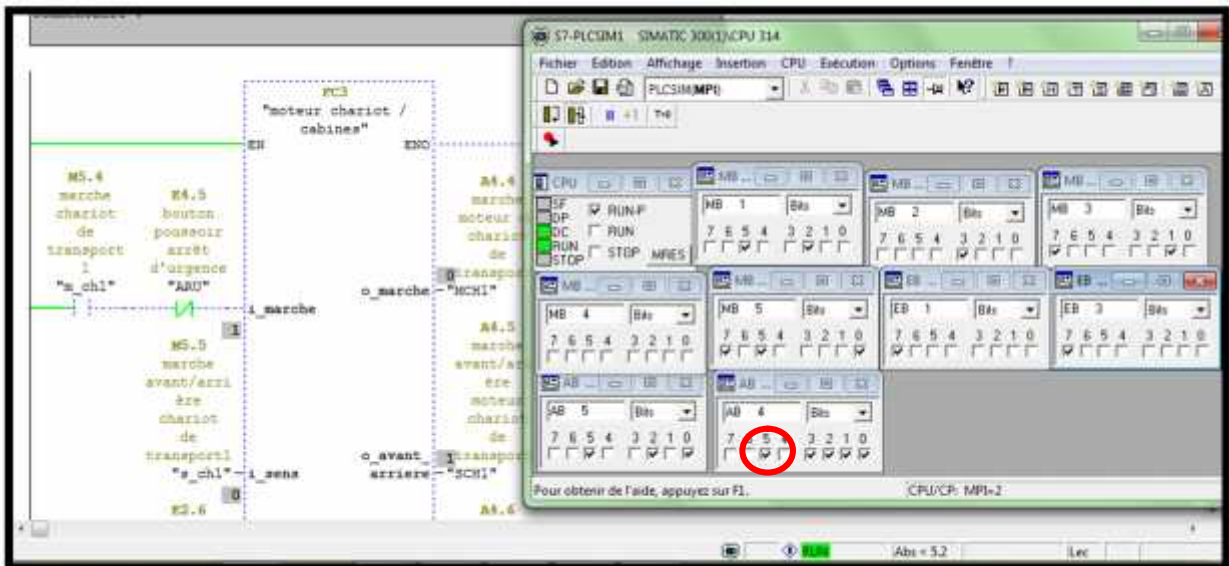
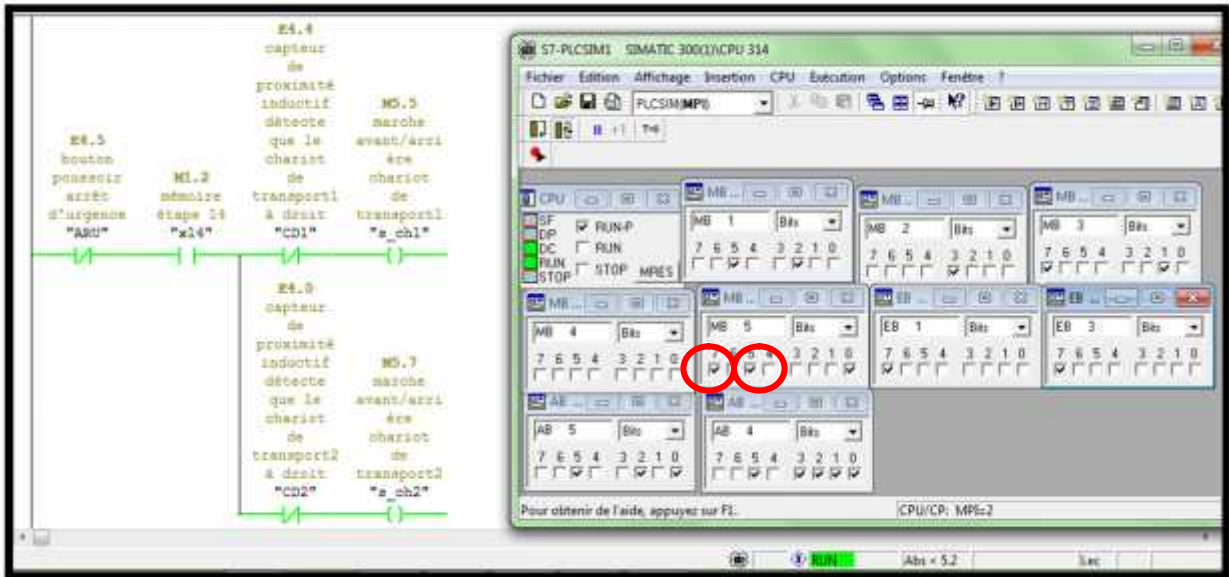
M3.7 capteur de proximité inductif détecte que le bras gauche bas "BB2"

M1.1 mémoire étape 13 "x13"

M0.2 mémoire étape 14 "x14"

M0.3 mémoire étape 15 "x15"

SR



Réseau 9 : étape 22

Commentaire :

M1.2 mémoire étape 14 "x14" (NO)

M1.4 mémoire étape 20 "x20" (NO)

M1.5 mémoire étape 21 "x21" (NO)

M1.6 mémoire étape 22 "x22" (NO)

SR (Set Reset coil)

Réseau 9 : étape 22

Commentaire :

R2.1 capteur photolect

HW Config (SIMATIC 300I/CPU 314)

CPU: SF, DP, RUN-P, DC, RUN, STOP, MRES

MB 1-6: Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0

EB 1-3: Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0

AB 5-4: Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0

MB 6: Bits 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0

Statut: RUN

Réseau 10 : marche avant

Commentaire :

R4.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU" (NO)

M1.5 mémoire étape 21 "x21" (NO)

R2.1 capteur photolect risque à l'entrée de la cabine à poussière (NO)

M2.2 marche cabine à poussière (NO)

M200.0 condition automatique à l'arrêt (NO)

M1.6 mémoire cabine à étape 22 "x22" (NO)

M2.1 marche cabine à poussière "m_cp" (NO)

HW Config (SIMATIC 300I/CPU 314)

Statut: RUN

Réseau 8 : cabine à poussière

Commentaire :

R4.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU" (NO)

M2.3 marche avant/arrêt cabine à poussière "a_cp" (NO)

M2.2 marche cabine à poussière "m_cp" (NO)

R5.5 marche moteur cabine à poussière "MCP" (NO)

R5.6 marche avant/arrêt cabine à poussière "ACP" (NO)

R5.7 marche cabine à poussière "SCP" (NO)

HW Config (SIMATIC 300I/CPU 314)

Statut: RUN

Réseau 14: étape 31

Commentaire :

M1.2 mémoire étape 14 "x14"

M2.2 mémoire étape 30 "x30"

M2.3 mémoire étape 31 "x31"

M2.4 mémoire étape 32 "x32"

Réseau 15: étape 32

Commentaire :

E2.7 capteur

S7-PLCSIM1 SIMATIC 300(1)CPU 314

Fichier Edition Affichage Insertion CPU Exécution Options Fenêtre ?

PLCSIM(MPI)

CPU DP RUN DC RUN STOP MPRES

MB 1 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 1 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 3 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 5 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 4 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 6 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 6 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

CPU/CP: MPI=2

PLS RUN Abs < 5.2 Re 5 Lec

Commentaire :

E2.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU"

M2.3 mémoire étape 31 "x31"

M2.4 mémoire étape 32 "x32"

E2.3 capteur photoélectrique à l'entrée de la cabine de recyclage pour détecter tube "BL2"

M2.0.1 condition automatique (arrêt cabine de recyclage) "CA2"

M6.5 marche cabine de recyclage "m_cr"

S7-PLCSIM1 SIMATIC 300(1)CPU 314

Fichier Edition Affichage Insertion CPU Exécution Options Fenêtre ?

PLCSIM(MPI)

CPU DP RUN DC RUN STOP MPRES

MB 1 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 1 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 3 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 5 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 4 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 6 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 6 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

CPU/CP: MPI=2

PLS RUN Abs < 5.2 Lec

Commentaire :

M6.3 marche cabine de recyclage "m_cr"

M6.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU"

M6.6 marche avant/arrière cabine de recyclage "a_cr"

E2.3 contact défaut

M2.0.1 condition automatique (arrêt cabine de recyclage) "CA2"

M6.1 marche moteur cabine de recyclage "MCR"

M6.2 marche avant/arrière cabine de recyclage "SCR"

M6.3 défaut thermique moteur

S7-PLCSIM1 SIMATIC 300(1)CPU 314

Fichier Edition Affichage Insertion CPU Exécution Options Fenêtre ?

PLCSIM(MPI)

Afficher mnémoniques

CPU DP RUN DC RUN STOP MPRES

MB 1 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 1 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 3 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 5 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 4 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 6 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 6 Bbs 7 6 5 4 3 2 1 0

Recherche la table des mnémoniques associée au programme ch.

CPU/CP: MPI=2

PLS RUN Abs < 5.2 Re 8 Lec

Réseau 20 : étape 41
Commentaire :

M3.2 mémoire étape 14 "x14"
 M3.0 mémoire étape 40 "x40"
 M3.1 mémoire étape 41 "x41"
 M3.2 mémoire étape 42 "x42"
 SR

Réseau 21 : étape 42
Commentaire :

M200.2 condition

S7-PLCSIM1 SIMATIC 300(1)CPU 314
Fichier Edition Affichage Insertion CPU Exécution Options Fenêtre ?

PLCSIM(MPI)

CPU
 SF RUN-P
 DP RUN
 DC RUN
 RJN STOP
 STOP MRES

MB 1 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 1 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 3 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 5 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 4 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 6 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 6 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. CPU/CP: MPI-2

Run Abs = 5.2 Re5 Lec

FCB : Titre :
Commentaire :

Réseau 1 : marche avant
Commentaire :

M4.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU"
 M3.1 mémoire étape 41 "x41"
 M200.2 condition automatique (arrêt chariot de la lance) "CA3"
 M6.0 marche chariot de la lance "m_ch1"

Réseau 2 : marche arrière
Commentaire :

S7-PLCSIM1 SIMATIC 300(1)CPU 314
Fichier Edition Affichage Insertion CPU Exécution Options Fenêtre ?

PLCSIM(MPI)

CPU
 SF RUN-P
 DP RUN
 DC RUN
 RJN STOP
 STOP MRES

MB 1 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 1 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 3 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 5 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 4 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 6 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 6 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. CPU/CP: MPI-2

Run Abs = 5.2 Lec

FCB "moteur chariot / cabines"
EM ZNO

M6.0 marche chariot de la lance "m_ch1"
 M4.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU"
 M3.1 marche avant/arrière chariot de la lance "a_ch1"
 M3.1 contact défaut thermique

A5.3 moteur chariot de la lance "MCHL"
 A5.3 marche avant/arrière moteur chariot de la lance "SCHL"
 A5.4 défaut thermique

S7-PLCSIM1 SIMATIC 300(1)CPU 314
Fichier Edition Affichage Insertion CPU Exécution Options Fenêtre ?

PLCSIM(MPI)

CPU
 SF RUN-P
 DP RUN
 DC RUN
 RJN STOP
 STOP MRES

MB 1 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 1 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 3 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 5 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 4 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 6 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 6 Bits
 7 6 5 4 3 2 1 0

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1. CPU/CP: MPI-2

Run Abs = 5.2 Re7 Lec

Réseau 6 : étape 15

Commentaire :

M1.4 capteur de proximité inductif détecte que le chariot de transport à droite "CD1"

M1.0 capteur de proximité inductif détecte que le chariot de transport à droite "CD2"

M1.2 mémoire étape 14 "x14"

M1.3 mémoire étape 15 "x15"

M0.6 mémoire étape 10 "x10"

SR

HW Config: SIMATIC 300(CPU 314)

MB 1 (RUN), MB 4 (RUN), MB 5 (RUN)

Réseau 10 : étape 23

Commentaire :

M2.1 capteur photoélectrique à l'entrée de la cabine à poussière pour détecter le tube "BL1"

M1.5 mémoire étape 21 "x21"

M1.7 mémoire étape 23 "x23"

M1.5 mémoire étape 22 "x22"

SR

HW Config: SIMATIC 300(CPU 314)

MB 1 (RUN), MB 4 (RUN)

Réseau 10 : étape 23

Commentaire :

M2.1 capteur photoélectrique à l'entrée de la cabine à poussière pour détecter le tube "BL1"

M2.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "ARG"

M1.5 mémoire étape 21 "x21"

M1.6 mémoire étape 22 "x22"

M2.2 marche cabine à poussière "m_cp"

M200.0 condition automatique à (arrêt cabine à poussière) "ca1"

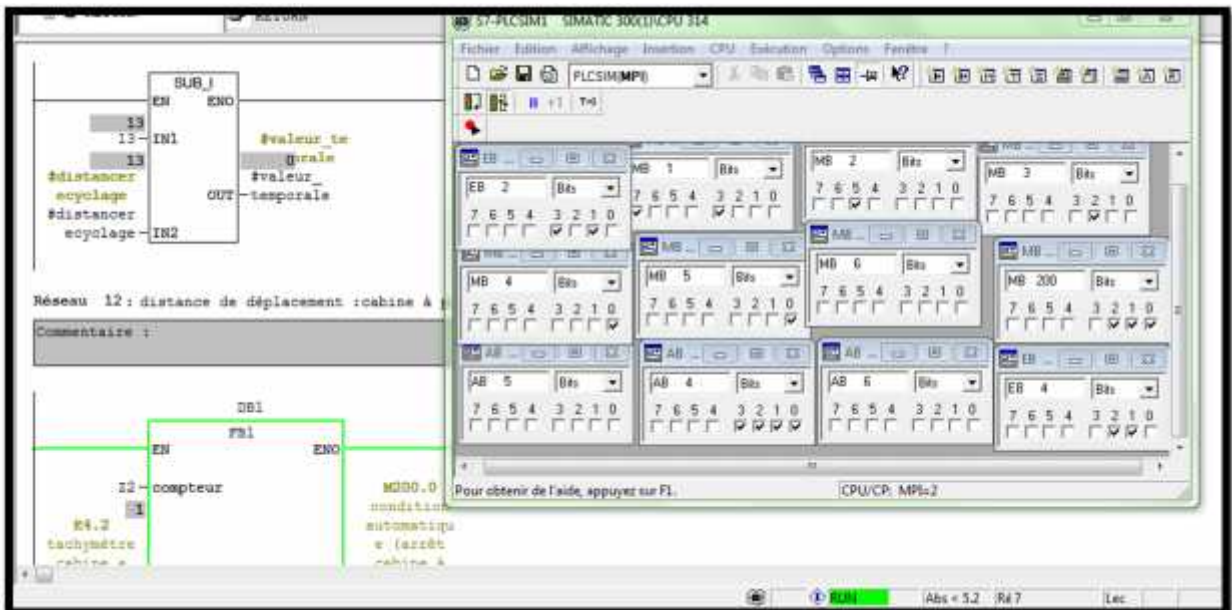
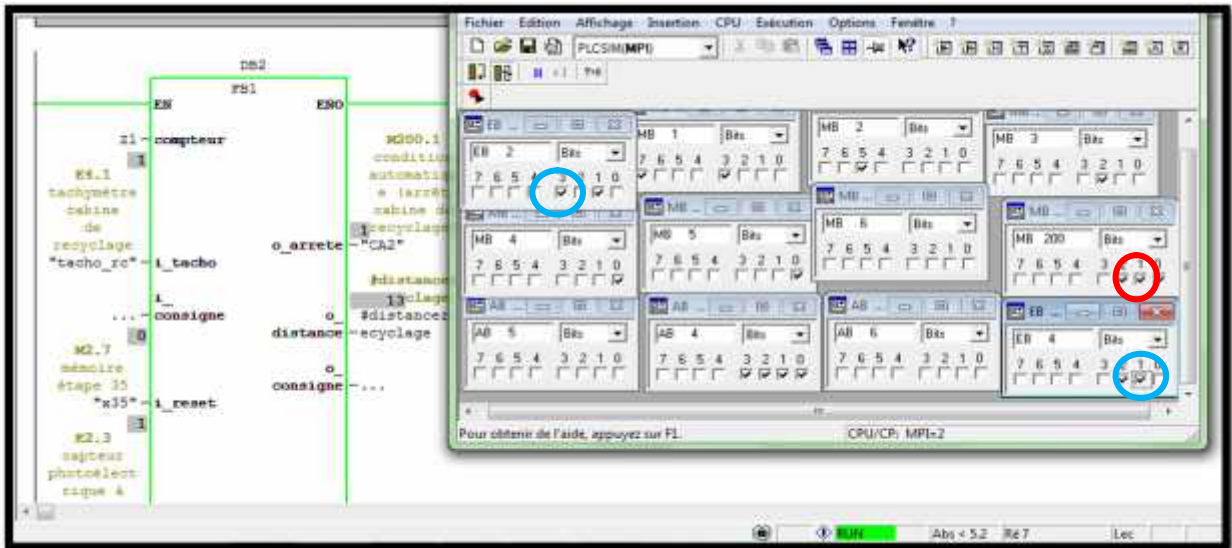
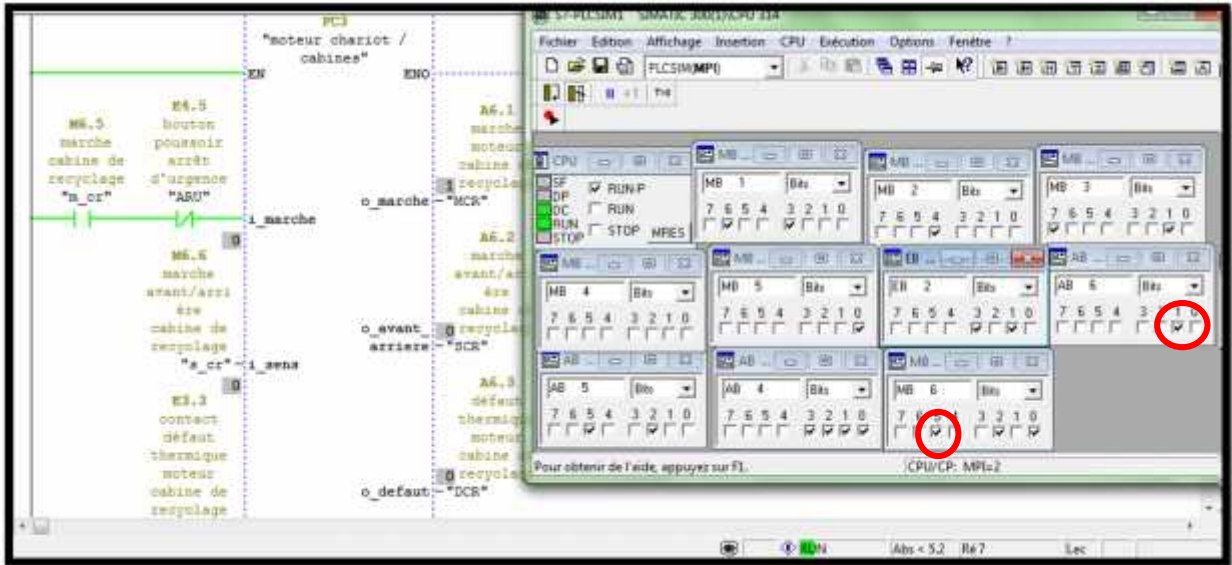
HW Config: SIMATIC 300(CPU 314)

MB 6 (RUN)

The top-left window displays a ladder logic diagram for a motor control system. It includes components like 'M6.2 marche cabine à poussière "a_cp"', 'M6.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU"', 'M6.3 marche avant/arrière cabine à poussière "a_cp"', and 'M3.2 contact défaut: thermisme'. The right window shows the 'HW Config' window for a SIMATIC 300 station, with a red circle highlighting the 'CPU 314C-2' slot.

The top-left window shows a ladder logic diagram for a sequence control step. It features a normally open contact 'M2.3 capteur photoélectrique à l'entrée de la cabine de recyclage pour détecte tube "BL2"', a set coil 'M2.4 mémoire étape 32 "x32" SR', and a reset coil 'M2.5 mémoire étape 33 "x33" R'. The right window shows the 'HW Config' window with a red circle on the 'CPU 314C-2' slot and a blue circle on the 'MPS 1' slot.

The top-left window displays a ladder logic diagram for an emergency stop sequence. It includes 'M6.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "ARU"', 'M2.3 mémoire étape 31 "x31"', 'M2.4 mémoire étape 32 "x32"', 'M2.0.1 condition automatique (arrêt cabine de recyclage) "CA2"', and 'M6.5 marche cabine de recyclage "a_cp"'. The right window shows the 'HW Config' window with a red circle highlighting the 'CPU 314C-2' slot.



This screenshot shows the SIMATIC Manager interface. On the left, a ladder logic network is displayed with the following components:

- Network 22:** A normally open contact labeled "compteur" (M200.0) is connected to a coil labeled "M200.2 condition automatique e (arrêt cabine e poussière)".
- Network 23:** A normally open contact labeled "i_tacho" (M200.2) is connected to a coil labeled "M200.2 condition automatique e (arrêt chariot de la lance)".
- Network 24:** A normally open contact labeled "i_reset" (M200.2) is connected to a coil labeled "M200.2 condition automatique e (arrêt chariot de la lance)".

On the right, the HW Config window is open, showing the hardware configuration for the SIMATIC 300 (CPU 314). The CPU rack (MB 1) is highlighted with a blue circle. The memory rack (MB 200) is also highlighted with a blue circle, and its bit status is shown as 2 0 0. The power supply rack (AB 5) is highlighted with a blue circle.

This screenshot shows the SIMATIC Manager interface. On the left, a ladder logic network is displayed with the following components:

- Network 10:** A normally open contact labeled "M1.6 mémoire étape 22" (M200.0) is connected to a coil labeled "M1.7 mémoire étape 23" (M200.0).
- Network 11:** A normally open contact labeled "M2.0 mémoire étape 24" (M200.0) is connected to a coil labeled "M2.5 mémoire étape 33" (M200.0).

On the right, the HW Config window is open, showing the hardware configuration for the SIMATIC 300 (CPU 314). The CPU rack (MB 1) is highlighted with a red circle. The memory rack (MB 200) is also highlighted with a red circle, and its bit status is shown as 2 0 0. The power supply rack (AB 5) is highlighted with a red circle.

This screenshot shows the SIMATIC Manager interface. On the left, a ladder logic network is displayed with the following components:

- Network 16:** A normally open contact labeled "M2.4 mémoire étape 32" (M200.1) is connected to a coil labeled "M2.5 mémoire étape 33" (M200.1).
- Network 17:** A normally open contact labeled "M2.6 mémoire étape 34" (M200.1) is connected to a coil labeled "M2.5 mémoire étape 33" (M200.1).

On the right, the HW Config window is open, showing the hardware configuration for the SIMATIC 300 (CPU 314). The CPU rack (MB 1) is highlighted with a red circle. The memory rack (MB 200) is also highlighted with a red circle, and its bit status is shown as 2 0 0. The power supply rack (AB 5) is highlighted with a red circle.

Réseau 21: étape 42

Commentaire :

M00.2 condition automatique + arrêt chariot de la ligne "CA3"

M0.2 mémoire étape 42 "x42"

M0.1 mémoire étape 41 "x41"

M0.3 mémoire étape 43 "x43"

Réseau 22: étape 43

Commentaire :

PLCSIM MPI

CPU

MB 1 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 6 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 200 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 5 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 4 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 7 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 8 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

CPU/CP: MPI-2

Réseau 28: étape 52

Commentaire :

M0.7 mémoire étape 50 "x50"

M0.2 mémoire étape 42 "x42"

M0.0 mémoire étape 51 "x51"

M0.1 mémoire étape 52 "x52"

Réseau 29: étape 53

Commentaire :

M0.0 mémoire étape 51 "x51"

Y1 "taper1"

M0.0 mémoire étape 51 "x51"

PLCSIM MPI

CPU

MB 1 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 6 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 200 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 5 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 4 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 7 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 8 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

CPU/CP: MPI-2

FC9 : garnissage

Commentaire :

Réseau 1: marche turbine / arrêt turbine

Commentaire :

M0.5 bouton poussoir arrêt d'urgence "AB0"

M0.0 mémoire étape 51 "x51"

M0.6 mémoire étape 57 "x57"

A7.6 marche turbine "marche tz"

Réseau 2: marche tapis convoyeur / arrêt tapis convoyeur

PLCSIM MPI

CPU

MB 1 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 2 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 3 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 4 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

EB 2 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 5 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 6 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

MB 200 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

AB 5 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

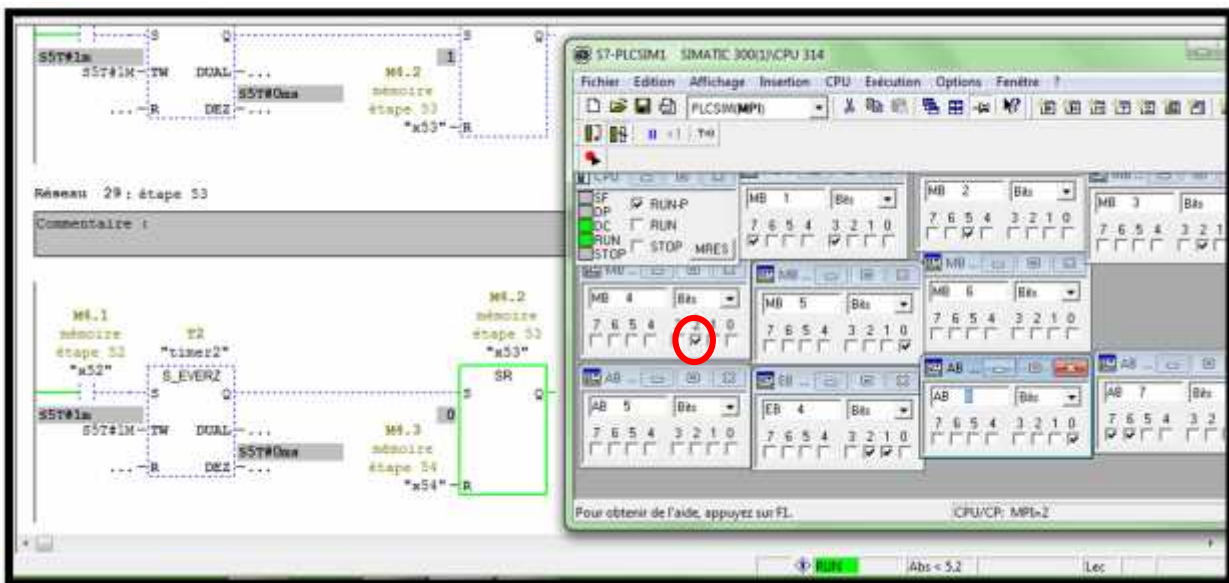
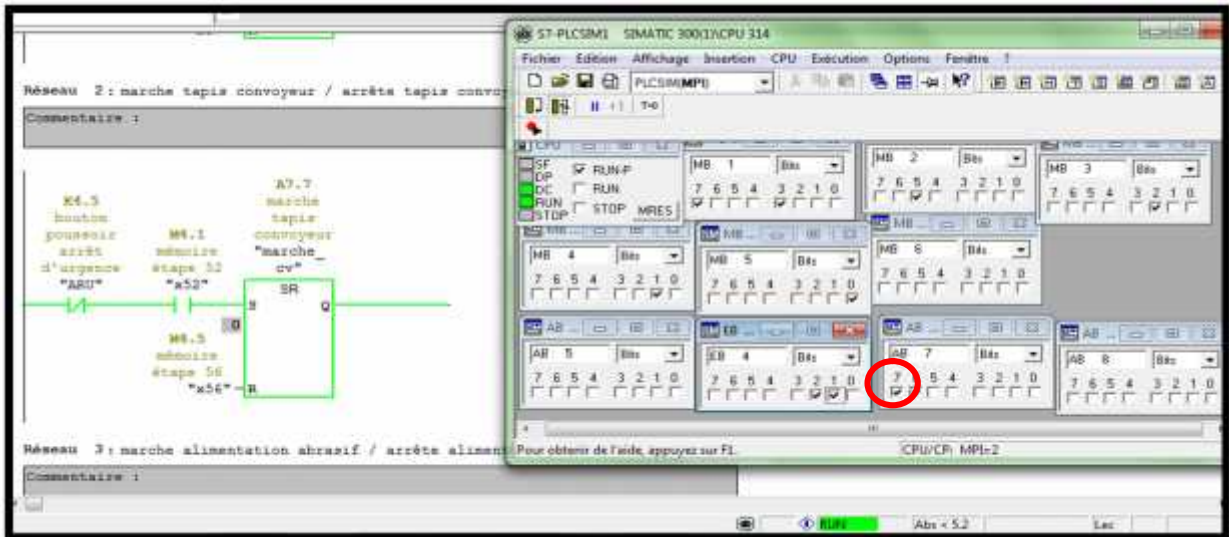
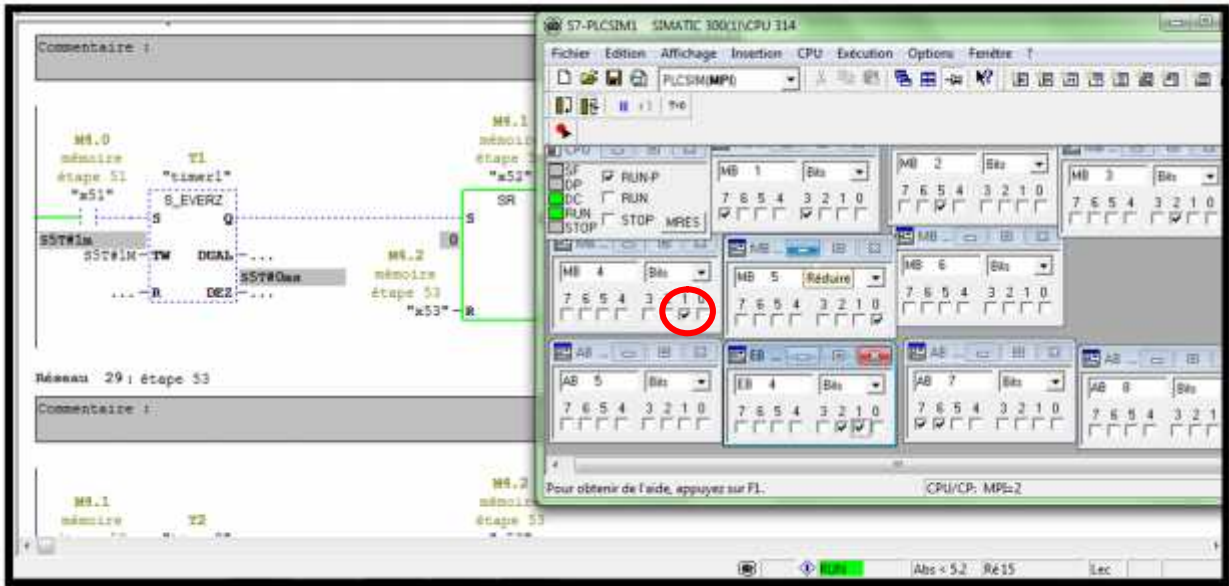
EB 4 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

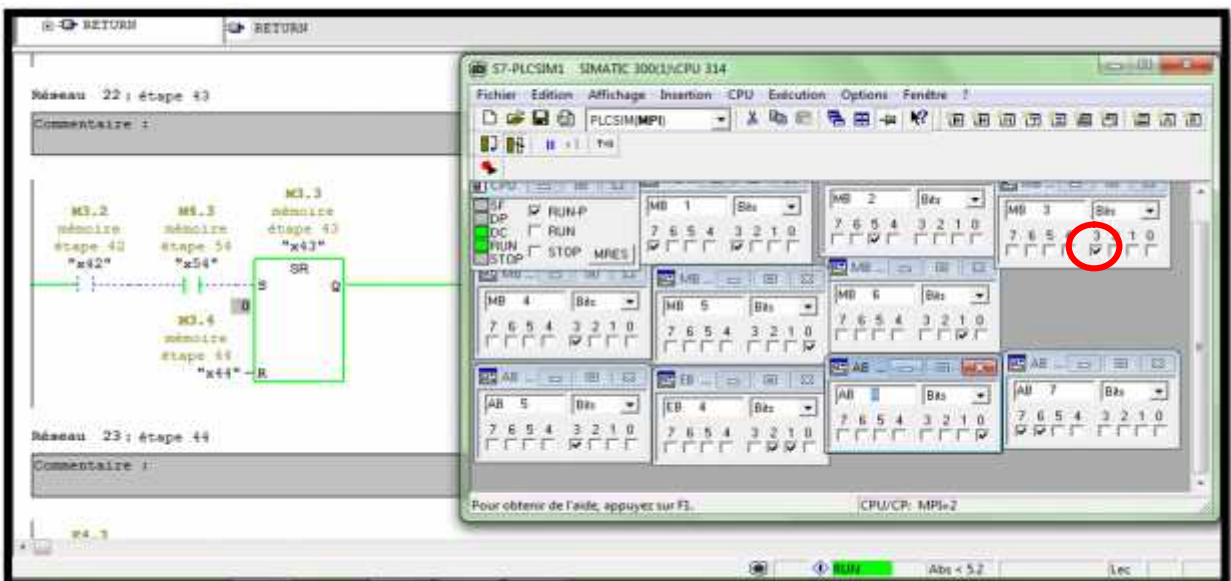
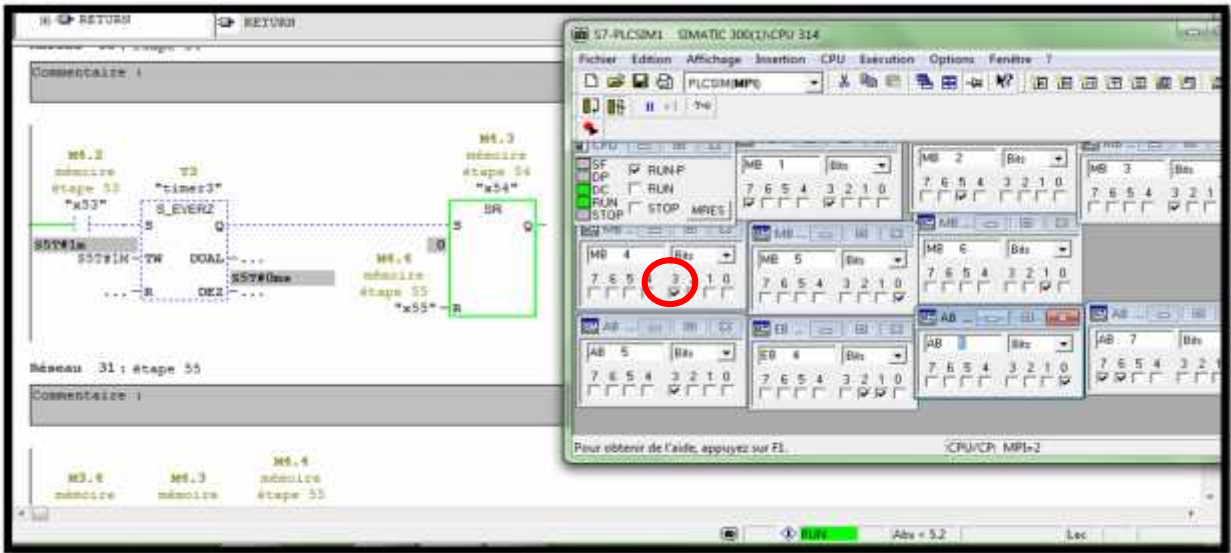
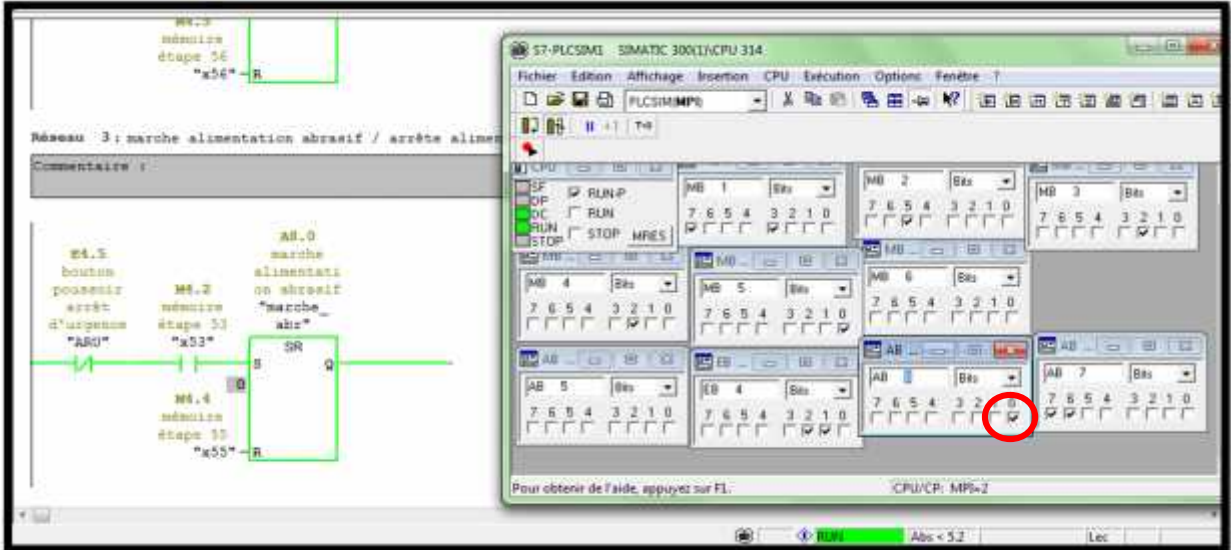
AB 7 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

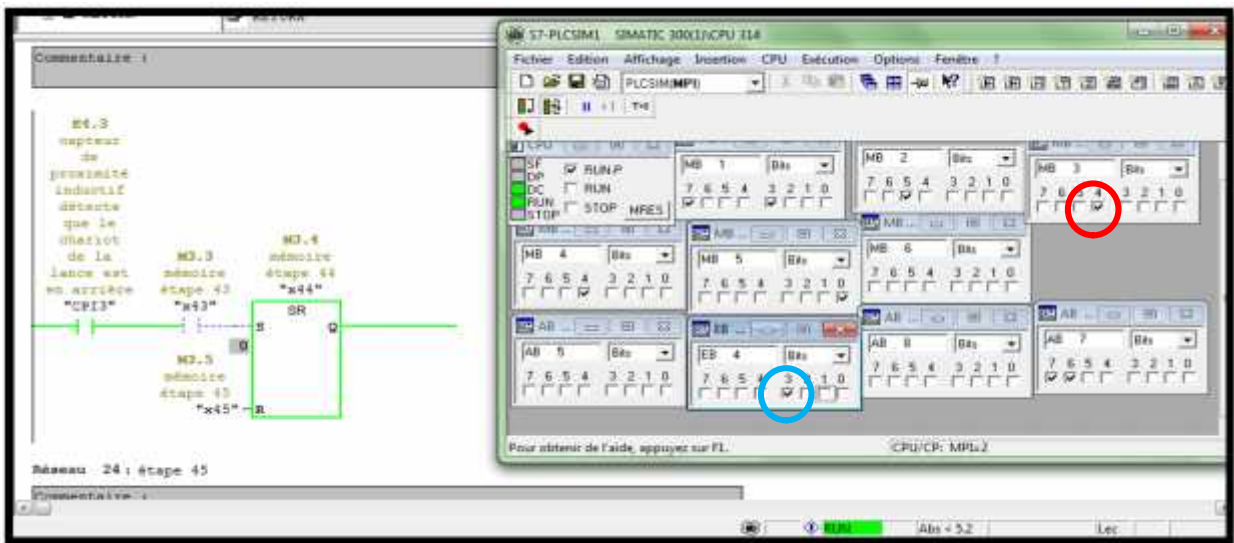
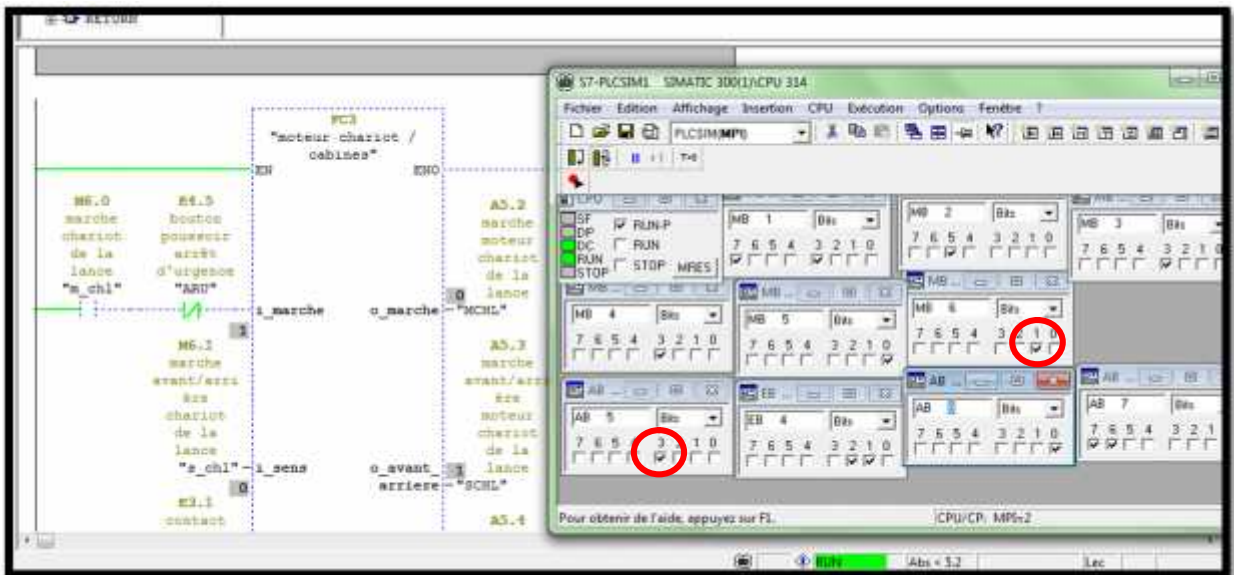
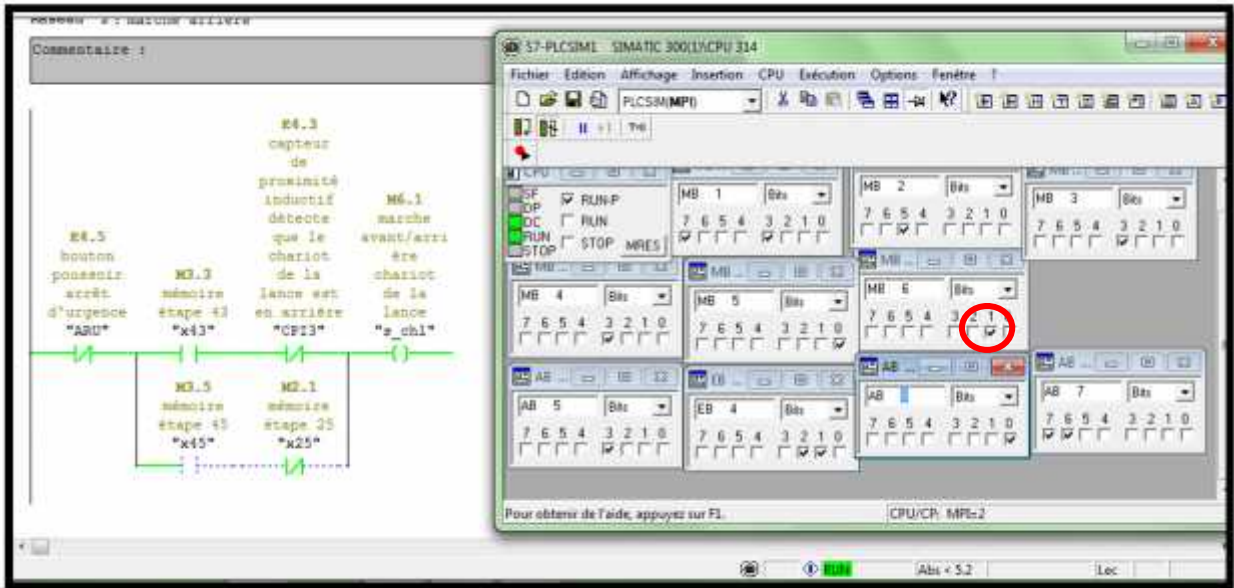
AB 8 Bits 7 6 5 4 3 2 1 0

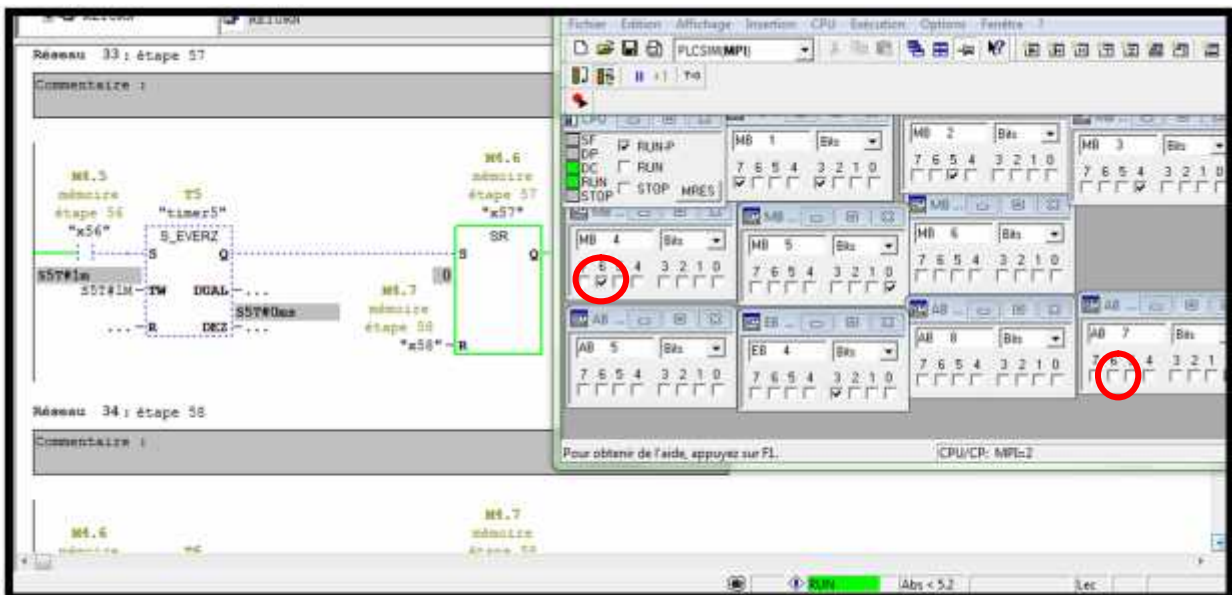
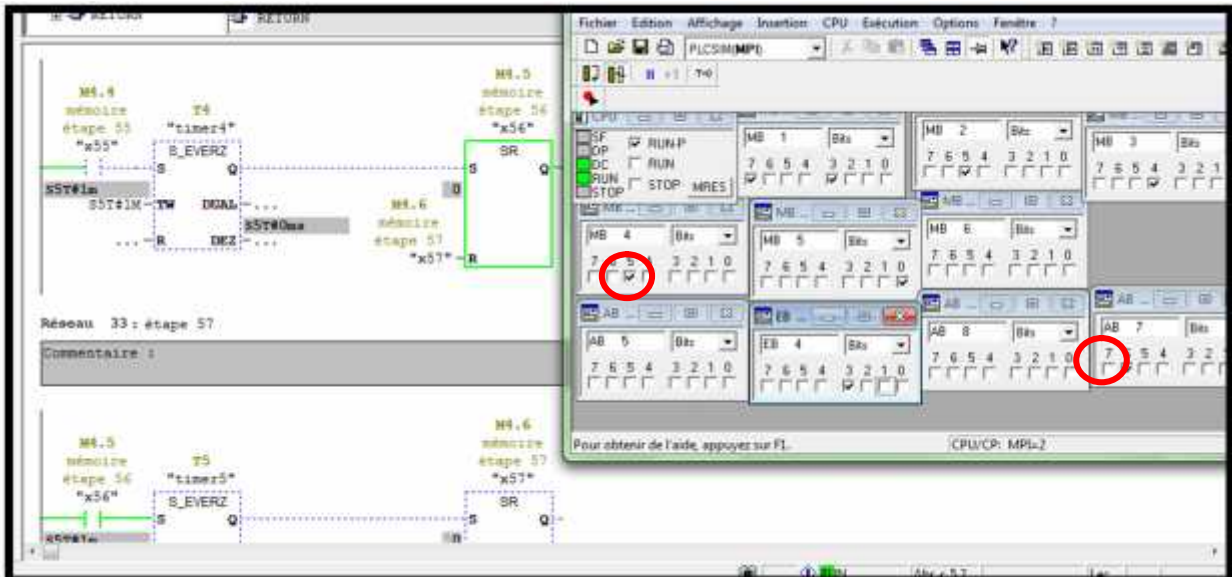
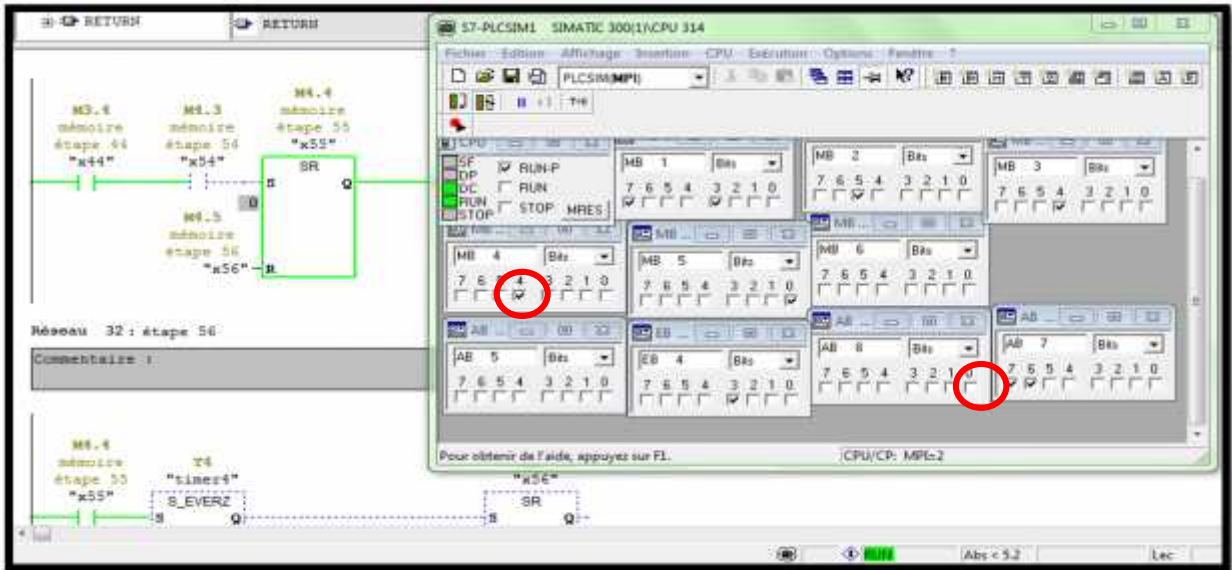
Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

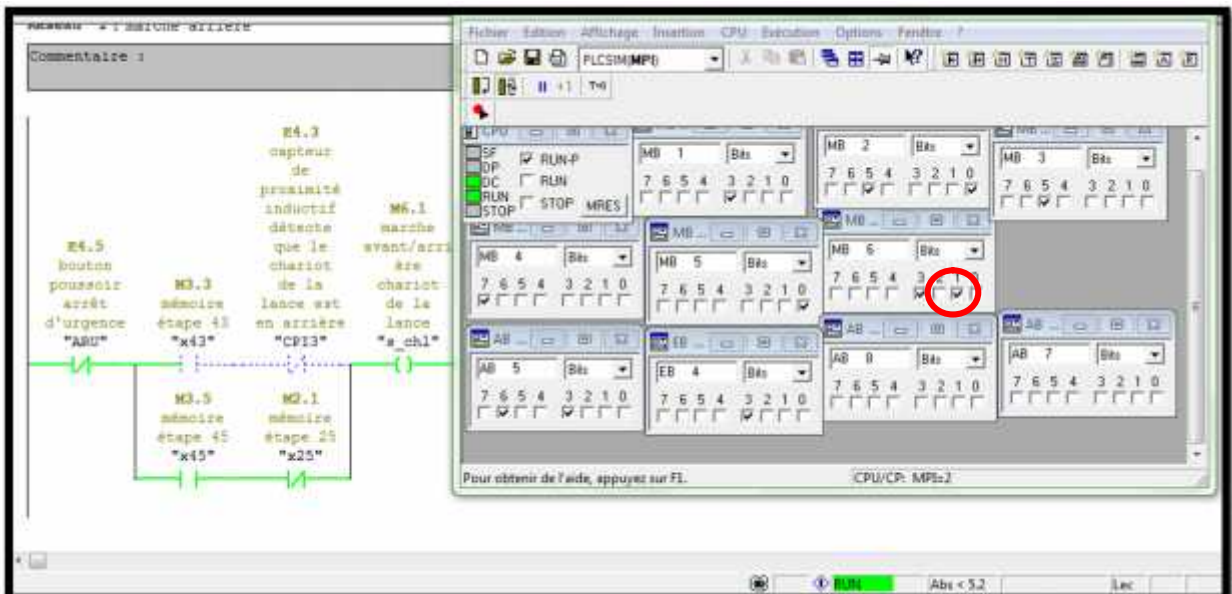
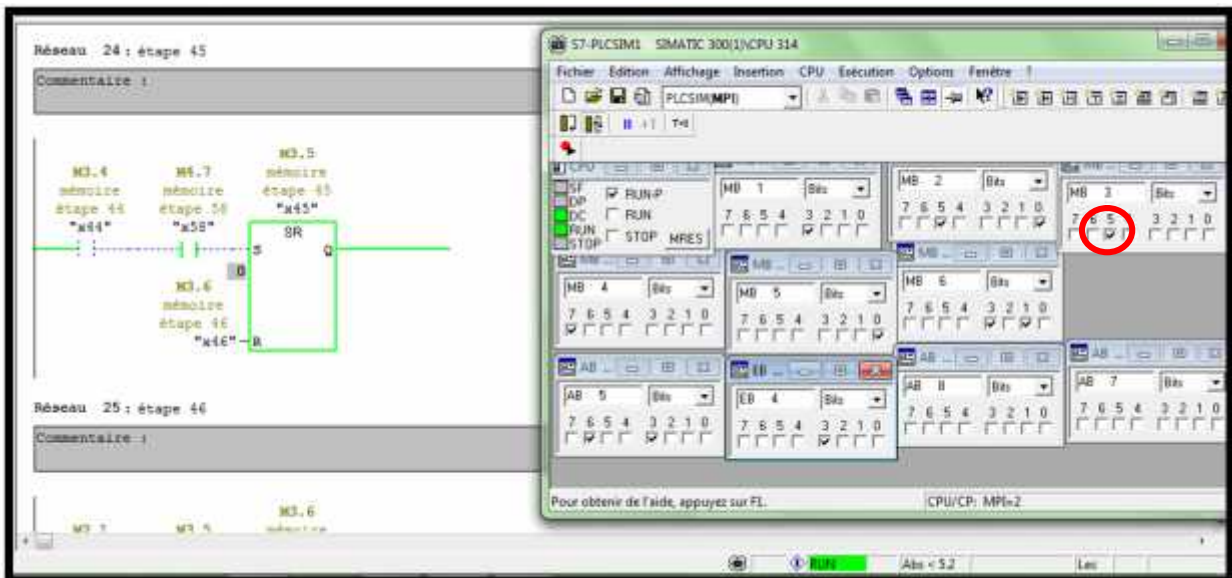
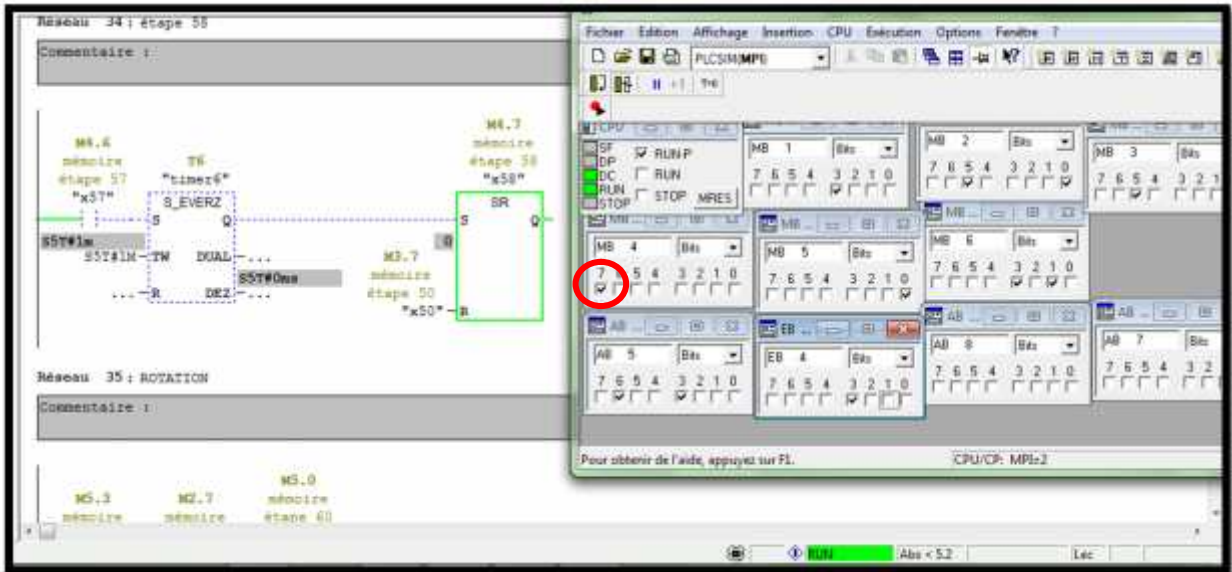
CPU/CP: MPI-2

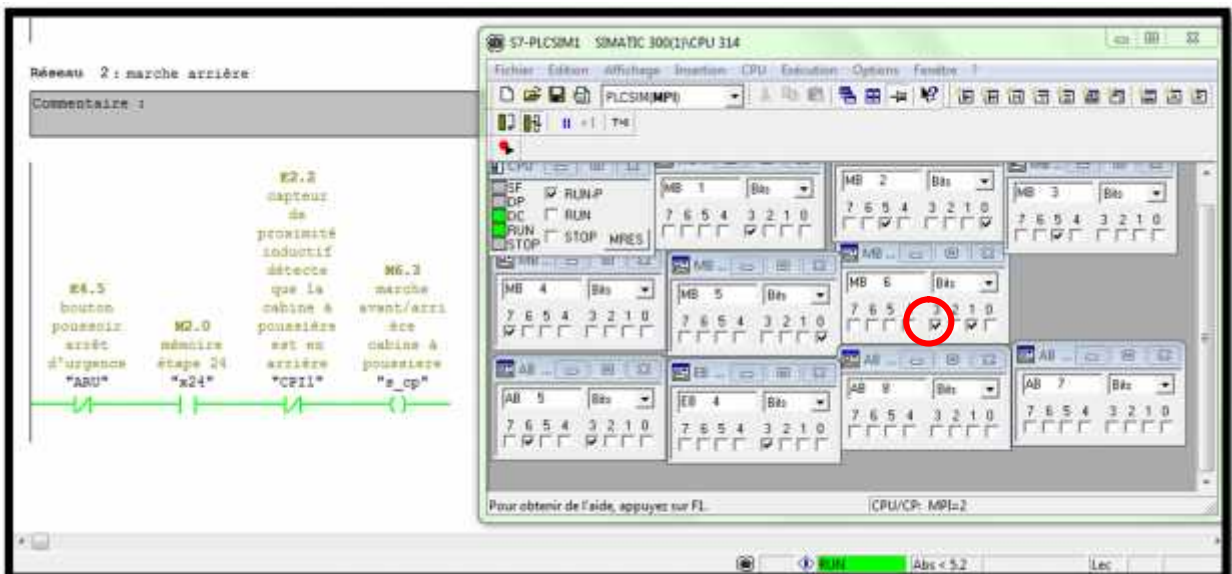
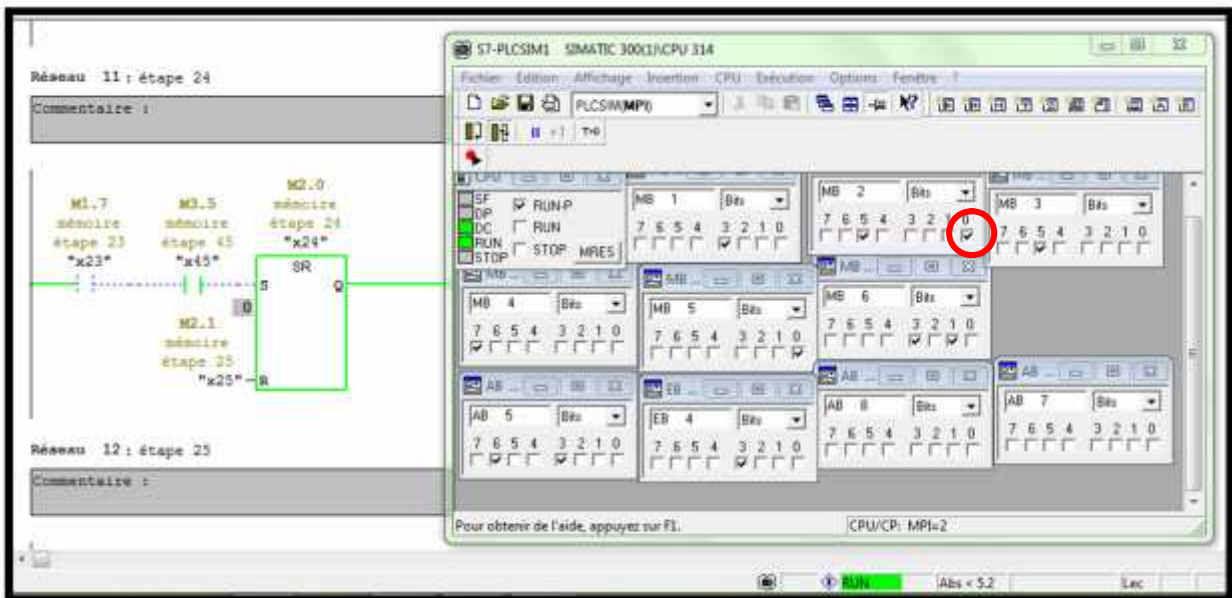
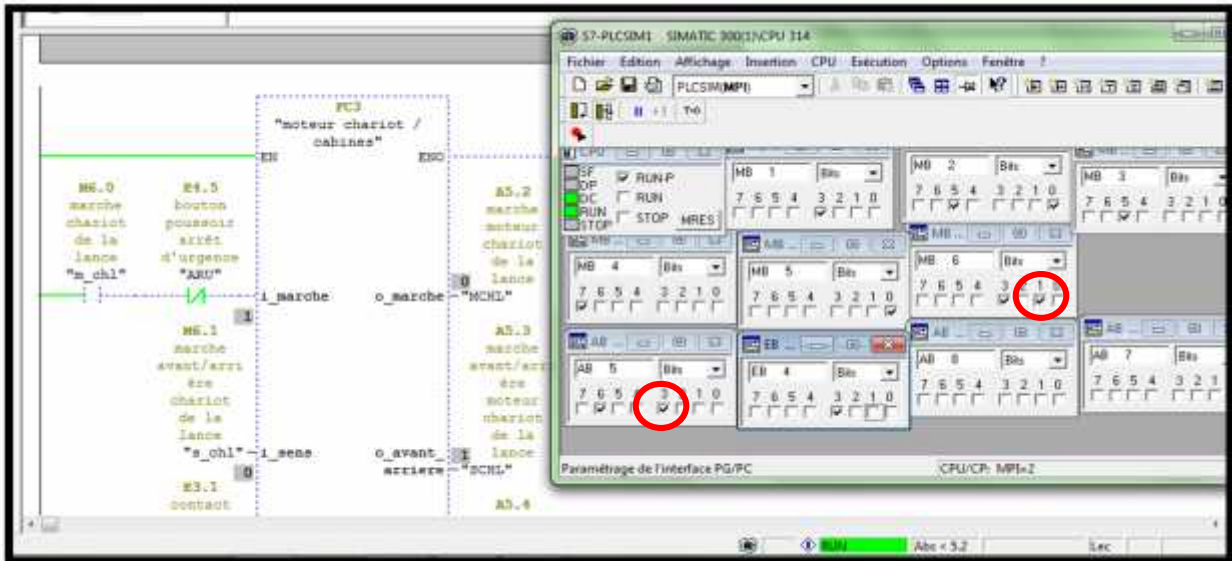








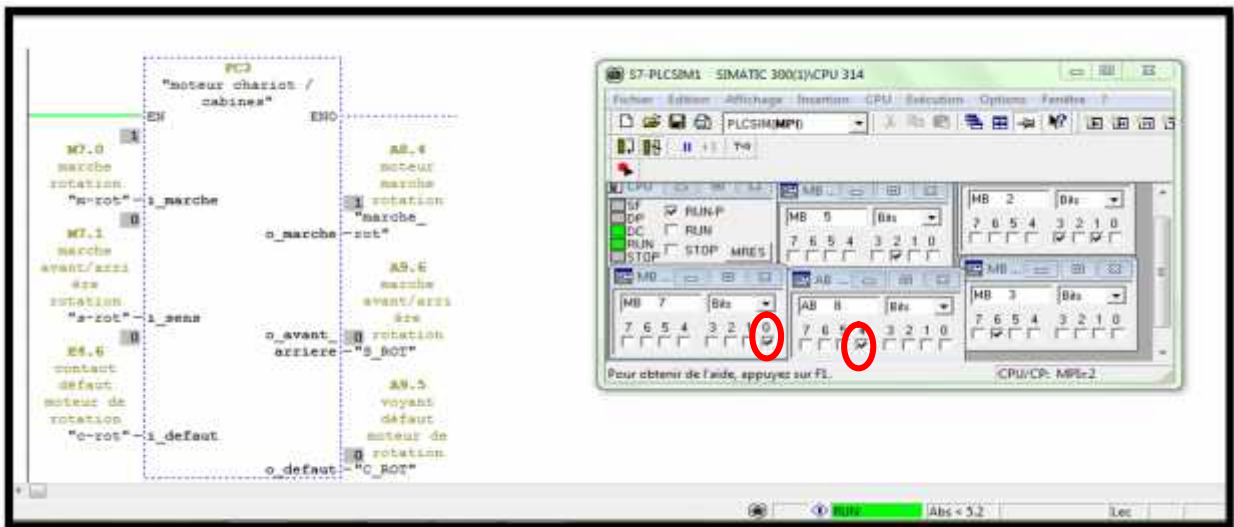
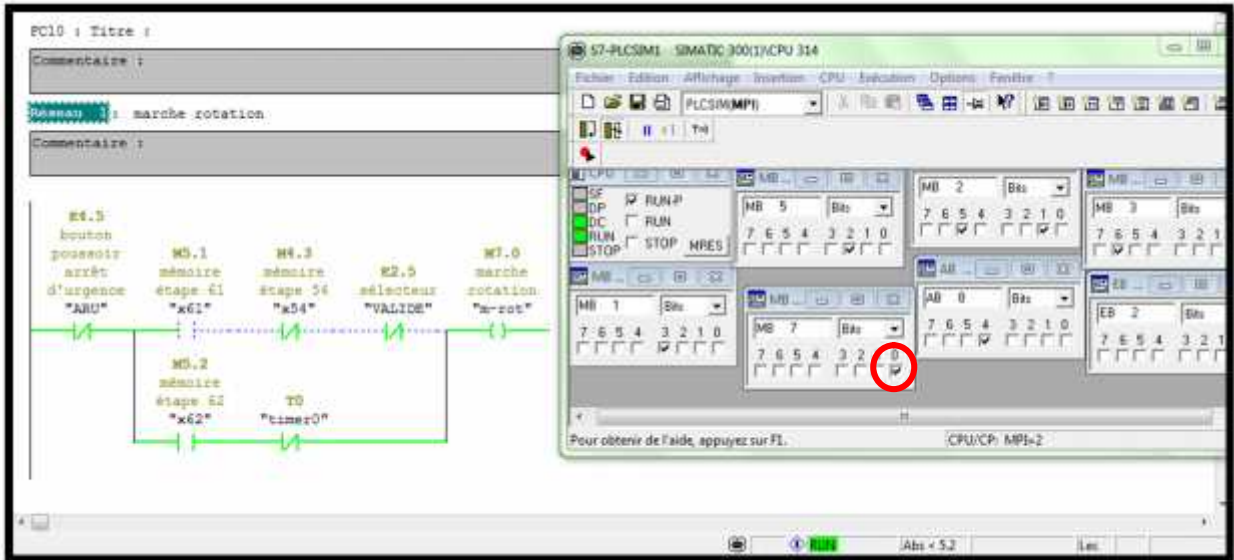
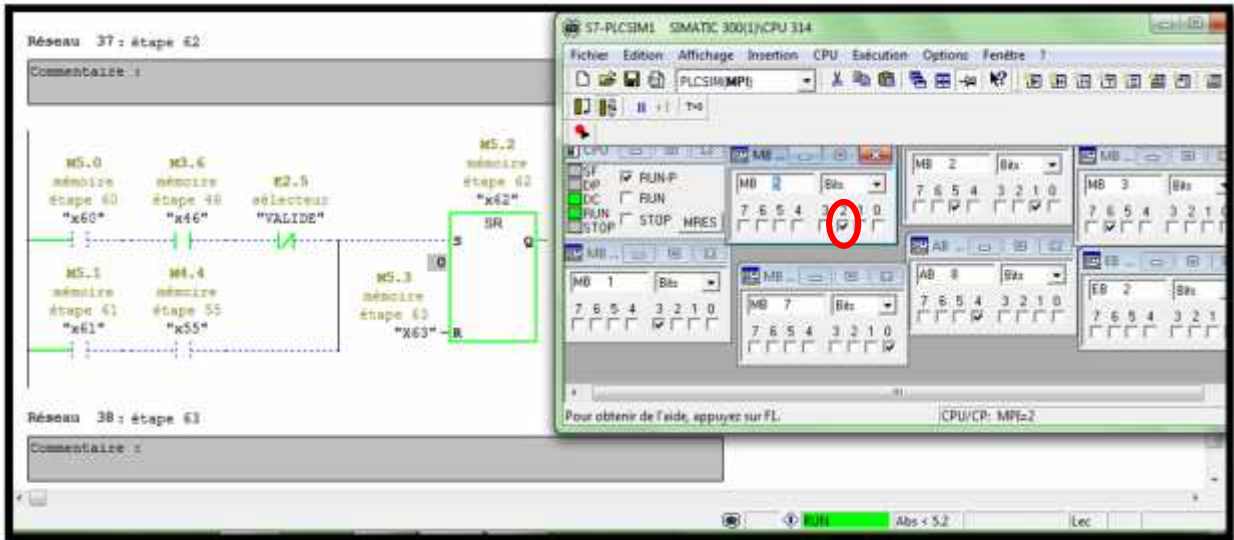


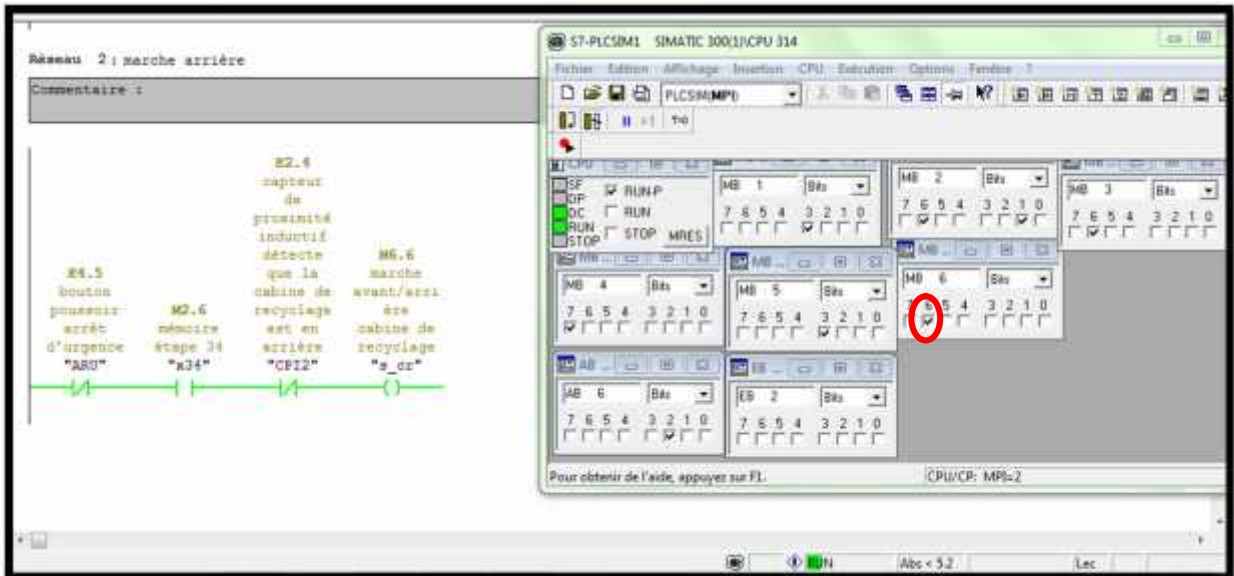
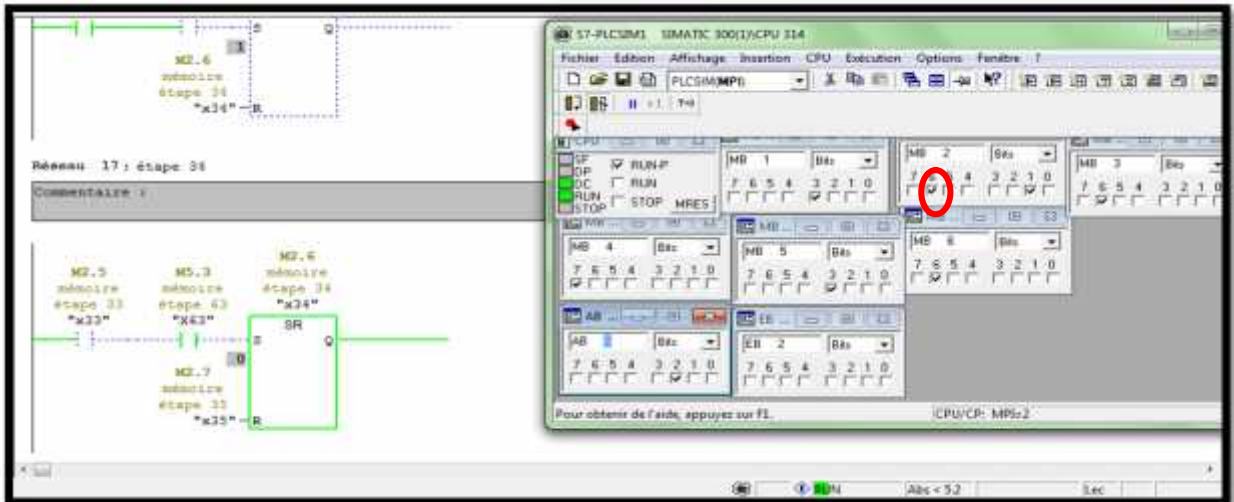
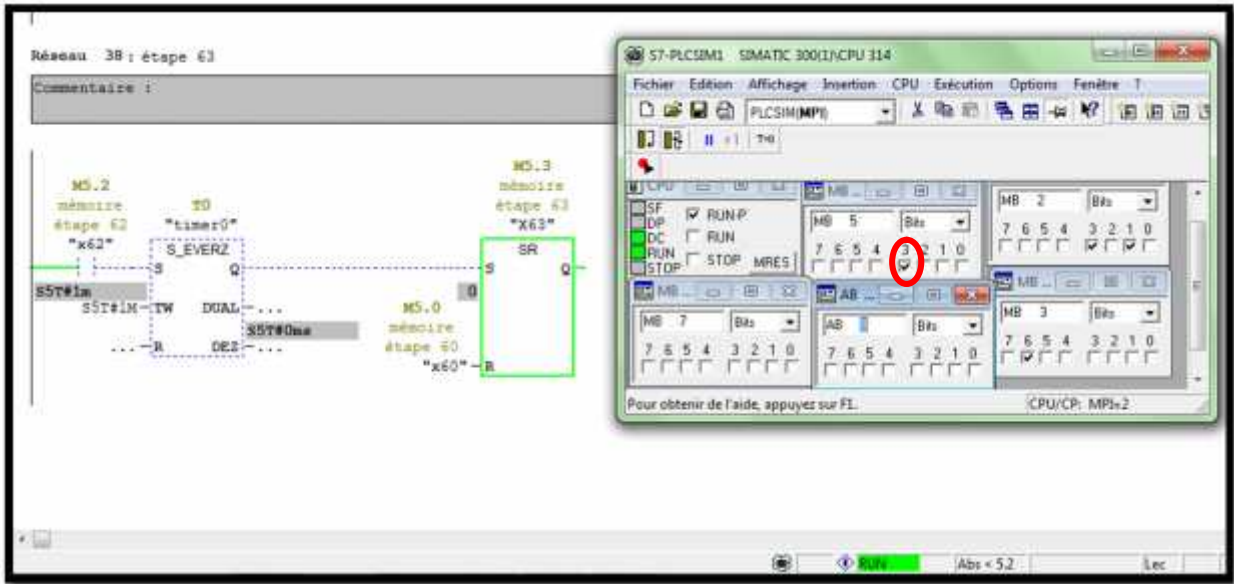


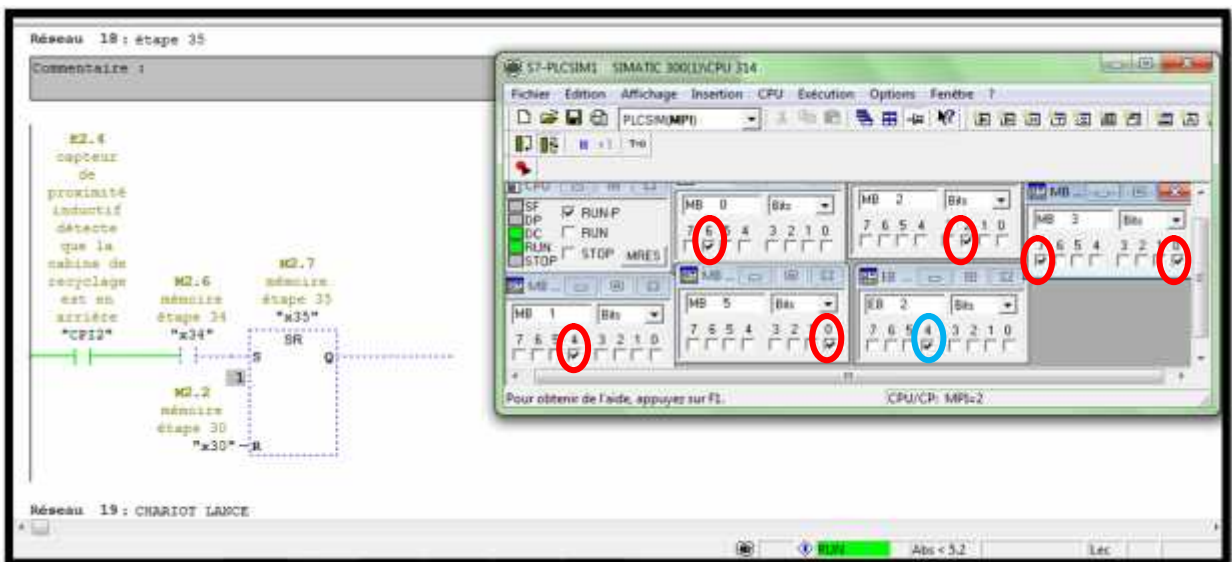
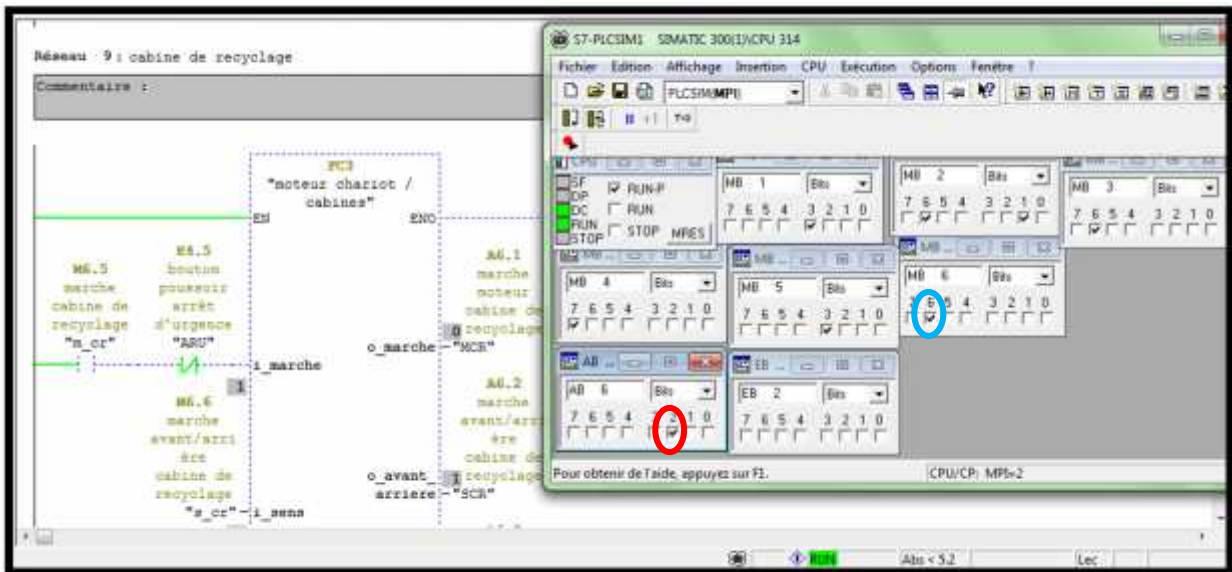
The image shows a SIMATIC Manager interface. On the left, a ladder logic diagram for a motor control system is displayed. It includes components like 'M2.2 marche cabine à poussière', 'E4.5 bouton poussoir arrêt d'urgence', 'M6.3 marche avant/arrière', 'E3.2 contact défaut thermique', and various outputs like 'o_marche', 'o_avant', 'o_arriere', and 'o_defaut'. On the right, the 'HW Config' window is open, showing the hardware configuration for a SIMATIC 300I/CPU 314. The 'CPU' section shows 'RUN' and 'STOP' indicators. The 'Memory' section shows 'MB 1' through 'MB 7' with bit patterns. A red circle highlights the 'MB 3' bit pattern, and another red circle highlights the 'AB 5' bit pattern.

The image shows a SIMATIC Manager interface. On the left, a ladder logic diagram for a proximity sensor is displayed. It includes components like 'E2.2 capteur de proximité inductif', 'M2.0 mémoire étape 24', 'M1.6 mémoire étape 20', and 'M2.1 mémoire étape 25'. The diagram shows a normally open contact 'E2.2' connected to a set coil 'S' for 'M2.1'. On the right, the 'HW Config' window is open, showing the hardware configuration for a SIMATIC 300I/CPU 314. The 'CPU' section shows 'RUN' and 'STOP' indicators. The 'Memory' section shows 'MB 1' through 'MB 6' with bit patterns. A red circle highlights the 'MB 3' bit pattern, and a blue circle highlights the 'AB 2' bit pattern.

The image shows a SIMATIC Manager interface. On the left, a ladder logic diagram for a grinding process is displayed. It includes components like 'M2.1 mémoire étape 25', 'M3.5 mémoire étape 45', 'M3.0 mémoire étape 40', 'M3.6 mémoire étape 46', 'M4.7 mémoire étape 58', 'M2.7 mémoire étape 35', and 'M3.7 mémoire étape 30'. The diagram shows a normally open contact 'M2.1' connected to a set coil 'S' for 'M3.6'. On the right, the 'HW Config' window is open, showing the hardware configuration for a SIMATIC 300I/CPU 314. The 'CPU' section shows 'RUN' and 'STOP' indicators. The 'Memory' section shows 'MB 1' through 'MB 6' with bit patterns. A red circle highlights the 'MB 3' bit pattern.







V.4 Conclusion

Nous avons consacré ce chapitre à l'élaboration du programme de commande des différentes opérations de l'unité de grenailage intérieur en adoptant le langage LADDER comme un langage de programmation.

Conclusion générale

Le monde de la pratique permet de saisir au mieux les avantages de l'informatique industrielle. L'objectif assigné dans le cadre de ce travail a été atteint .Il permettra d'apporter une amélioration au procédé de production, et le plus grand avantage résidait dans son l'application sur terrain. Il nous a aide beaucoup aidé à approfondir nos connaissances théoriques.

On a commencé notre travail avec une description générale de l'installation en question, ensuite ou procédé à une étude fonctionnelle de la commande actuelle, puis on a entamé l'intégration d'un automate programmable Siemens de type S7 300 à la commande existante.

L'amélioration qu'on devait apporter consistait à faire une proposition sur l'amélioration de l'installation existante à commande à relais et contacteur qui permet de suivre l'état de fonctionnement et intervenir en temps réel en ayant une visualisation sur l'installation. Cette amélioration permettra de localiser et aussi de savoir avec précision les endroits des pannes lors d'une défaillance.

Par ailleurs, notre travail s'est terminé par la création du programme de pilotage, qui a fait appel à la configuration matérielle des PLC et les différentes étapes de programmation sous STEP 7.

Dans le cadre de ce projet, le travail réalisé nous a permis de :

- Acquérir des connaissances autant théoriques que pratiques dans divers domaines de l'informatique industrielles tel que les automates programmables (Siemens), les outils de supervision, et de faire face à une situation purement industrielle, avec toutes les difficultés que présente une situation réelle, et essayer surtout de les dépasser ;
- Apprendre le langage de programmation des automates programmables (Step7)
- Acquérir les logiciels de simulation (PLCSIM) ;
- Connaître le monde des entreprises et leurs besoins.

L'élaboration et la réalisation de ce projet d'automatisation s'est fait en plusieurs étapes et demande un bon usage des méthodes adéquates de l'emploi de la commande classique (relais et contacteur) et réalisée une entre cette et la commande programmes.

Je l'aise le soin à l'aimable lecture d'apporter une critique positive pour son amélioration et je suis convaincue des résultats de mes humbles propositions et réalisation.

BIBLIOGRAPHIE



- [1] : Revêtement intérieur (Document de l'usine).
- [2] : Schéma électrique de l'unité de grenailage intérieur (Document de l'usine).
- [3] : R. THIBUT. *Automatismes pneumatiques et hydrauliques*. De Boeck Edition, 1975(ouvrage, livre).
- [4] : J.THURIN. *Fonctionnement et emploi des machines électriques*.1966 Edition (ouvrage, livre).
- [5] : Guide d'utilisation .*Control technique, Commander SE* .Réf 0452-0062-09 (Catalogue control technique)
- [6] : A. GONZAGA .*Les automates programmables industriels*. Dunod Edition, 2006(ouvrage, livre).
- [7] : Automatisme et contrôle (catalogue Schneider/2010-2011)
- [8] : SIEMENS, Mise en route STEP 7, (Document électronique)
https://a248.e.akamai.net/cache.automation.siemens.com/dnl/DYyMzlzAAAA_18652511_HB/S7gsv54_f.df
- [9] : Programmation avec STEP7, (Document électronique)
http://christophevallat.chez_alice.fr/image_automatisme/Siemens/docs/step7.pdf
- [10] : SIEMENS, SIMATIC Langage CONT pour SIMATIC S7-300/400,(Document électronique)
https://a248.e.akamai.net/cache.automation.siemens.com/dnl/zM/zM0NzQ5AAAA_45523822_HB/s7kop_c.pdf
- [11] : SIEMENS, SIMATIC S7-300 Mise en route, (Document électronique)
http://cache.automation.siemens.com/dnl/jg0NjEzNTEA_27006123_HB/S7300GS_FR_online.pdf
- [12] : Appareillage industrielle (catalogue électromécanique/2010)

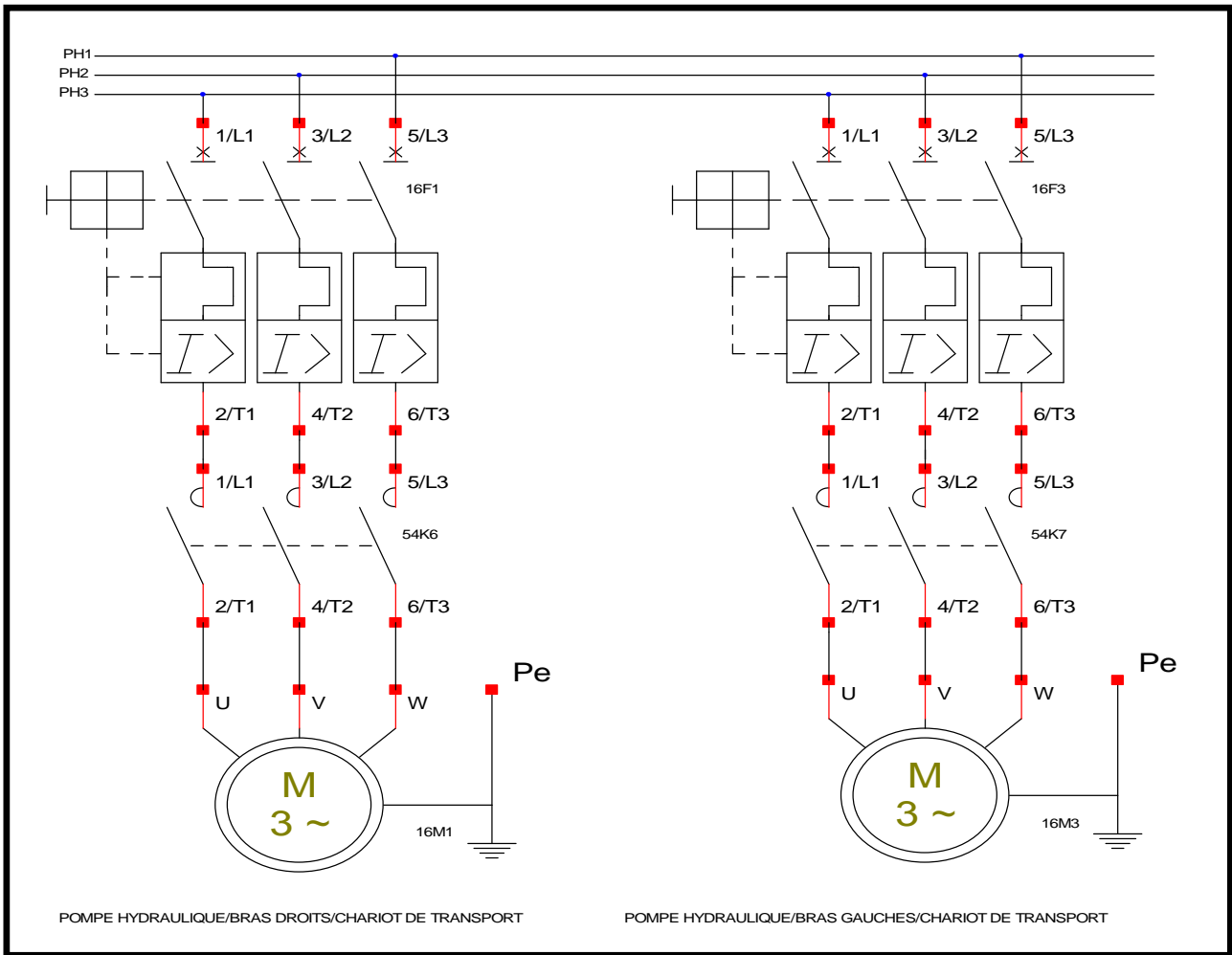


Fig 1 : schéma de puissance

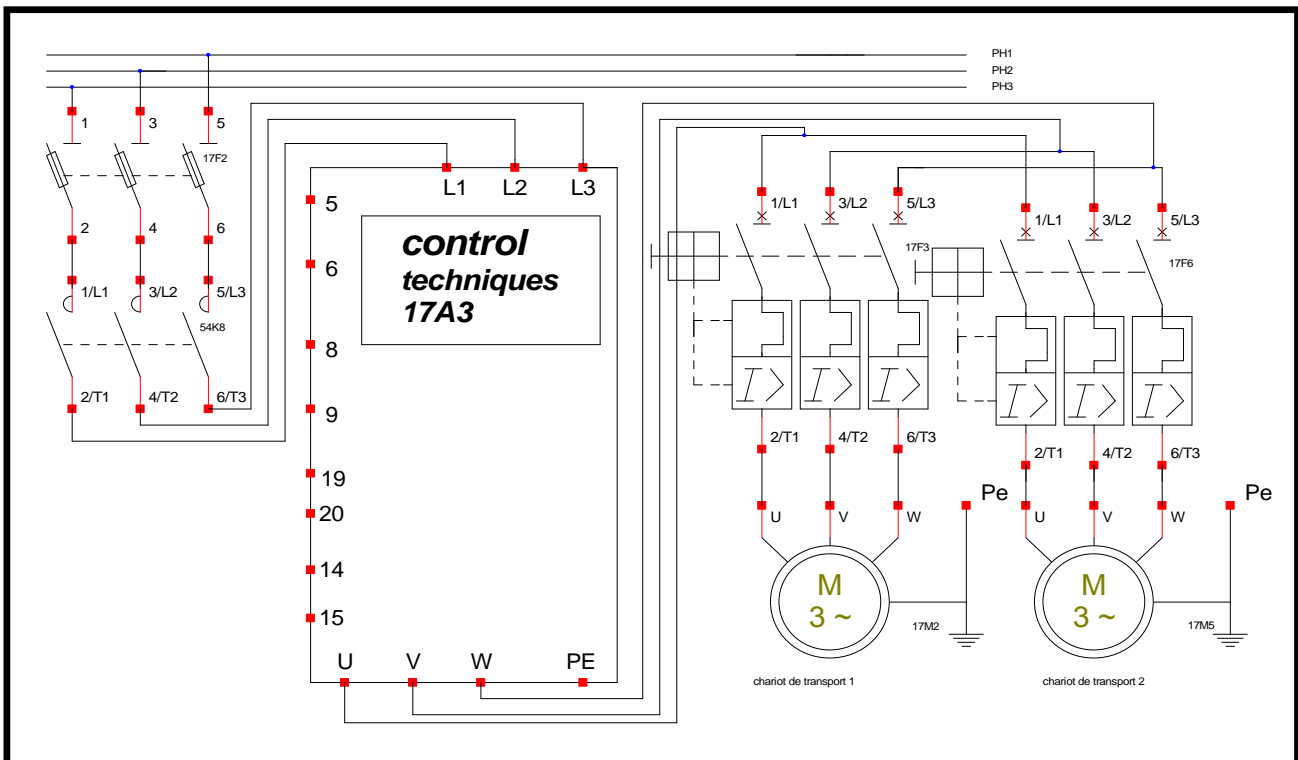


Fig 2 : schéma de puissance

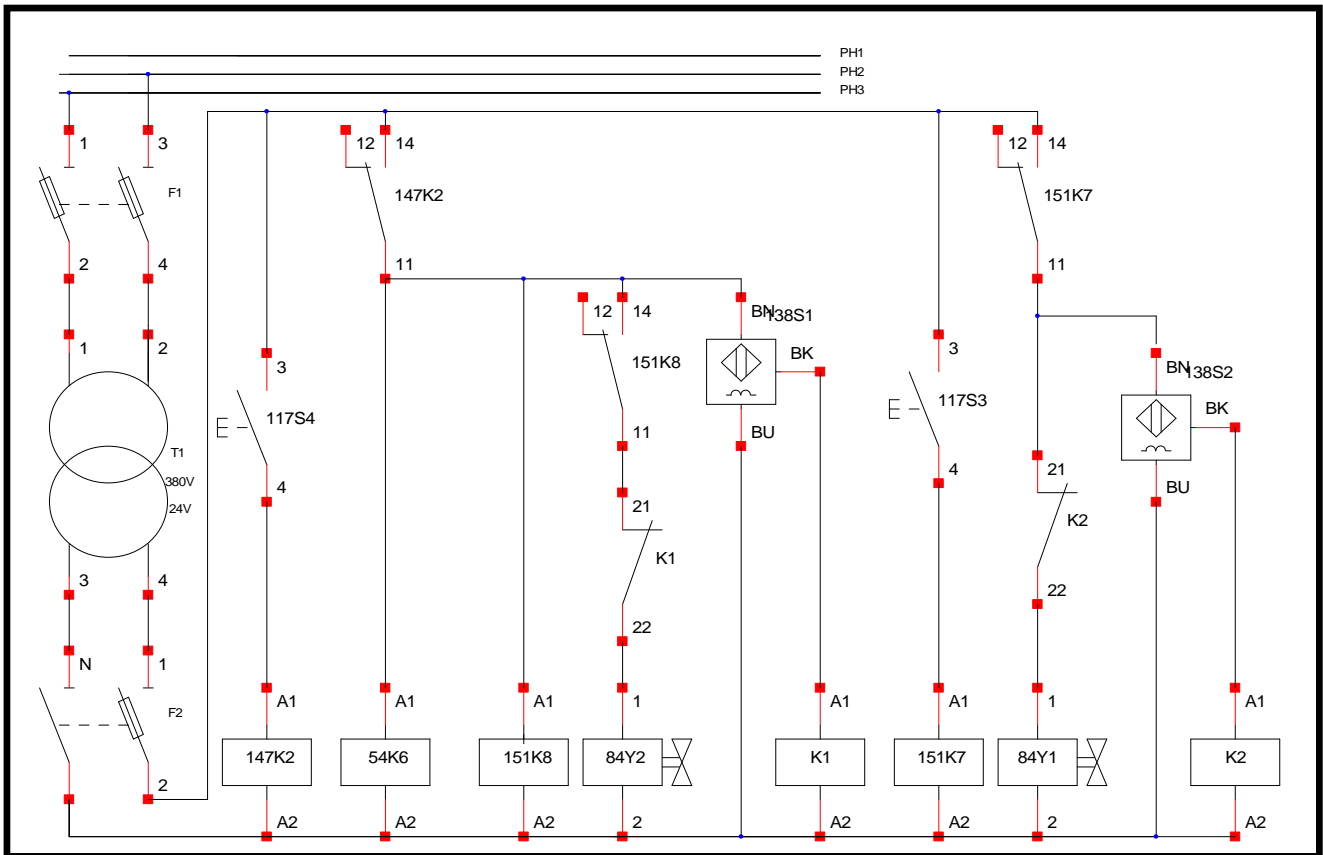


Fig 3 : schéma de commande

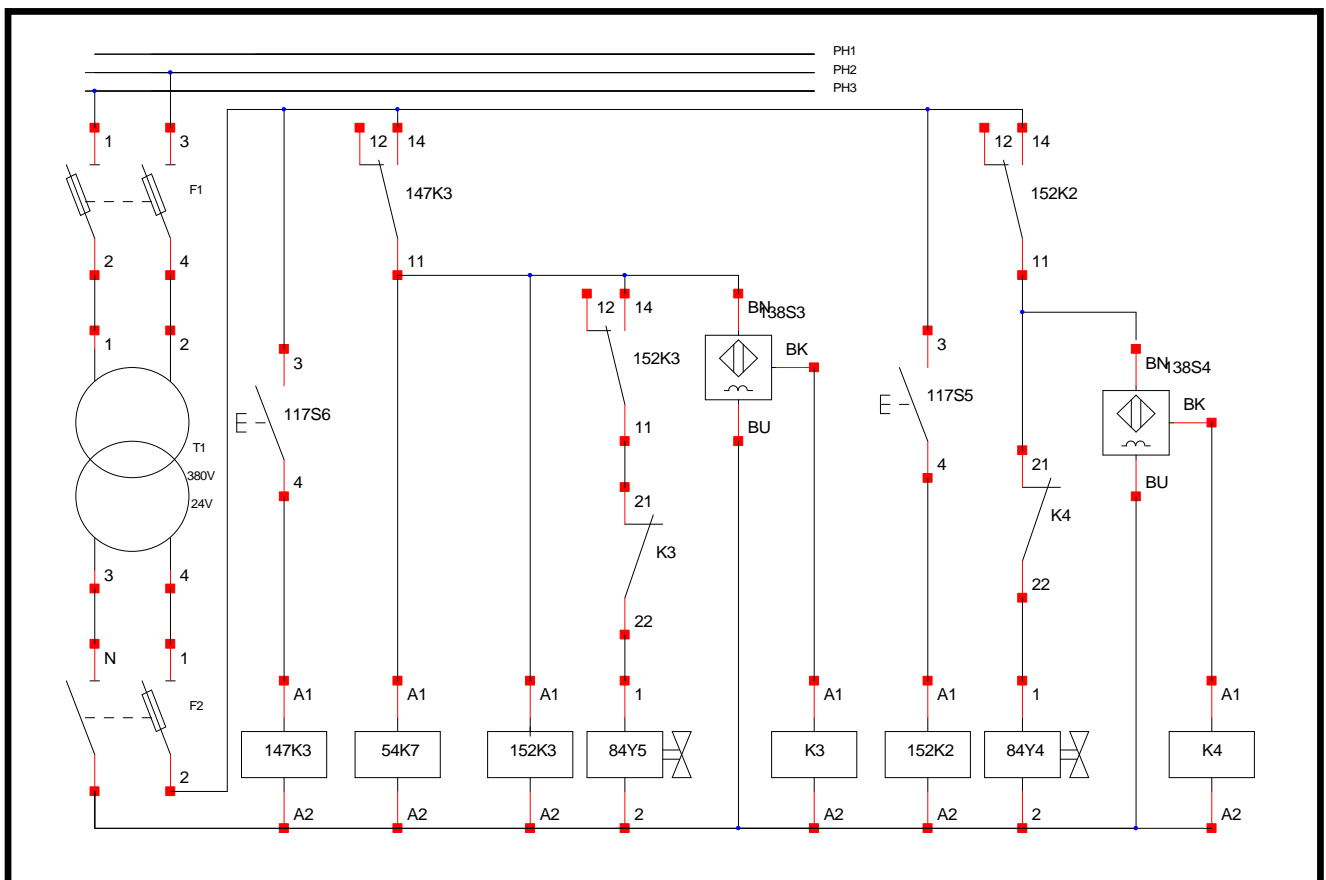


Fig 4: schéma de commande

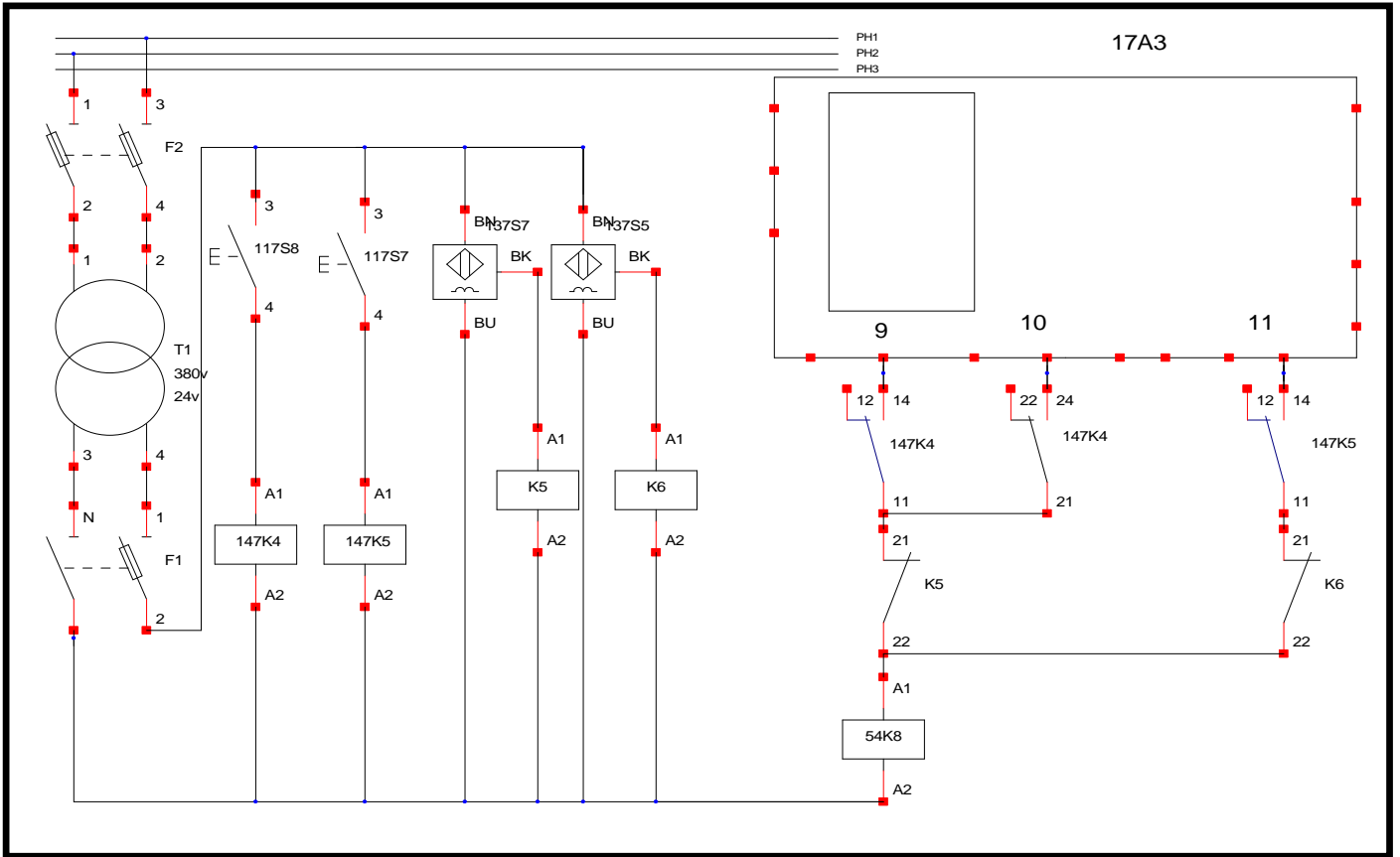


Fig 5: schéma de commande

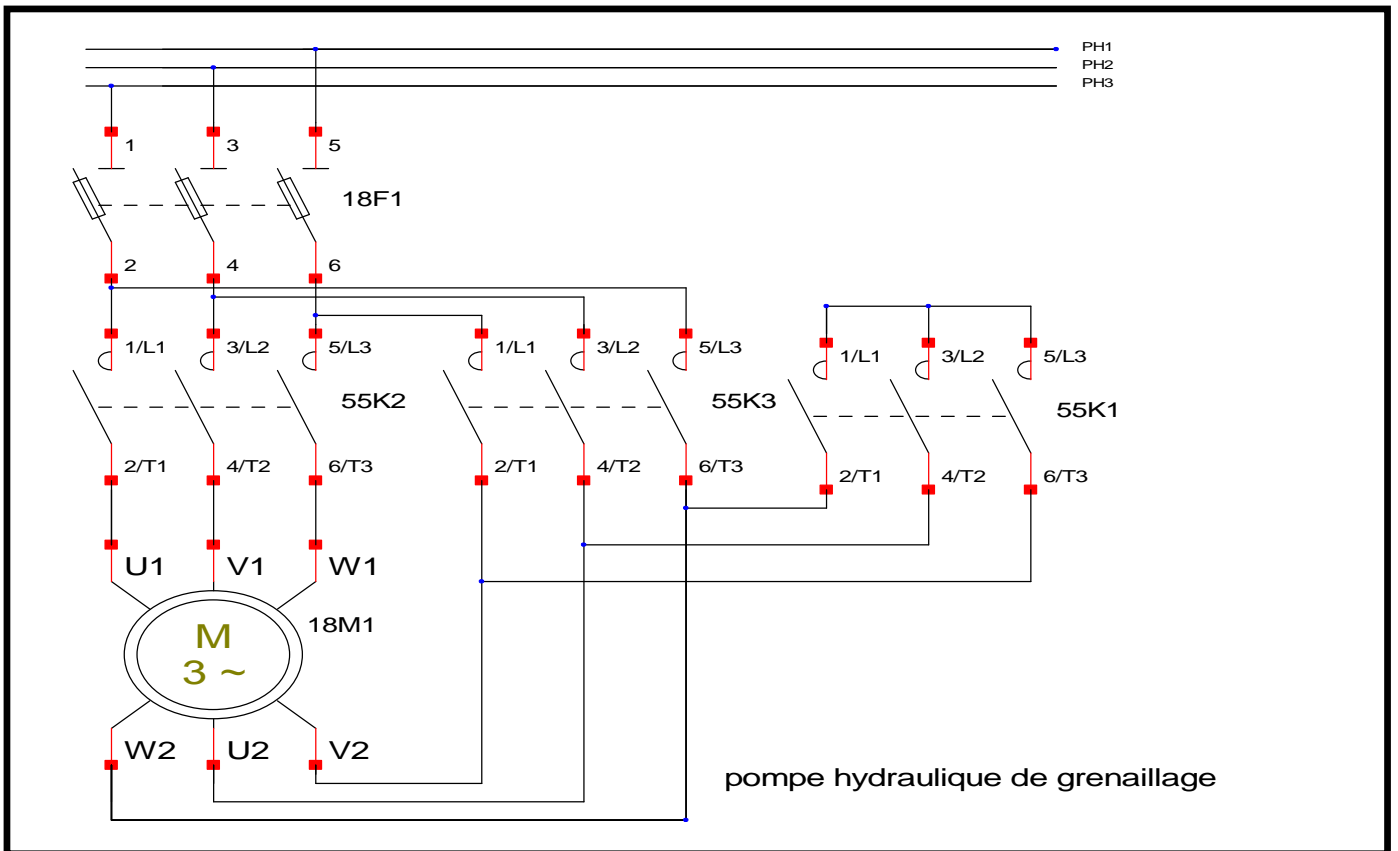


Fig 6: schéma de puissance

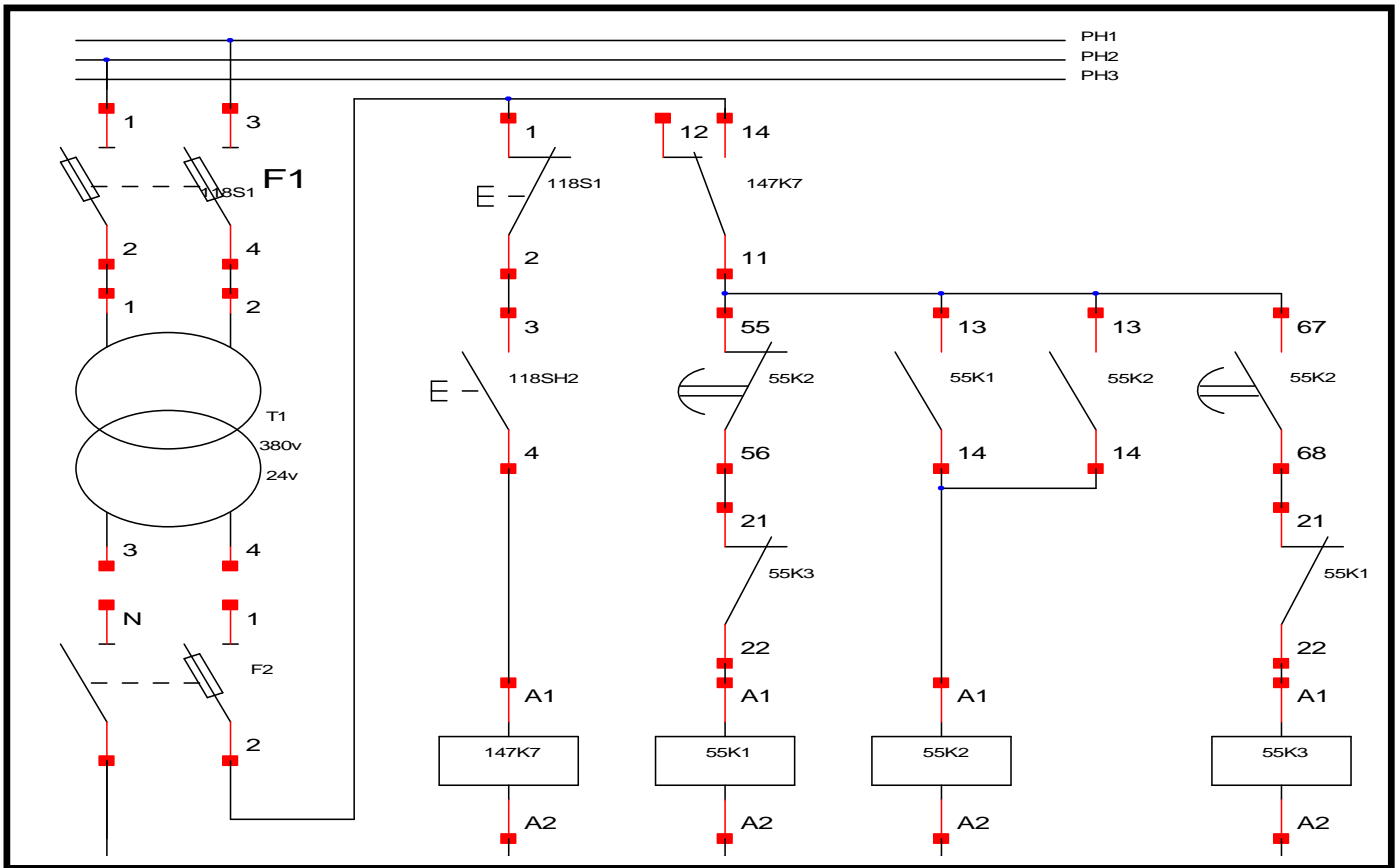


Fig 7: schéma de commande

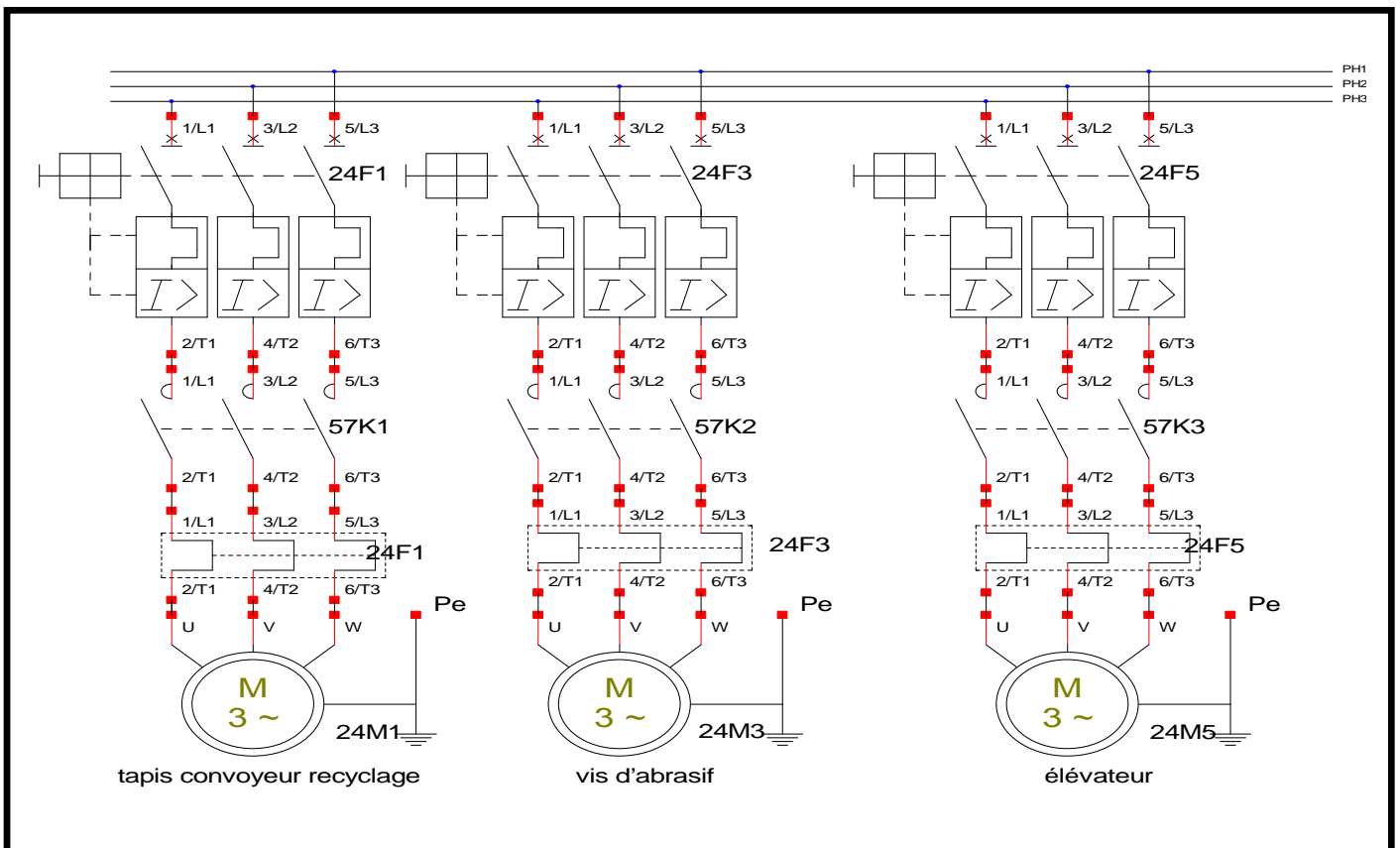


Fig 8: schéma de puissance

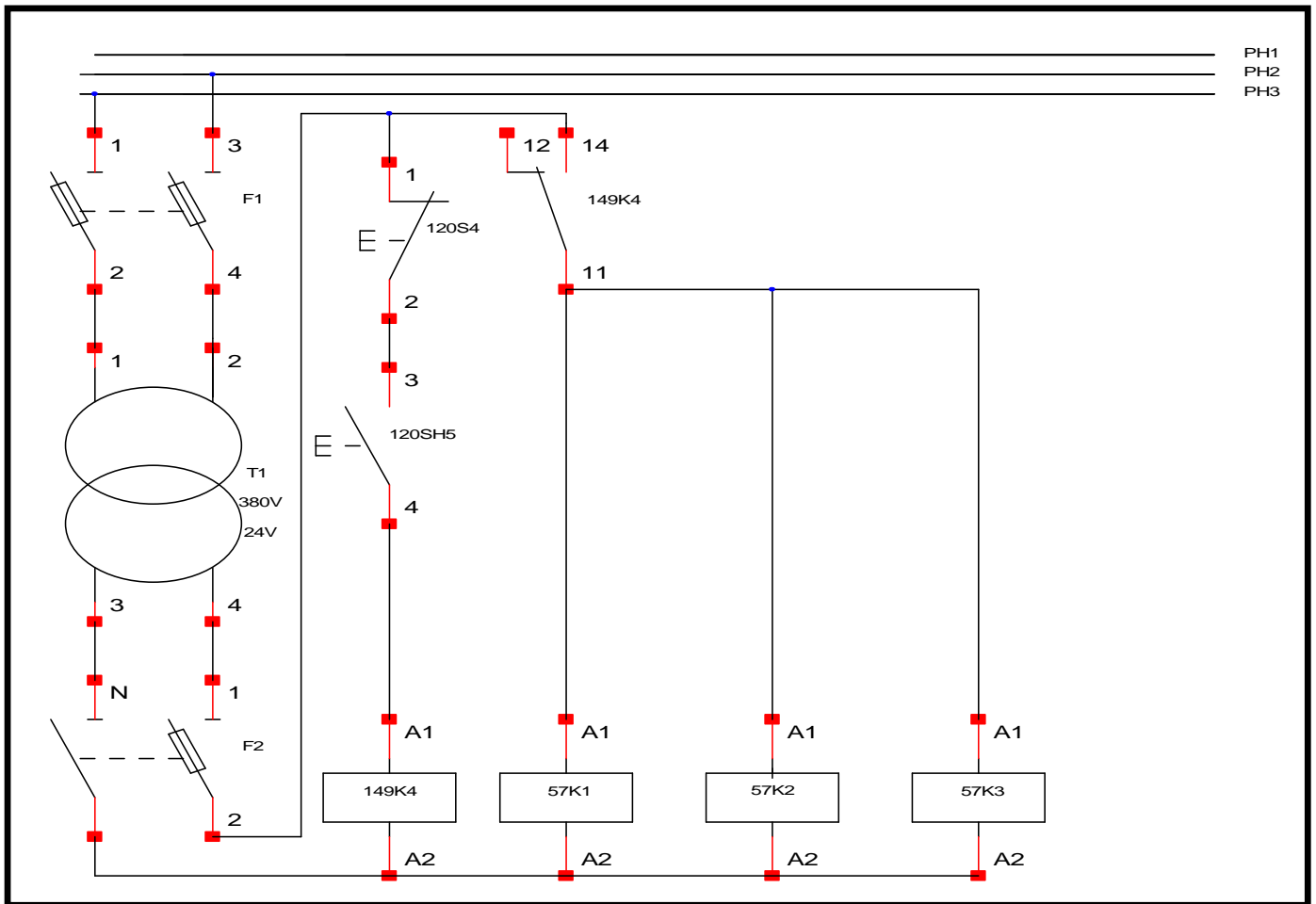


Fig9 : schéma de commande

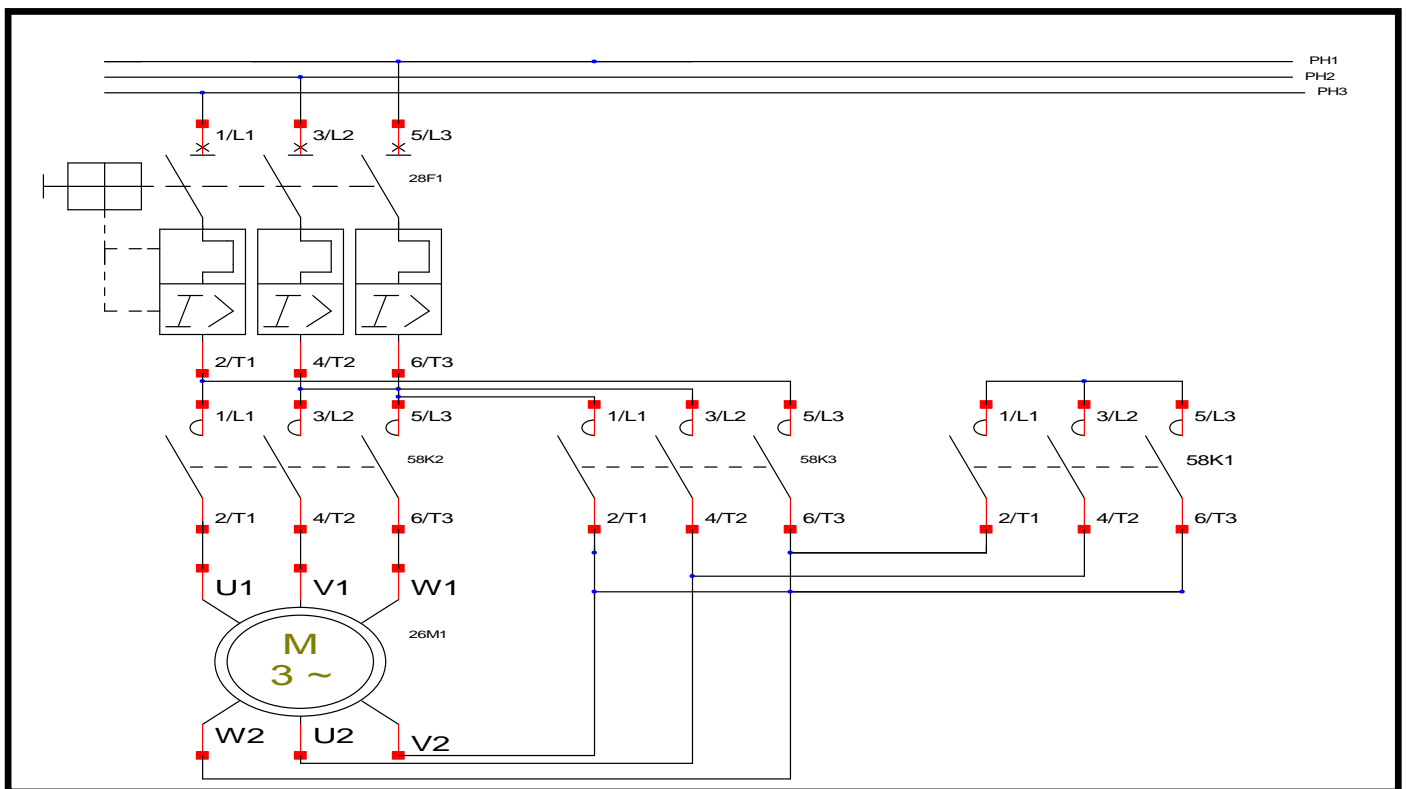


Fig10 : schéma de puissance

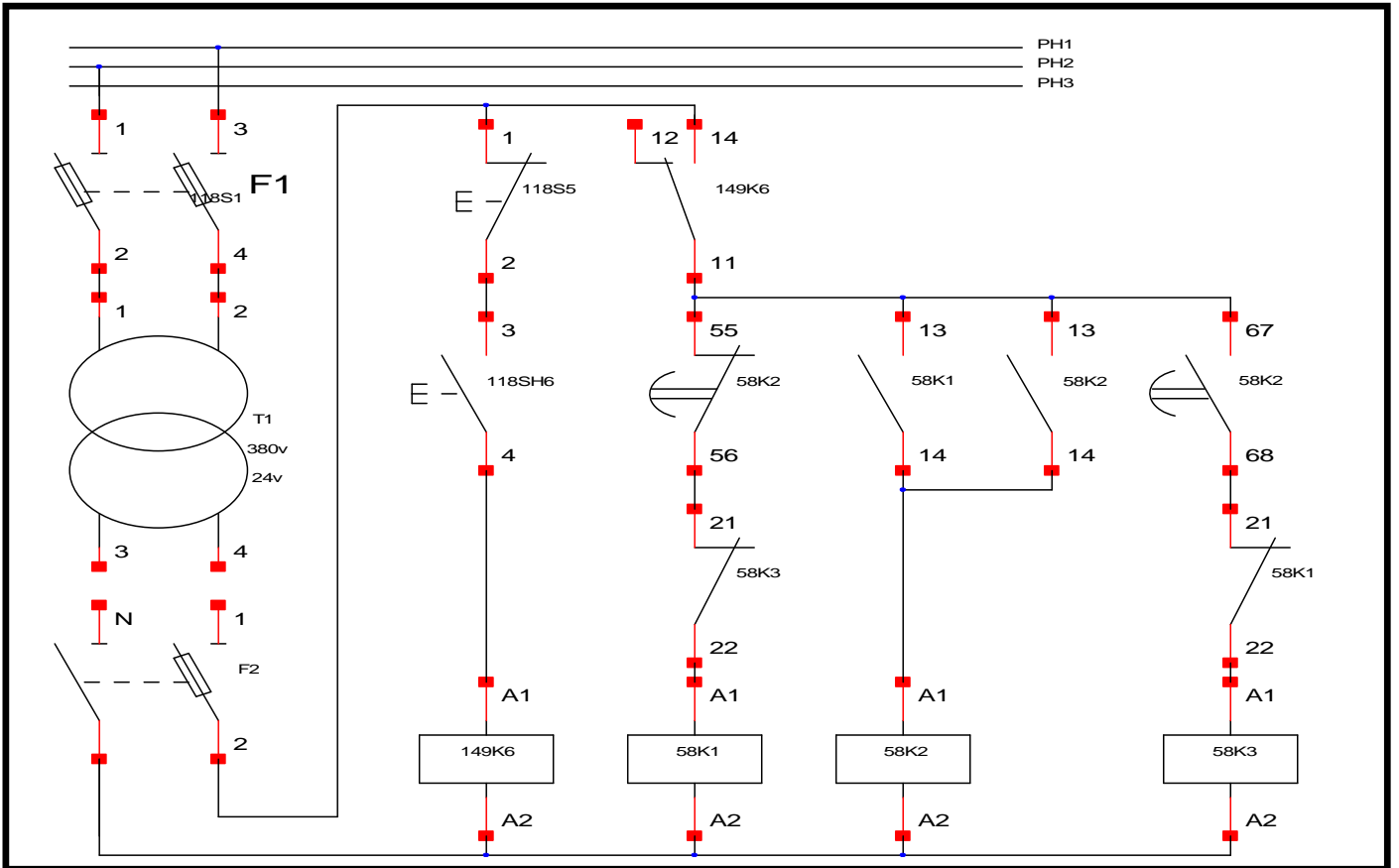


Fig 11: schéma de commande

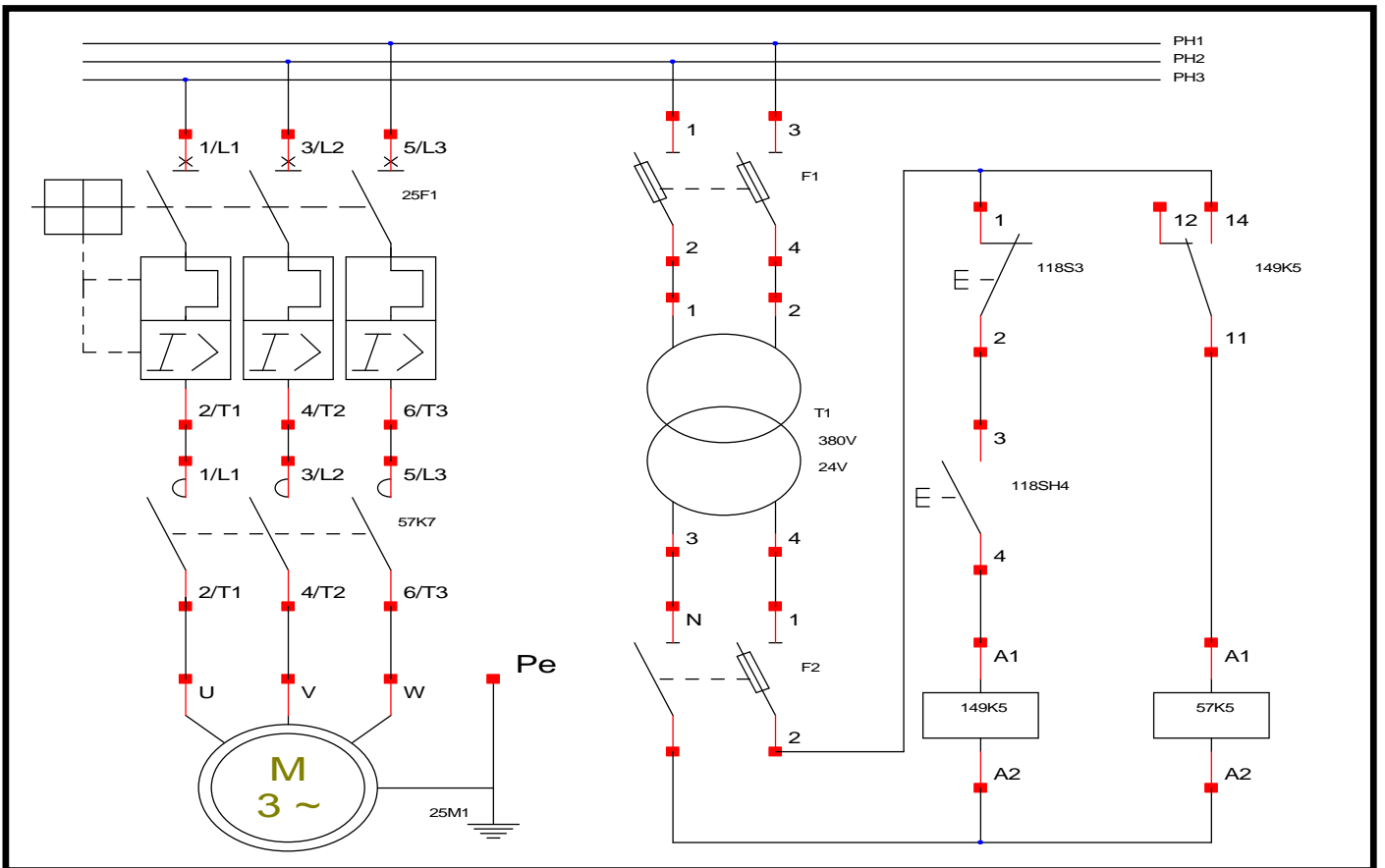


Fig 12: schéma électrique

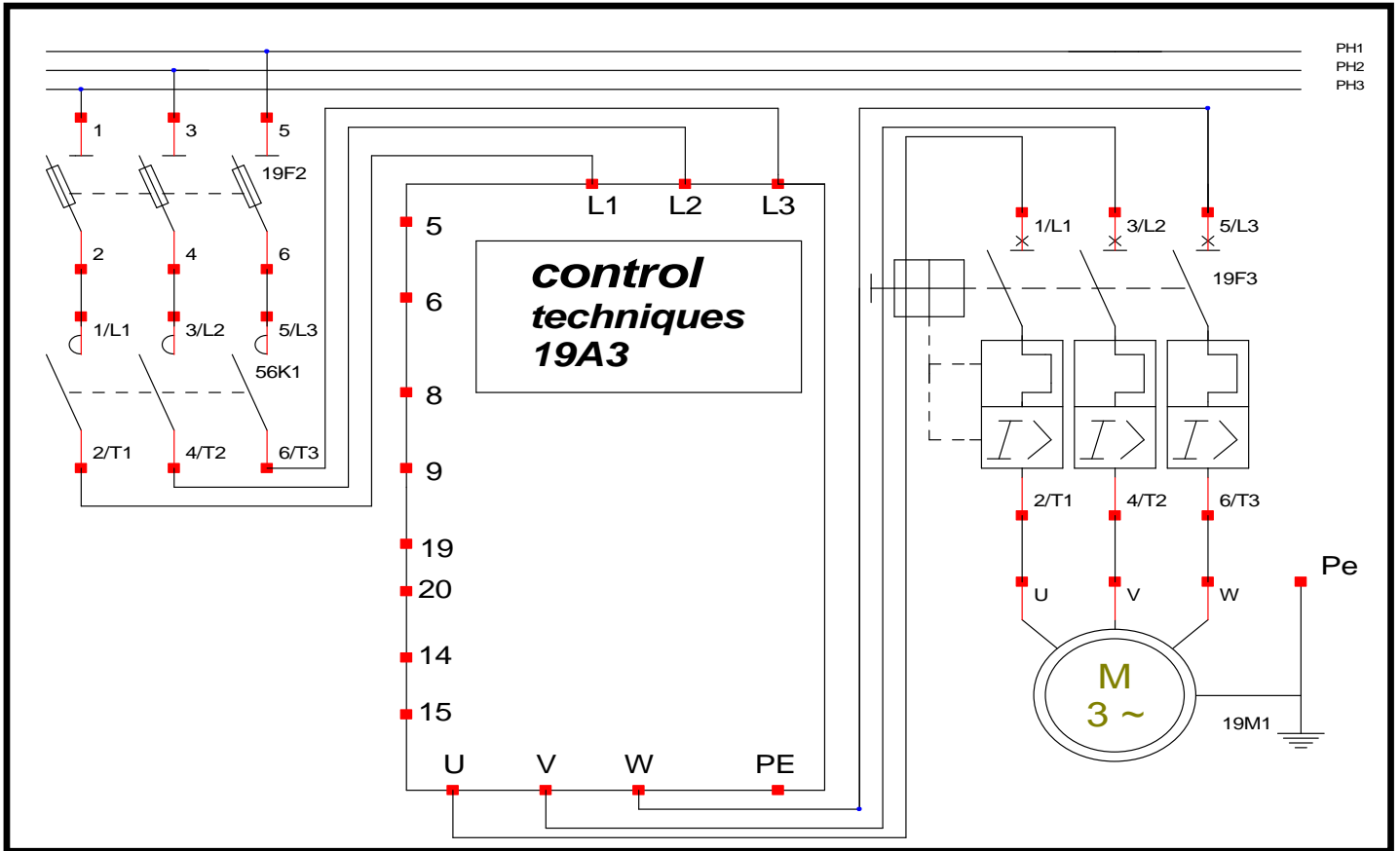


Fig 13: schéma puissance

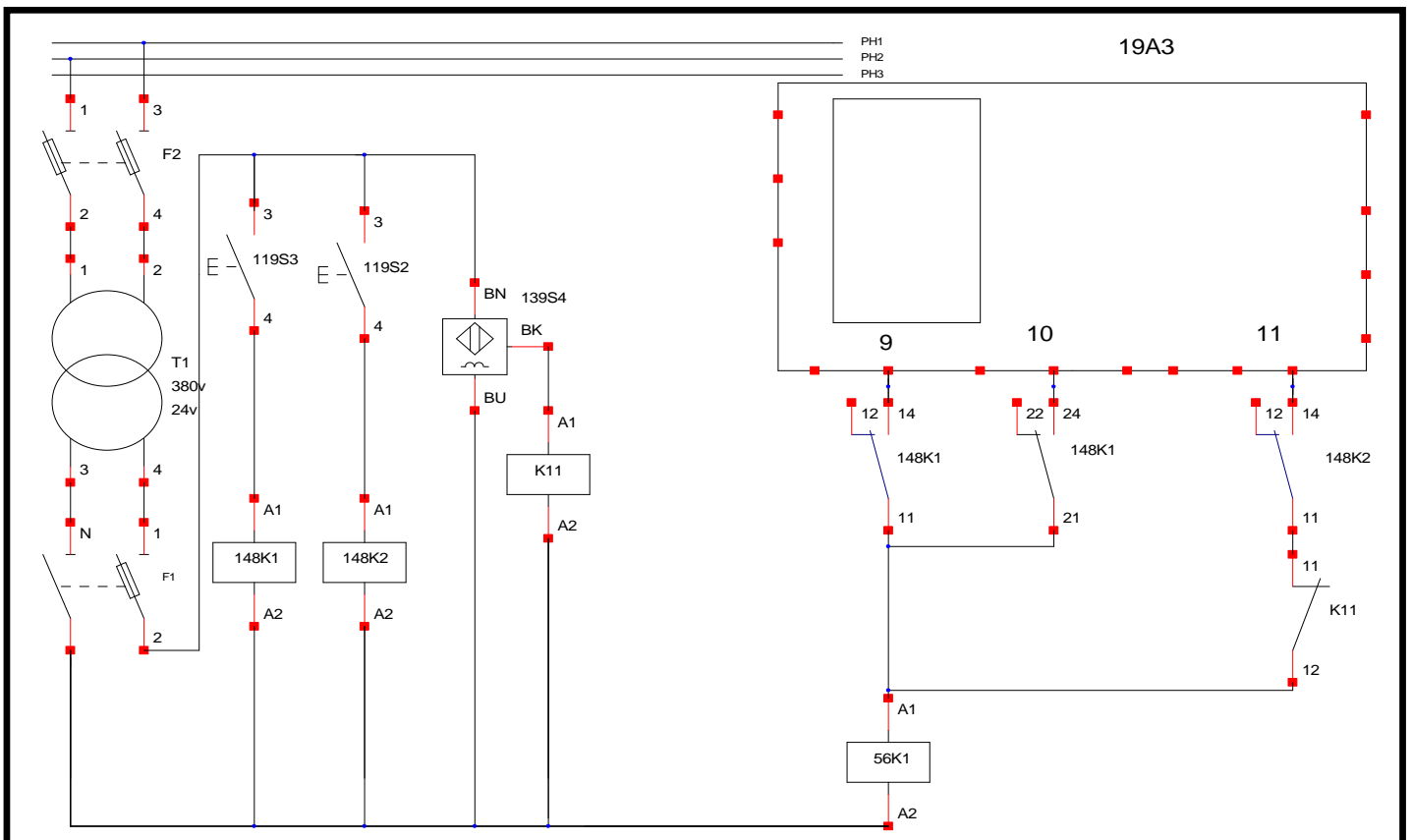


Fig 14: schéma commande

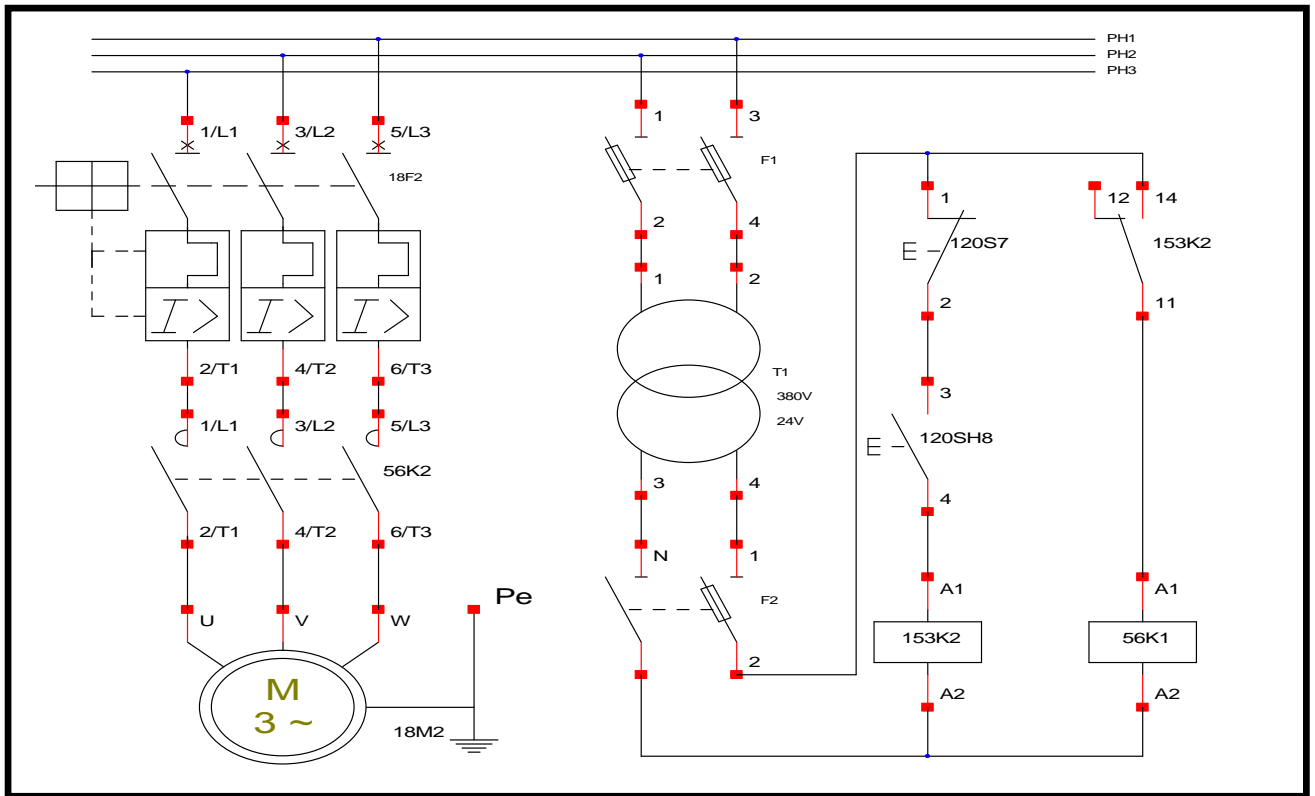


Fig 15: schéma électrique

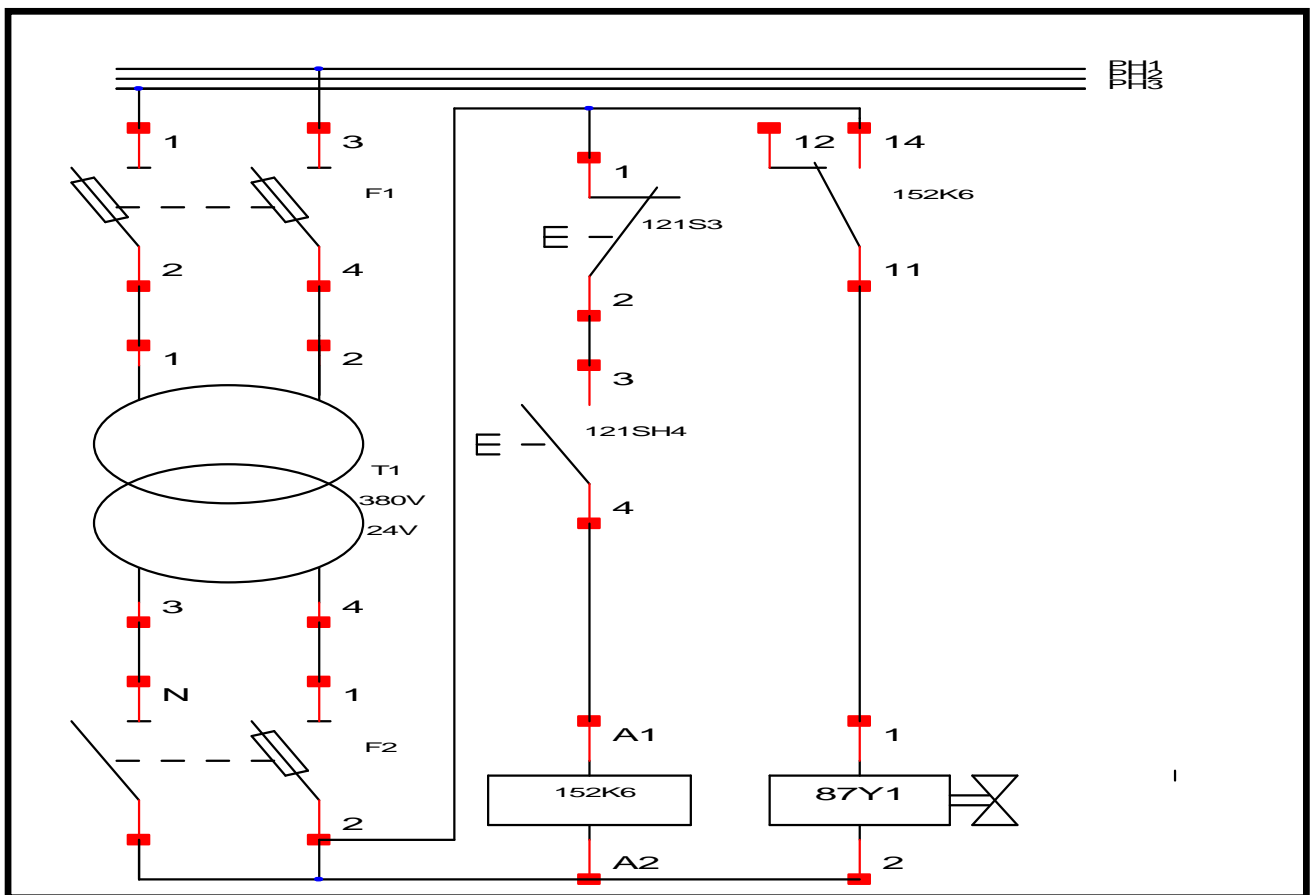


Fig 16: schéma de commande

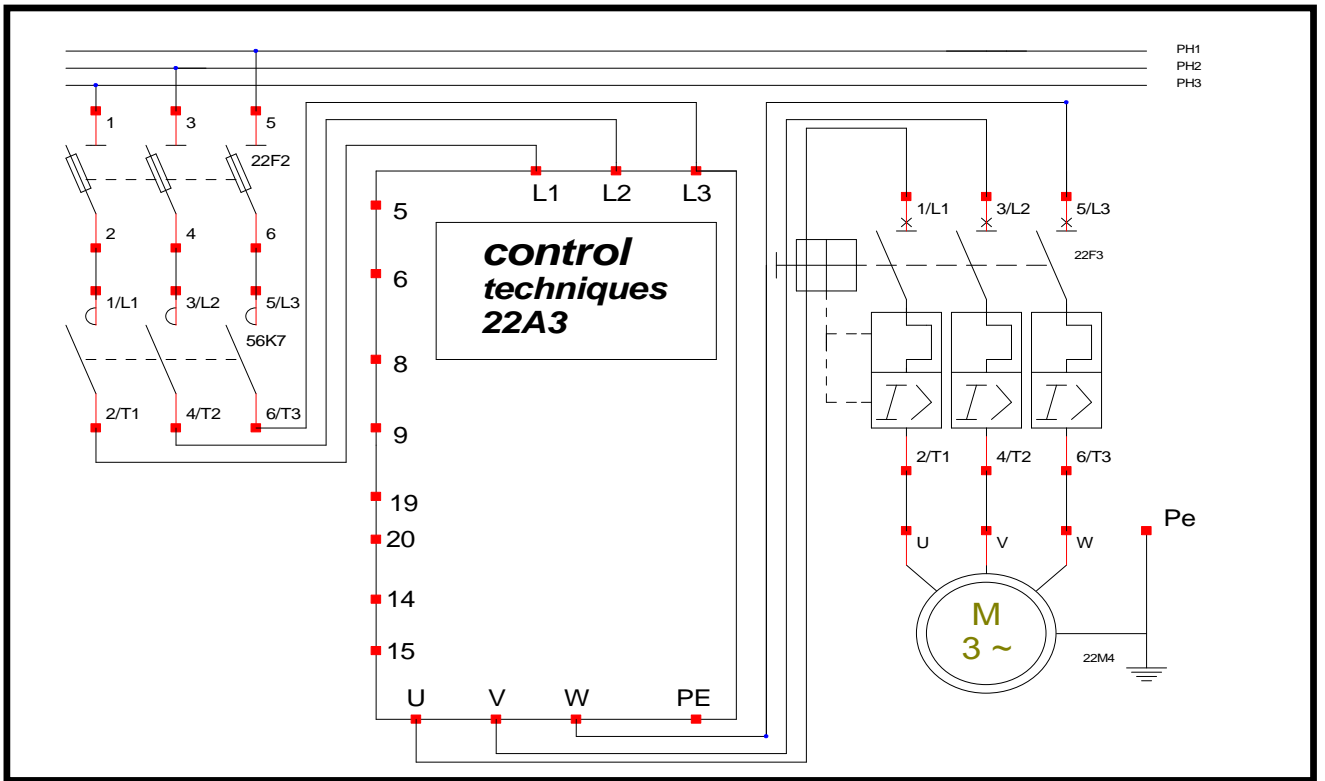


Fig 17: schéma de puissance

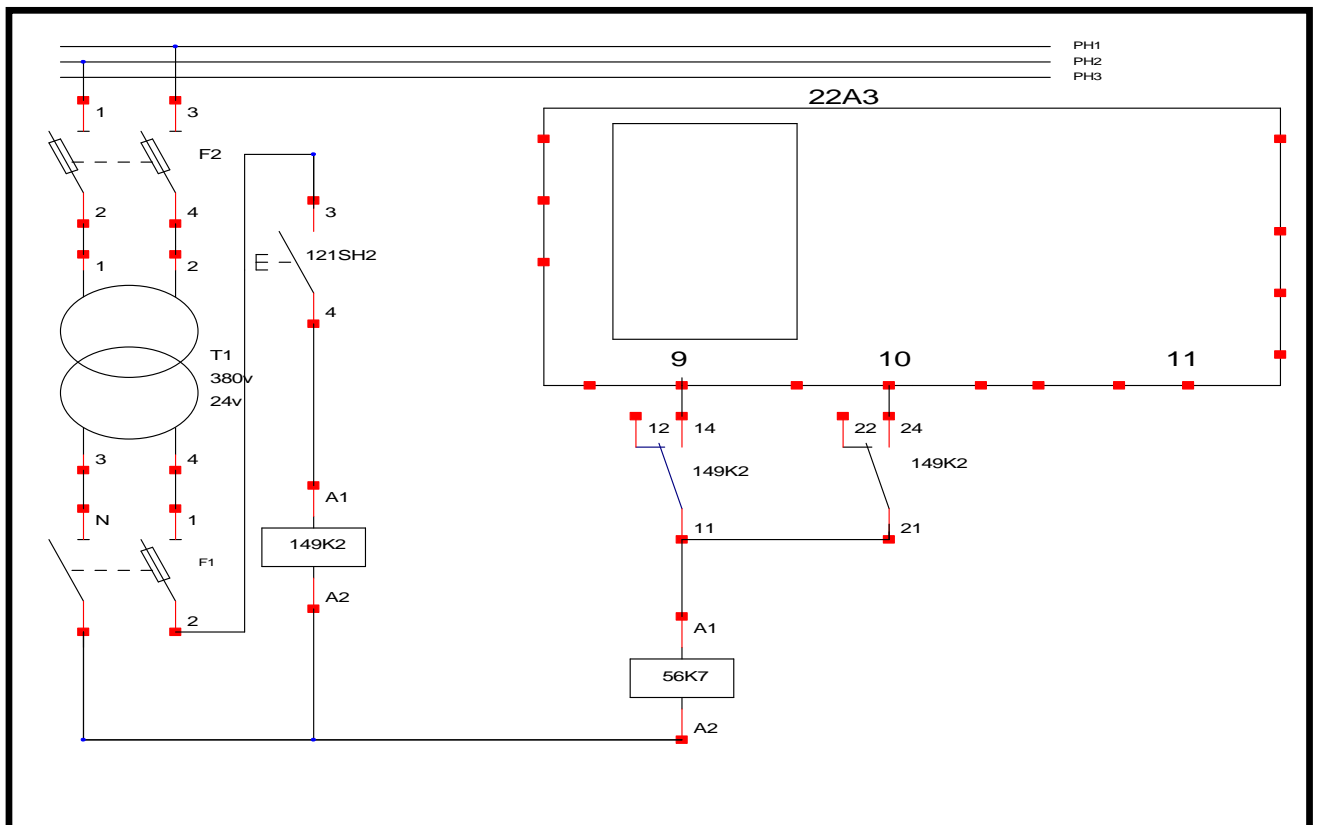


Fig 18: schéma de commande

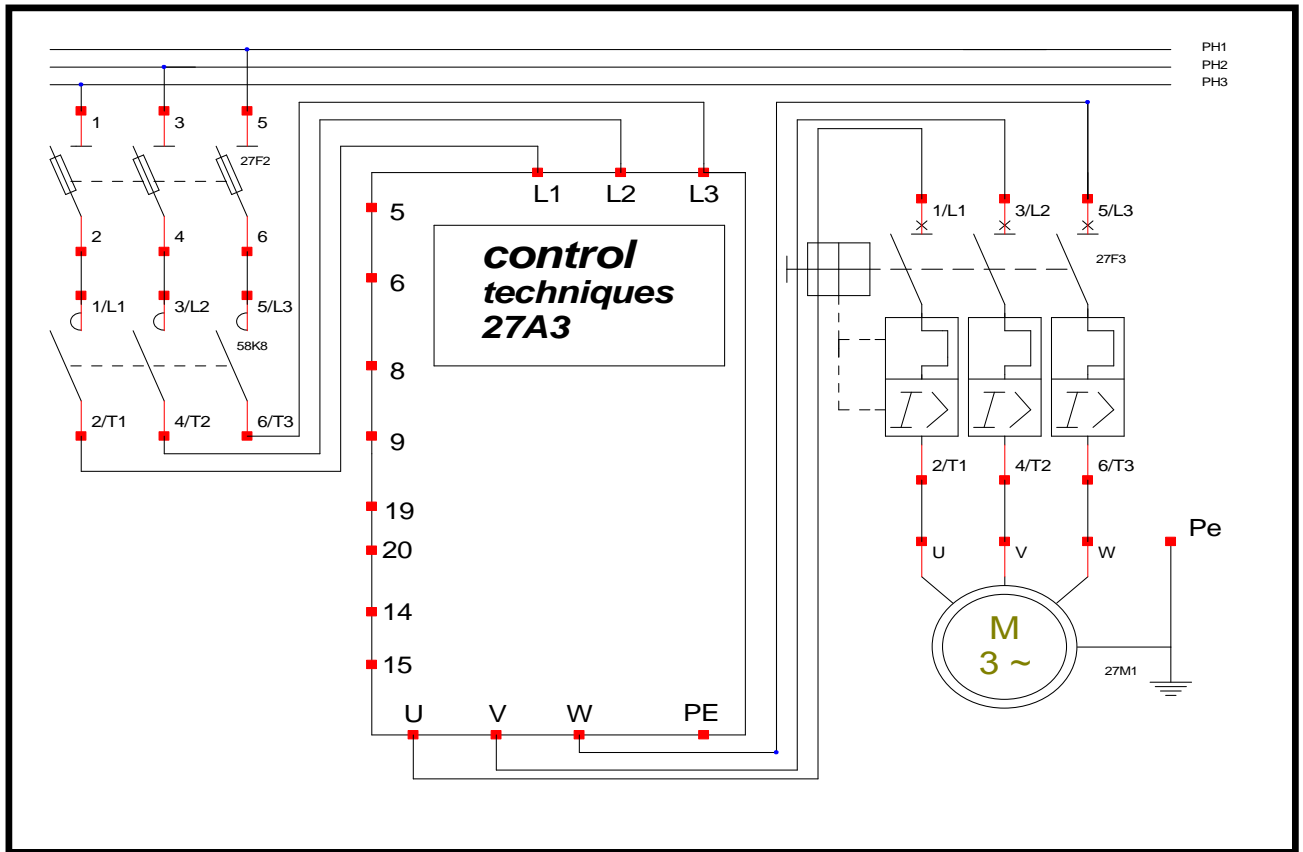


Fig 19: schéma de puissance

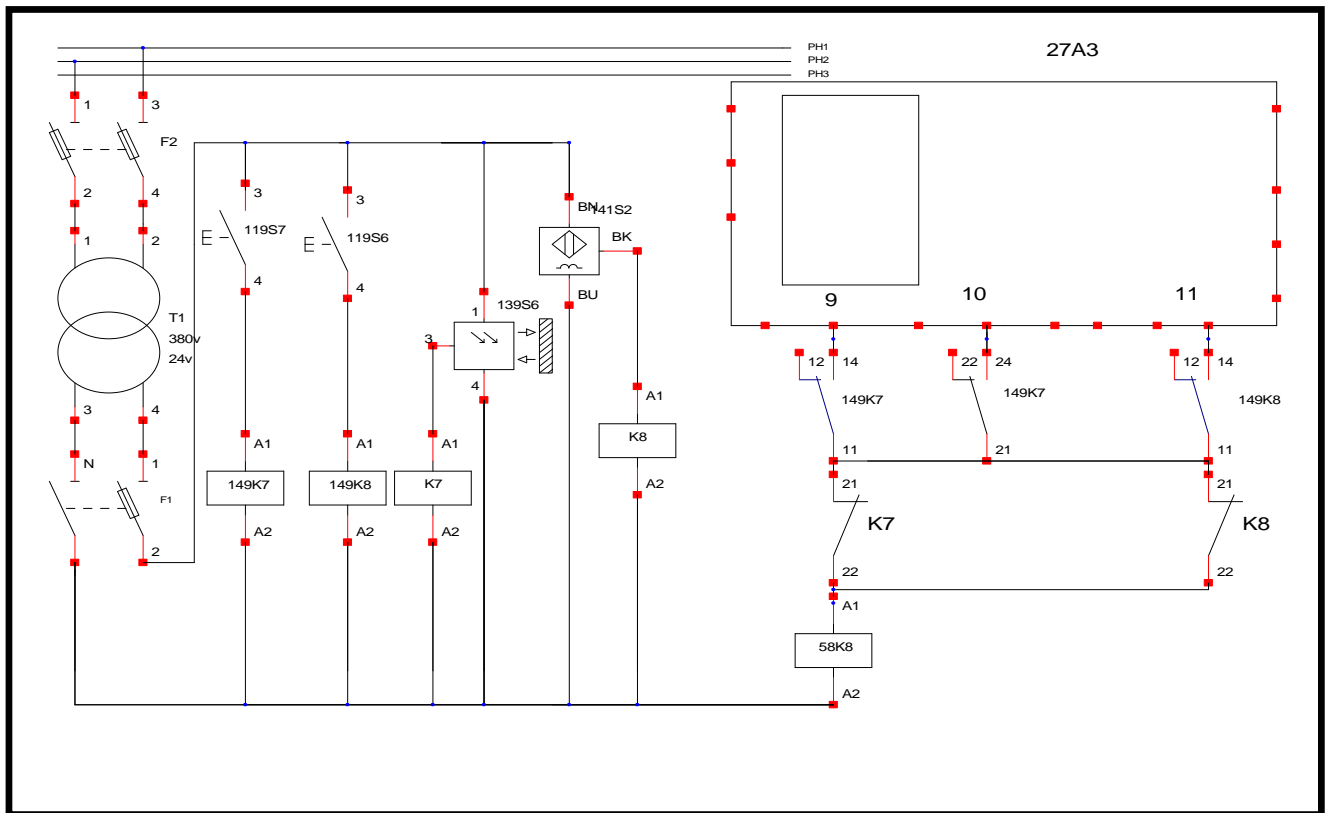


Fig 20: schéma de commande

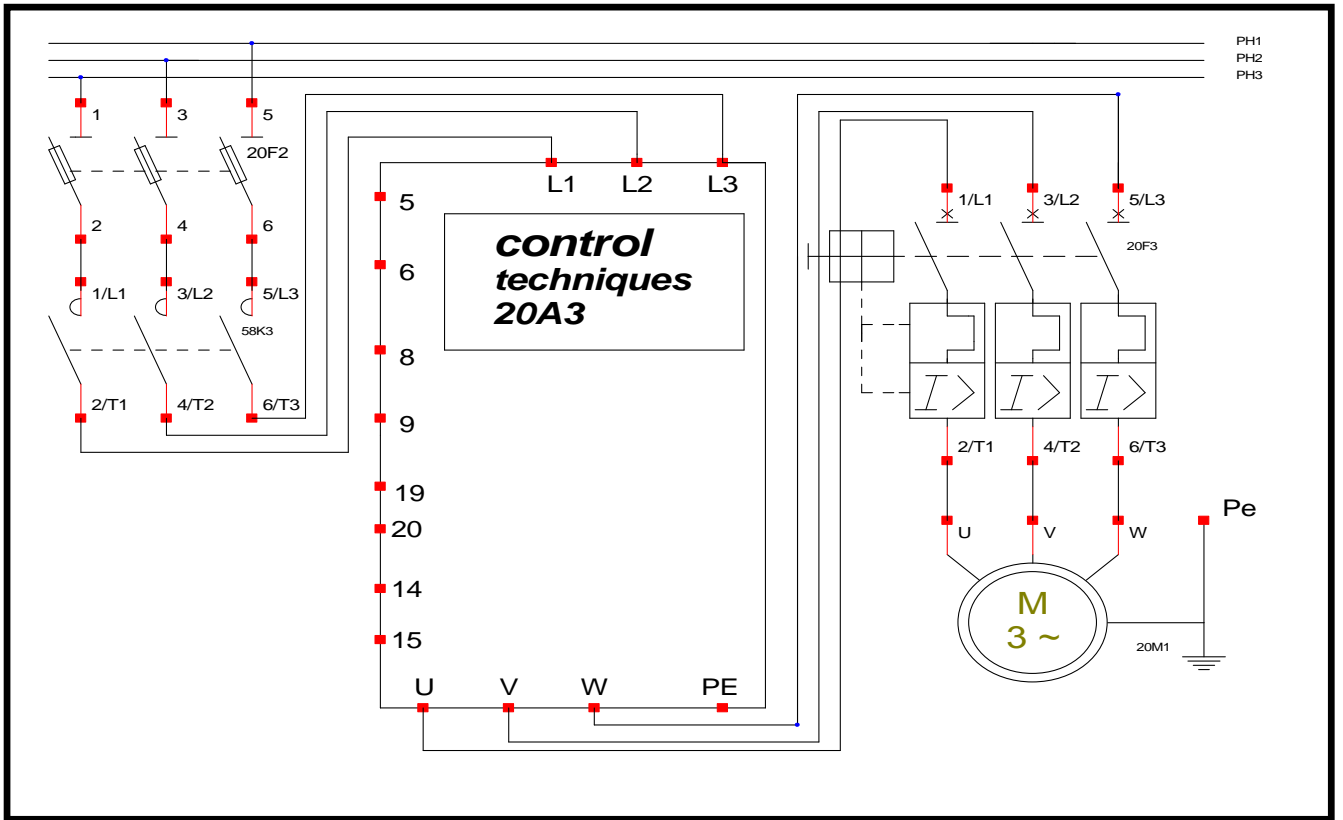


Fig 21: schéma de puissance

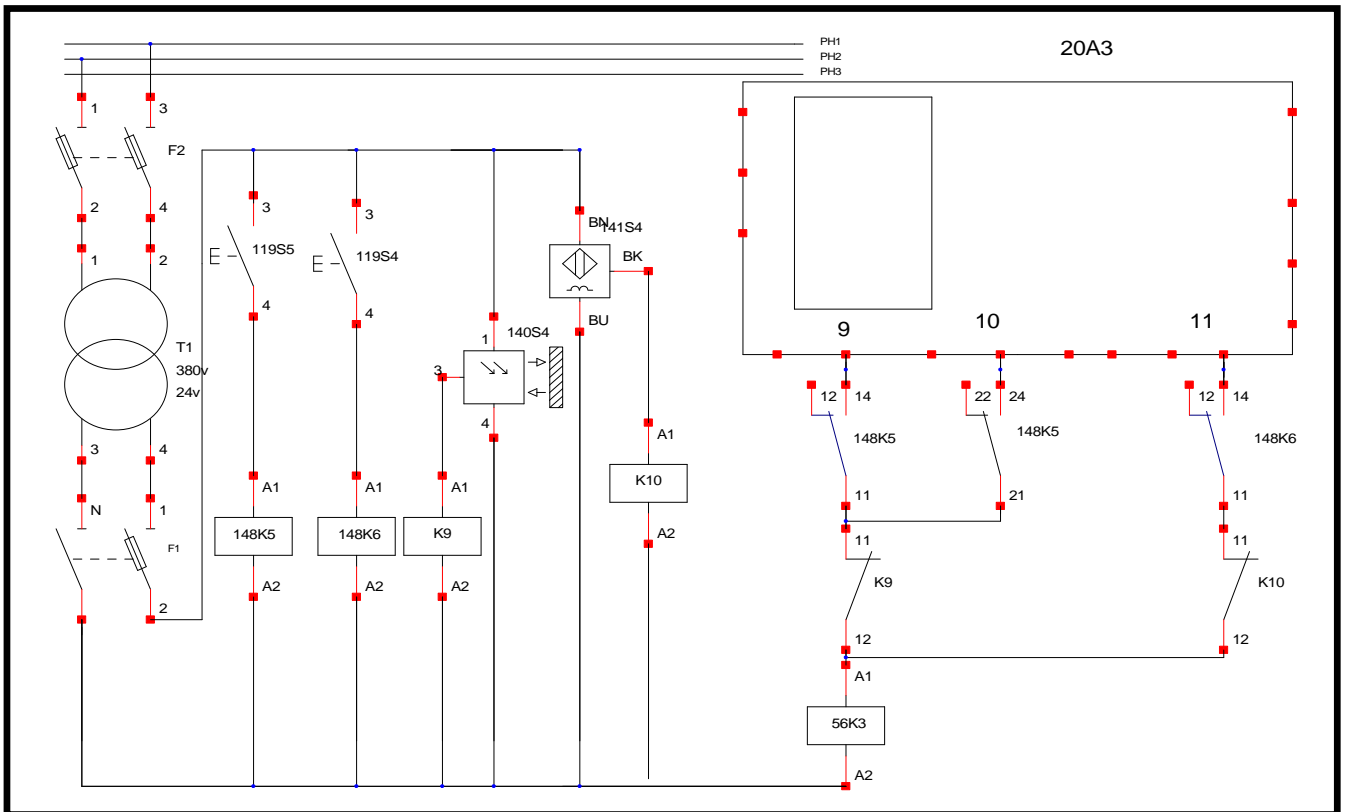


Fig 22: schéma de commande

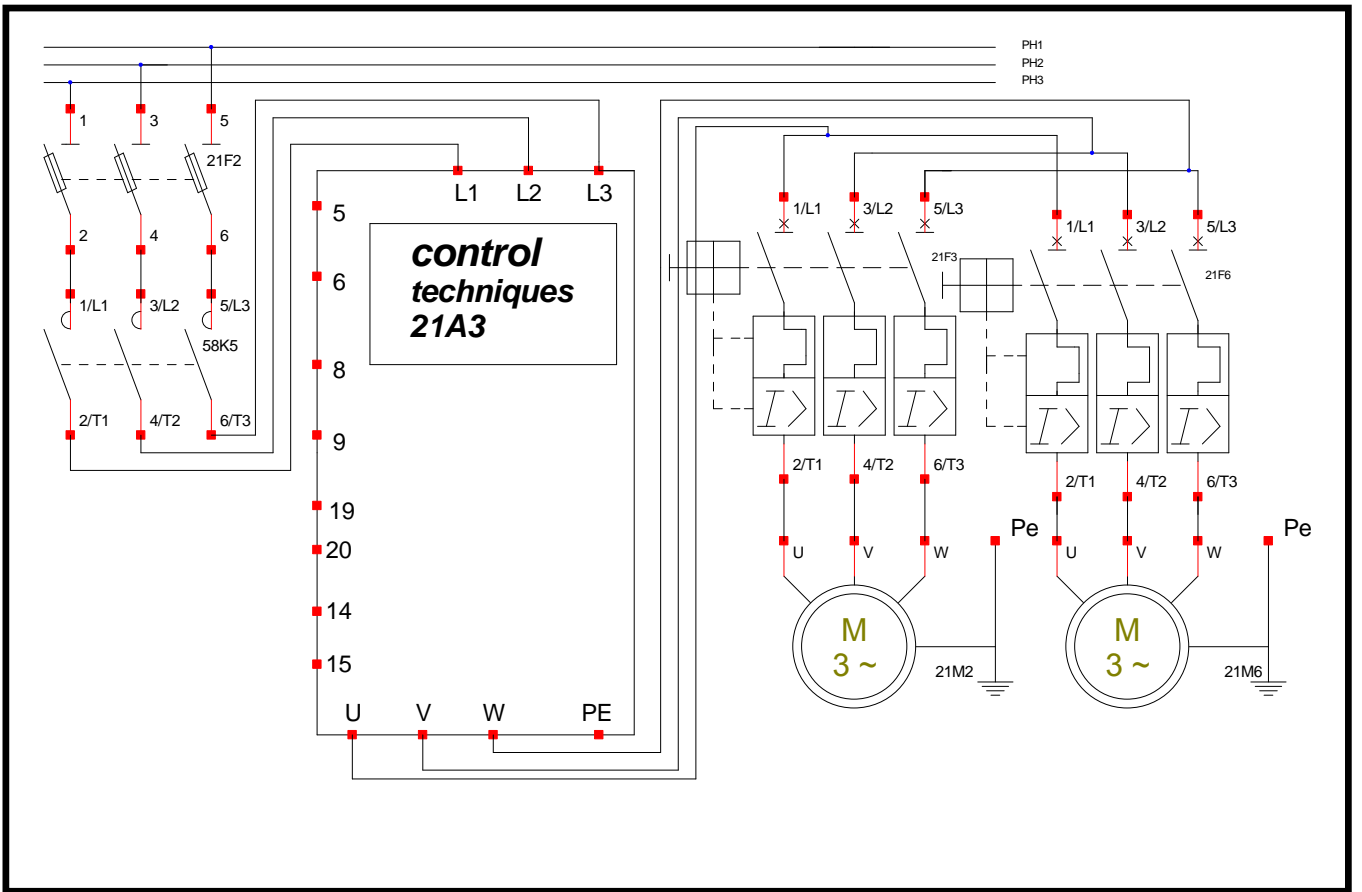


Fig 23: schéma de puissance

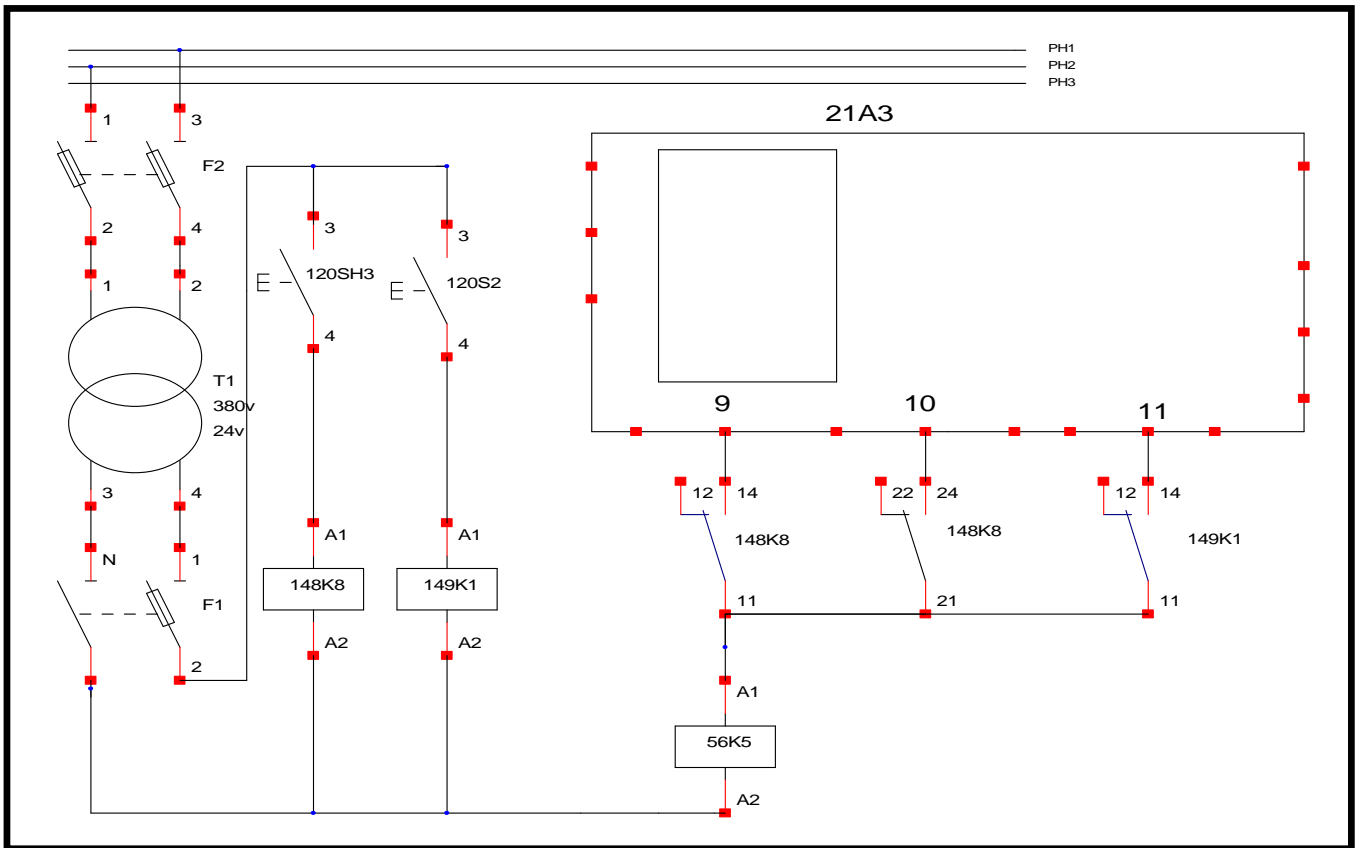


Fig 24: schéma de commande