

**RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

## **UNIVERSITÉ IBN-KHALDOUN DE TIARET**

**FACULTÉ DES SCIENCES APPLIQUEES**  
**DÉPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE**



# **MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

**Pour l'obtention du diplôme de Master**

**Domaine : Sciences et Technologie**

**Filière : Génie Electrique**

**Spécialité : Automatisation et contrôle des systèmes industrielles**

## **THÈME**

**Réalisation d'une supervision d'un ascenseur par PLC**

*Préparé par : Saim Nouredine*

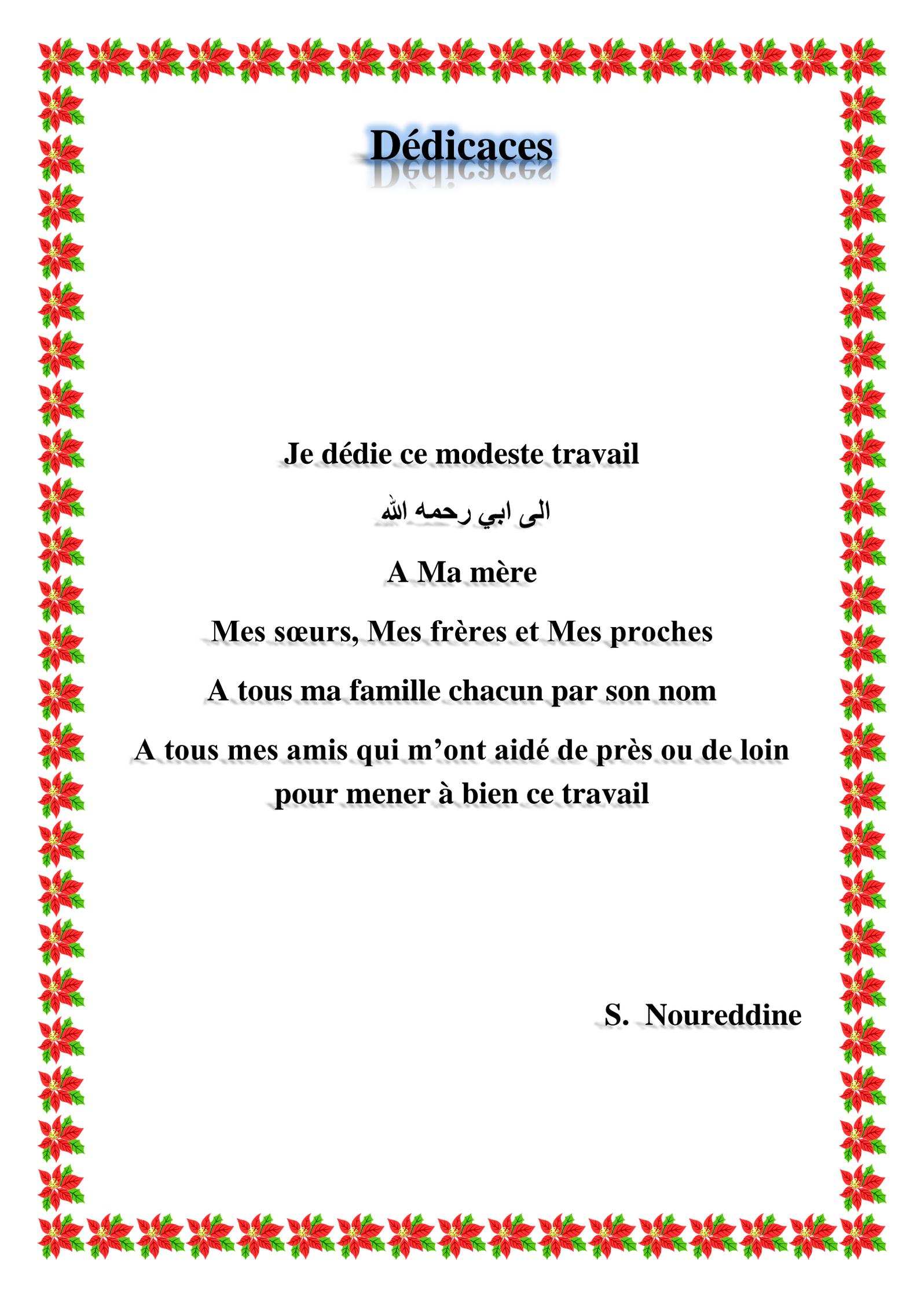
*Ramou Mohammed*

---

**Devant le Jury :**

<b>Nom et prénoms</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>
Mr : MIHOUB.Y	MCB	Président
Mr : HASSAINE.S	MCA	Examineur
Mr : BERKANLA	MAA	Examineur
Mr : BOUMEDIENE.H	MAA	Encadreur

**PROMOTION 2016 /2017**



# Dédicaces

**Je dédie ce modeste travail**

**الى ابي رحمه الله**

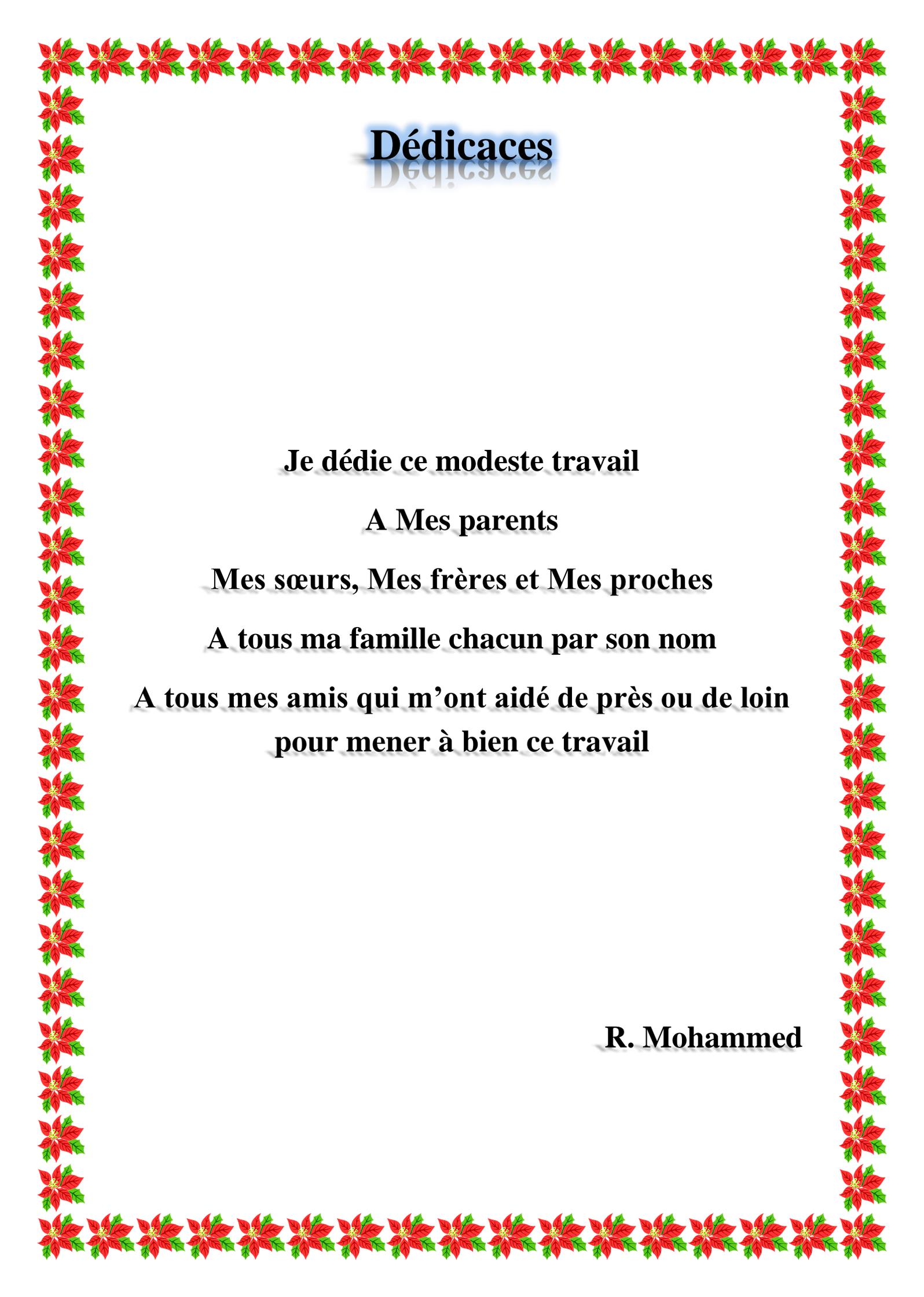
**A Ma mère**

**Mes sœurs, Mes frères et Mes proches**

**A tous ma famille chacun par son nom**

**A tous mes amis qui m'ont aidé de près ou de loin  
pour mener à bien ce travail**

**S. Noureddine**



# Dédicaces

**Je dédie ce modeste travail**

**A Mes parents**

**Mes sœurs, Mes frères et Mes proches**

**A tous ma famille chacun par son nom**

**A tous mes amis qui m'ont aidé de près ou de loin  
pour mener à bien ce travail**

**R. Mohammed**



## Remerciements

Louange à ALLAH, le très grand et le seul et unique qui nous a donné la force et le courage pour terminer nos études et élaborer ce travail.

Avant de commencer la présentation de ce travail, Nous profitons de l'occasion pour remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet de fin d'études.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements pour mon grand et respectueux, Mr.boumediene et Mr. Hassaine d'avoir accepté de nos encadrer pour mon projet de fin d'études, ainsi que pour ses précieux conseils et surtout pour nous avoir laissé une grande liberté dans la réalisation et la rédaction de ce travail., ses remarques pertinentes et son encouragement.

Ramou & Saim

## SOMMAIRE

List d'illustration

INTRODUCTION GENERALE.....	1
<b>Chapitre I : supervision</b>	
I.1 Introduction.....	2
I.2. Supervision.....	2
I.2.1 Structure d'un système industriel superviser .....	2
I.3 Rôle d'un système de supervision .....	4
I.4 Domaines d'application.....	4
I.5 Fonctions de la Supervision .....	4
I.6 Un système SCADA comprend 2 sous-ensembles fonctionnels.....	5
I.6.1 L'interface homme machine (IHM) .....	6
I.7 Les logiciels de SCADA utilisés en supervision .....	6
I.8 Choix de logiciel .....	7
I.8.1 Vijeo Designer .....	7
I.8.1.1 Caractéristiques.....	8
I.8.1.2 Présentation d'écran principale .....	9
I.8.1.3 La fonctionnalité .....	11
I.8.2. Twidosoft .....	11
I.9 Réseaux et communication.....	14
I.9.2 Interfaçage entre les Logiciels et automates .....	14
I.9.3 Topologies des réseaux.....	15
I.9.4 Protocoles pour la communication entre l'application HMI et les automates.....	17
I.9.4.1 Les principaux protocoles application.....	17
I.9.5 La différence entre MODBUS RTU et MODBUS / ASCII .....	18
I.9.5.1 Définition d'une RTU .....	19
I.9.5.2 Une RTU est un moyen qui rend possible.....	20
I.9.5.4 Caractéristiques.....	20
I.10 Conclusion .....	20

## Chapitre II : automatisation

II.1 Introduction .....	21
II.2 Définition d'un système automatisé .....	21
II.2.1 Définition 1.....	21
II.2 Définition 2 .....	22
II.3 Objectif d'automatisation.....	22
II.4 Structure d'un système automatisée .....	22
II.4.1 La Partie commande .....	23
II.4.1.1 Automate Programmable Industriel .....	24
II.5 Les avantages et les inconvénients de l'automatisation .....	27
II.5.1 Les avantage .....	27
II.5.2 Les inconvénients .....	27
II.6 Présentation d'un ascenseur .....	28
II.6.1 Première mise en service .....	30
II.6.2 Description des entrées / sorties de la maquette .....	31
II.6.3 Les systèmes automatisés .....	32
II.6.3.1 Dialogue avec la machine .....	33
II.6.3.2 Dialogue Homme- Machine .....	33
II.7 Les automates Programmables Industriels .....	34
II.7.1 Définition .....	34
II.7.2 Nature des informations traitées par l'automate .....	34
II.7.3 Structure des automates .....	35
II .7.4 Les notions de choix d'un automate programmable (API) .....	36
II .7. 5 Les langages de programmation .....	36
II .7.5.1 Le GRAFCET .....	36
II. 7.5.2 Le LADDER .....	37
II.8 Objectifs de l'automatisation .....	39
II.9 : Conséquences de l'automatisation .....	39
II .9.1 Avantages de l'automatisation.....	39
II .9 .2 Inconvénients de l'automatisation .....	40
II.10. Choix de logiciel .....	40
II. 10.1. Twido Soft .....	40
II. 10.2. Langages Twido .....	40
II. 10.3. Communications entre TwidoSoft et l'automate .....	41

II.11 Conclusion.....	41
-----------------------	----

### **Chapitre III : mise en œuvre expérimentale**

III.1 Introduction.....	42
III.2 la commande.....	42
III. 2.1 Diagramme.....	43
III.2.2 Déclaration des mémoires et registres.....	47
III.3 supervision .....	48
III.3.1 Communication entre Twidosoft et Vijeo Designer .....	50
III.3.1.1 paramétrage pour liaison Ethernet .....	51
III.3.1.2 paramétrages pour utiliser la liaison Ethernet .....	54
III.4 Conclusion.....	57
Conclusion générale .....	58
Références bibliographiques	
Annexes	

## List d'illustration

### Tableaux

Tableau I. 1 Présentation d'environnement .	10
Tableau II. 1 Types du cycle.....	23
Tableau II. 2 Entrées automate.....	31
Tableau II. 3 Sorties automate.....	32
Tableau III. 1: Les registres et mémoires E/S.....	48

### Figures

Figure I. 1 Système industriel supervisé. ....	3
Figure I. 2 Principe de la maquette. ....	3
Figure I. 3 Vijeo designer .....	7
Figure I. 4 Environnement Vijeo designer. ....	9
Figure I. 5 Dimensions de TWDLCAA24DRF. ....	12
Figure I. 6 Architecture matérielle du système de supervision. ....	13
Figure II. 1 Structure d'un système automatisée.....	23
Figure II. 2 prés-actionneurs. . ....	24
Figure II. 3 Image d'un relais. ....	25
Figure II. 4 les appareillages de protection. ....	25
Figure II. 5 Vérin pneumatique .....	26
Figure II. 6 ascenseur 3 étages.....	28
Figure II. 7 les différents composants d'ascenseur .....	29
Figure II. 8 Structure d'un système automatisé de production.....	33
Figure II. 9 Composition complexe de système automatisé.....	34
Figure II. 10 Structur général d'un automate.....	35
Figure III. 1: Choix de type d'un twido automate.....	42
Figure III . 2: Choix des modules. ....	42
Figure III. 3: L'interface generale d'un twidosoft. ....	43
Figure III.4 diagramme ladder de commande d'un ascenseur . ....	46
Figure III. 5 Créer et nommer le projet. . ....	48
Figure III. 6 configuration l'address IP en vijeo . ....	48
Figure III.7 choisir le mode de communication .....	49
Figure III.8 fenetre globale d'un vijeo designer. ....	49
Figure III. 9 L'interface générale de la maquette . ....	49
Figure III. 10 Définition des bits dans le logiciel. . ....	50
Figure III. 11 Mode de communication et l'équipement de cette mode. ....	50

# **INTRODUCTION**

## **GENERALE**

## Introduction générale

Le développement du monde industriel de ces dernières années a permis à l'homme un meilleur confort. En effet, l'évolution des technologies et des moyens mis à son service l'ont beaucoup libéré de ses contraintes et son cadre de vie ne cesse de s'améliorer. Ainsi, la multiplication des produits, le travail en série, ont rendu l'automatisation de certaines tâches nécessaires et incontournables.

L'ascenseur est un exemple de cette évolution. Aussi l'ascenseur prend tout son importance de nos jours et son installation s'est généralisée dans tous les secteurs. Progressivement l'ascenseur va s'industrialiser pour mieux répondre aux besoins d'une urbanisation croissante (programme AADL, FLP....)

Le système de commande d'un ascenseur est l'un des aspects les plus importants dans le module électronique. Aussi pour gérer cette commande, on a fait appel aux A.P.I (Automate programmable industriel). Un **API** est un dispositif électronique programmable destiné à la commande de processus industriel par un traitement séquentiel, il est donc spécialement conçu pour l'industrie afin de pouvoir automatiser certains processus. Il reçoit des données par ses entrées, celles-ci sont ensuite traitées par un programme afin que le résultat obtenu étant destiné par ses sorties.

Ce cycle de traitement est toujours le même quel que soit le programme, néanmoins le temps d'un cycle d'**API** varie selon la taille de programme et la puissance de l'automate.

Dans le présent mémoire, l'objectif fondamental de l'étude est de mettre en œuvre la commande d'un ascenseur disponible au sein du laboratoire pédagogique de l'Automatique du Département de Génie Electrique. Ainsi, l'Automate employé est le **TWIDOssoft** de l'Entreprise **Schneider Electrique**. Par contre, l'ascenseur utilisé dispose de quatre (4) niveaux. Cette étude est structurée en trois chapitres. Dans le premier, on présente des généralités sur les ascenseurs. Quant au chapitre deux, il donne un aperçu sur la conception général et le fonctionnement des Automates Programmables Industriels (**API**) en général et de **TWIDOssoft** en particulier ainsi que les différents langages de programmation. Enfin dans le dernier chapitre, la simulation d'un programme de commande, appliqué à un ascenseur de 4 étages (R+3) dans par **API TWIDOssoft** en utilisant le langage **LADDER**, a été présenté en respectant le cahier des charges (les capteurs et les actionneurs...).

# **Chapitre I**

## **Supervision**

## I.1. Introduction

L'homme, malgré la progression de l'automatisation, occupe une position clef dans la salle de supervision et de contrôle des procédés automatisés. La supervision d'un processus complexe est un domaine de croisement de nombreuses disciplines, commençant par l'automatique et l'informatique, passant par l'ergonomie, la psychologie cognitive, et finissant par la sociologie.

La supervision, et par conséquent la conduite, sont centrées sur l'homme, celui-ci étant amené à gérer des informations transformées et abstraites, visuelles et/ou sonores. Ainsi, une connaissance des caractéristiques de l'homme constitue une étape importante dans l'analyse de ses activités de supervision et de contrôle.

## I.2. Supervision

Le *SCADA* ou Supervisory Control And Data Acquisition en Anglais est un système de contrôle et d'acquisition de données. Il permet la télégestion et la télésurveillance en temps réel de site industriel via des capteurs. Les premiers systèmes *SCADA* sont apparus dans les années **1960**. Pour la première fois, il devenait possible d'actionner une commande de terrain (une vanne par exemple) depuis un centre de contrôle à distance, plutôt que par une intervention manuelle sur site[1].

Aujourd'hui, les dispositifs *SCADA* ont intégré de nombreuses avancées technologiques (réseaux, électronique, informatique...) et sont devenus omniprésents sur les installations à caractère industriel. De ce fait, leur fiabilité et leur protection sont également devenues des enjeux importants. Les systèmes *SCADA* correspondent aux interfaces homme-machine, aux automates programmables pour le pilotage et aux infrastructures réseaux permettant de relayer l'information entre deux sites distants. On retrouve aussi les logiciels de *SCADA* qui permettent de surveiller et de commander des machines à distance.

### I.2.1 Structure d'un système industriel superviser

Un système industriel superviser se compose de trois parties:

- **Système de supervision:** c'est au niveau de ce système que la commande est traitée suivant le besoin et l'état du système.
- **Système de commande:** la partie qui établit la communication entre la partie supervision et actionneur qui fait le calcul nécessaire pour concevoir une commande aux actionneurs dans le but de les faire fonctionner suivant la consigne désirée.

- **Partie actionneur:** la partie opérative ou production composée de machine vérins ...etc. qui reçoit le signal de commande final.

Pour que ses trois sous-systèmes fonctionnent en interaction, il faut faire appel à deux types de grandeurs:

- **Grandeurs observables:**

Connue aussi comme flux montant variables caractérisant l'état du procédé que l'on peut mesurer qui peuvent être obtenue soit par :

- **Mesures directes:** mesures en ligne via des capteurs,
  - **Mesures indirectes:** calculées à partir de plusieurs grandeurs mesurées.
- **Grandeurs commandables:** grandeurs que l'on peut modifier pendant l'exécution d'un processus.
    - **Modifications directes:** états logiques des actionneurs (ouvrir/fermer vanne, rentrer/sortir vérin).
    - **Modifications indirectes:** effet physique produit par la modification d'état d'un ou plusieurs actionneurs (modification d'un débit, d'une température ...etc.

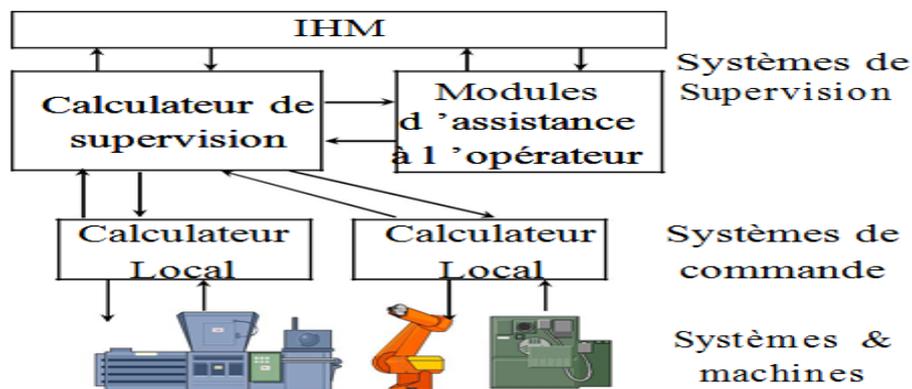


Figure I. 1 Système industriel supervisé.

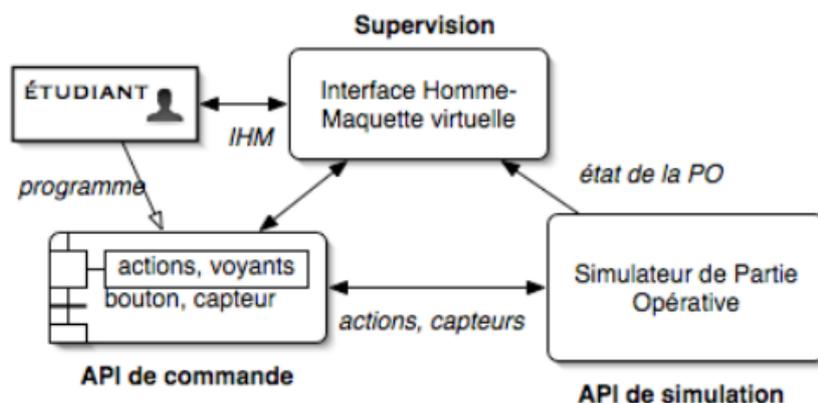


Figure I. 2 Principe de la maquette.

### I.3 Rôle d'un système de supervision

Dans la supervision, on peut distinguer plusieurs rôles dont le système de supervision peut l'effectuer. On cite entre autres les points suivants:

- un module d'acquisition-traitement des signaux physiques du procédé.
- un module de commande temps-réel qui élabore les commandes en fonction des consignes, des signaux et des modèles de commande prédéfinis.
- un module de contrôle qui permet de surveiller la commande, l'évolution du procédé, de déclencher des procédures de sécurité ou de prévenir l'opérateur d'une situation anormale.
- un module de visualisation-stockage permettant d'obtenir et de mettre à la disposition des opérateurs des éléments d'évaluation du procédé par ses valeurs instantanées et historiques.

### I.4 Domaines d'application

- Le pilotage de grandes installations industrielles automatisées:
  - métallurgie (laminoir) production pétrolière (distillation),
  - production et stockage agroalimentaire (lait, céréales...),
  - production manufacturière (automobile, biens de consommation...),
- Le pilotage d'installations réparties:
  - alimentation en eau potable,
  - traitement des eaux usées,
  - gestion des flux hydrauliques (canaux, rivières, barrages...),
  - gestion de tunnels (ventilation, sécurité).

### I.5 Fonctions de la Supervision

Les logiciels de supervision sont une classe de programmes applicatifs dédiés à la production dont les buts sont [2]:

- l'assistance de l'opérateur dans ses actions de commande du processus de production (interface IHM dynamique...),
- la visualisation de l'état et de l'évolution d'une installation automatisée de contrôle de processus, avec une mise en évidence des anomalies (alarmes),
- la collecte d'informations en temps réel sur des processus depuis des sites distants (machines, ateliers, usines...) et leur archivage,

- l'aide à l'opérateur dans son travail (séquence d'actions/batch, recette/recèpe) et dans ses décisions (propositions de paramètres, signalisation de valeurs en défaut, aide à la résolution d'un problème ...),
- fournir des données pour l'atteinte d'objectifs de production (quantité, qualité, traçabilité, sécurité...).

## I.6 Un système SCADA comprend 2 sous-ensembles fonctionnels

- la commande
- la surveillance

Les fonctions de commande en marche normale sont:

- L'envoi de consignes vers le procédé dans le but de provoquer son évolution.
- L'acquisition de mesures ou de compte-rendu permettant de vérifier que les consignes envoyées vers le procédé produisent exactement les effets escomptés.
- L'acquisition de mesures ou d'informations permettant de reconstituer l'état réel du procédé et/ou du produit.
- L'envoi vers le procédé d'ordres prioritaires permettant de déclencher des procédures de sécurité (arrêts d'urgence par exemple).

La partie surveillance d'un superviseur a pour objectifs :

La détection d'un fonctionnement ne correspondant plus à ce qui est attendu.

- La recherche des causes et conséquences d'un fonctionnement non prévu ou non contrôlé,
- L'élaboration de solutions permettant de pallier le fonctionnement non prévu,
- La modification des modèles utilisés pendant le fonctionnement prévu pour revenir à ce fonctionnement : changement de la commande, réinitialisations, etc.,
- La collaboration avec les opérateurs humains pour les prises de décision critiques, pour le recueil d'informations non accessibles directement et pour l'explication de la solution curative envisagée ou appliquée [3] .

Le choix d'un système de supervision:

- Capacité d'analyse et de restitution,
- Offre et variété des dispositifs d'alerte,
- Notoriété, pérennité,
- Souplesse de configuration et de déploiement,
- nombre et type de "sondes" existant ,
- Protocoles utilisés / supportés,

- Possibilité / complexité d'extensions,
- Architecture générale (multi-site, limites de capacités),
- Look and feel,
- Impact local/distant,
- Capacité à collaborer avec d'autres moyens de supervision /monitoring.

### I.6.1 L'interface homme machine (IHM)

Au sens large, la notion d'interface représente un dispositif placé à la limite commune de deux entités/systèmes qui communiquent entre elles.

L'étude de l'Interface Homme-Machine (IHM) appelée également Interaction Homme-Machine (Human Computer Interaction ou HCI) s'occupe de tous les moyens et outils permettant à un humain de contrôler, de communiquer et d'interagir avec un système interactif ( une machine, au sens large) [4] [5].

- Une des définitions de l'interaction homme-machine met en évidence trois notions importantes: l'ensemble des aspects de **la conception**, de **l'implémentation** et de **l'évaluation** des systèmes interactifs.
  - **Conception** : Aspects créatifs (design).
  - **Implémentation** : Aspects techniques de réalisation (programmation).
  - **Évaluation** : Aspects liés à la validation de l'ergonomie (tests).

## I.7 Les logiciels de SCADA utilisés en supervision

La plupart des constructeurs d'automates programmables ont leur propre logiciel de SCADA. Ainsi, on trouve Siemens avec son logiciel de Scada Wincc Flexible, Siemens avec Vijeo Designer, Rockwell avec factory Talk, Omron avec CX-One, General Electric avec Ifix. Il existe aussi des éditeurs spécialisés dans la conception des logiciels de SCADA à l'image de Arc informatique avec la solution PCVUE , Wonderware avec Intouch , Areal avec Topkapi, Inductive Automation avec Ignition.

## I.8 Choix de logiciel

### I.8.1 Vijeo Designer

Un autre logiciel SCADA était à notre disposition avec la version complète.

Vijeo Designer est un logiciel de pointe permettant de réaliser des écrans opérateur et de configurer les paramètres opérationnels des périphériques d'Interface Homme Machine (IHM). Il fournit tous les outils nécessaires à la conception d'un projet IHM, de l'acquisition des données jusqu'à la création et à la visualisation de synoptiques animés [6].

Basé sur les nouvelles technologies de l'information, Vijeo Designer offre un grand nombre de fonctions avancées pour traiter de manière plus rapide et plus sûre un nombre plus important de données. Mais la fonctionnalité la plus intéressante qui nous a attiré est la connexion à distance Web Gate.

Vijeo Designer apporte une connexion à distance WEB Gate à toute plateforme disposant d'un point de connexion Ethernet.

WEB Gate rend possible la visualisation à distance de l'application Vijeo Designer, à travers le navigateur Internet Explorer de tout PC sous Windows XP et Windows 7.

La taille de la page affichée est celle du terminal. WEB Gate permet d'afficher des pages similaires à celles de l'application Vijeo Designer, ou des pages différentes :

pages initiales et navigation peuvent être différenciées afin de refléter le type d'accès terminal/WEB Gate. Plusieurs connexions simultanées sont possibles. Leur nombre dépend de la taille de l'application.

Le mode haute sécurité de WEB Gate élimine tout risque de blocage applicatif qui pourrait résulter de la modification concurrente de variables via le terminal et via WEB Gate.

Pour augmenter la confidentialité, L'accès WEB Gate peut être restreint aux seuls PC dont l'adresse IP figure dans la liste d'agrément.

Certaines fonctions Vijeo Designer ne sont pas offertes à travers WEB Gate :

- Arrêter, démarrer l'application,
- Configurer le terminal,
- Lire une animation sonore (fichier son),
- Afficher une séquence vidéo enregistrée.



### Figure I. 3 Vijeo designer

#### I.8.1.1 Caractéristiques

- **Données:**

*Vijeo Designer* utilise deux types de données :

- les données internes créées dans l'application utilisateur;
- les données fournies par:

- **Connectivité multi** des périphériques externes comme les automates et les modules d'E/S distants. **automate:**

Grâce à Vijeo Designer, vous pouvez configurer votre écran IHM pour communiquer simultanément avec plusieurs périphériques différents de Schneider Electric et d'autres fournisseurs.

- **Création d'une écran IHM:**

Vijeo Designer permet de créer des écrans IHM dynamiques. Il combine différentes fonctions, telles que les objets en mouvement, les zooms, les indicateurs de niveau et de marche/arrêt et les commutateurs, le tout dans une simple application. L'utilisation de symboles animés permet de générer et de modifier un écran graphique très simplement.

- **Actions:**

Vijeo Designer vous permet d'effectuer des actions comme l'activation d'une variable ou l'exécution d'un script lors de l'exécution.

- **Propriétés:**

Vijeo Designer intègre une fonction avancée qui simplifie la gestion des variables utilisées dans les écrans d'animation. L'utilisation d'une fenêtre Inspecteur de propriétés vous permet de configurer ou de modifier les variables et les caractéristiques des objets.

- **Messagerie multilingue**

Vijeo Designer permet de stocker, pour une même application, des chaînes de texte pour les alarmes, des étiquettes et des objets texte dans 10 langues différentes. Un simple commutateur peut modifier l'affichage dans la langue choisie.

- **Edition des variables provenant d'autres applications:**

Vijeo Designer permet d'importer et d'exporter les variables et les recettes sous forme de fichiers CSV. De même, des variables créées dans Vijeo Designer peuvent être exportées vers d'autres applications.

### I.8.1.2 Présentation d'écran principale

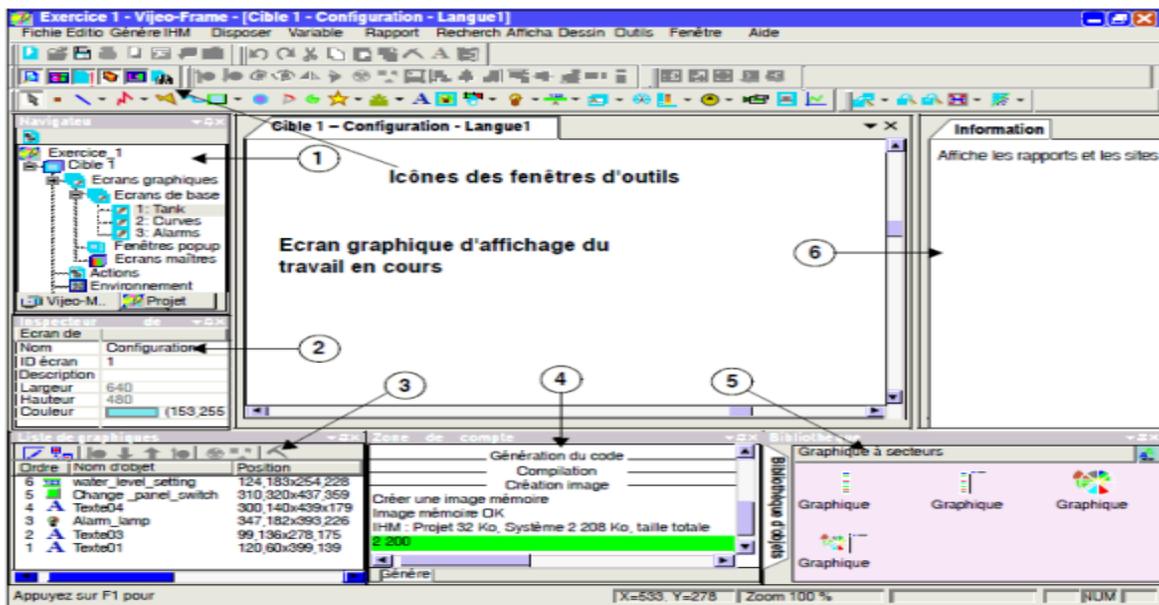


Figure I. 4 Environnement Vijeo designer.

N°	Nom	Description
1	Navigateur	Sert à créer des applications. Les informations concernant chaque projet sont répertoriées hiérarchiquement dans un explorateur de documents.
2	Inspecteur de propriétés	Affiche les paramètres de l'objet sélectionné. Lorsque plusieurs objets sont sélectionnés, seuls les paramètres communs à tous les objets sont affichés.
3	Liste de graphiques	Enumère tous les objets apparaissant dans le synoptique, en précisant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le numéro d'ordre de création ;</li> <li>• le nom de l'objet ;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• la position ;</li> <li>• les animations ;</li> <li>• les autres variables associées.</li> </ul> <p>L'objet surligné dans la liste est sélectionné dans le synoptique.</p> <p>Les informations s'affichent de la même manière pour un groupe d'objets (c'est-à-dire ordre, nom de l'objet et position).</p> <p>Pour développer une liste d'objets d'un groupe, cliquez sur l'icône + en regard du nom du groupe. Chaque objet peut être sélectionné séparément</p>
4	Zone de compte rendu	<p>Affiche la progression et les résultats de la vérification des erreurs, de la compilation et du chargement.</p> <p>Lorsqu'une erreur survient, le système affiche un message d'erreur ou un message d'avertissement. Pour visualiser l'emplacement de l'erreur, double-cliquez sur le message d'erreur.</p>
5	Bibliothèque d'objets	<p>Bibliothèque de composants (graphique à barres, (chronomètres, etc.) fournis par le fabricant ou créés par vous.</p> <p>Pour placer un composant dans le synoptique, sélectionnez le composant dans la bibliothèque d'objets, puis faites-le glisser dans le synoptique.</p> <p>Vos propres composants peuvent être exportés ou importés.</p>
6	Informations	Affiche le contenu d'un rapport ou le Web

Tableau I. 1 Présentation d'environnement

### I.8.1.3 La fonctionnalité

- Création d'un bouton de commande,
- Création d'écrans multiple et bouton de navigateur d'écran,
- Affichages numérique et textuel,
- Création du texte,
- Création d'un indicateur numérique,
- Objets graphiques,
- Création de signaux d'avertissement,
- Illustration,
- Création de recette et de commande de recette,
- sélecteur de recette,
- Création de l'écran "Alarms",
- Importer et configurer l'objet d'alarme et de groupe d'alarmes,
  - Création d'une action et d'action d'alarme.
- Pour exploiter les avantages d'une IHM, il faut faire appel à un moyen de communication, ce qui Nécessite la configuration d'un réseau local pour assurer l'interaction entre IHM et différent composant et leur fonctionnement optimale.

### I.8.2. Twidosoft

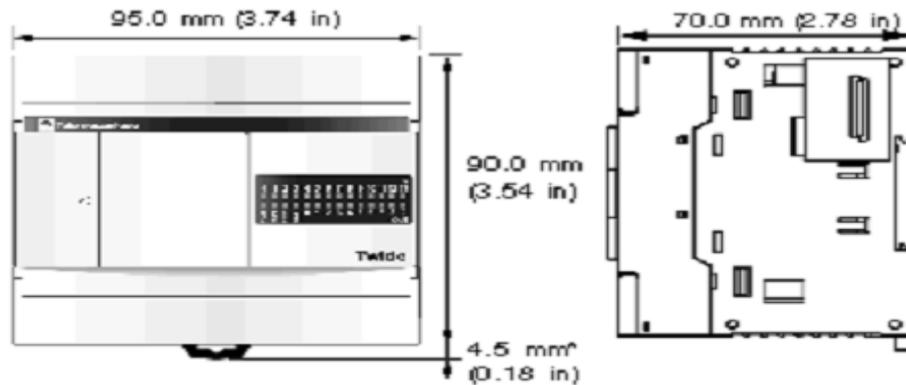
Twidosoft est un environnement de développement graphique permettant de créer, de configurer et de gérer les applications contrôleurs programmables Twido.

TwidoSoft est un logiciel 32 bits pour terminal PC fonctionnant sous système d'exploitation Microsoft Windows 98 (seconde édition) ou Windows 2000. Le logiciel TwidoSoft s'appuie sur une interface standard offrant la convivialité de l'environnement Windows avec lequel les utilisateurs sont déjà familiers: fenêtres, barres d'outils, menus contextuels, infos-bulles, aide contextuelle.

Au niveau bureau d'études, TwidoSoft fournit un ensemble de fonctionnalités simplifiant la programmation et la configuration:

- Programmation en langage liste d'instructions ou en langage à contacts. Ces deux langages sont réversibles.
- Navigateur application avec affichage multi-fenêtre, facilitant la configuration logicielle.

- Editeurs pour les principales fonctions de programmation et de configuration.
- Fonctions couper, copier et coller.
- Programmation symbolique.
- Gestion des références croisées.
- Duplication de programmes application.



**Figure I. 5 Dimensions de TWDLCAA24DRF.**

Le logiciel TwidoSoft assure principalement les fonctions de:

- Animation temps réel des éléments de programme et/ou des données.
- Diagnostic sur le fonctionnement du contrôleur programmable.
- Contrôle de l'utilisation de la mémoire par l'application.
- Déchargement et chargement de programmes.
- Sauvegarde de programmes dans les modules optionnels mémoires EEPROM
- VijeoDesigner et TWIDO.

Le logiciel Vijeo Designer de Schneider Electric de pourra se présenter comme une solution à ce problème grâce à la fonction Web Gate incluse dans ce logiciel. On peut faire une ou plusieurs pages de surveillance et contrôle dans le logiciel et de les publier pour y avoir accès de n'importe quel PC connecté au réseau internet[7].

## I.9 Réseaux et communication

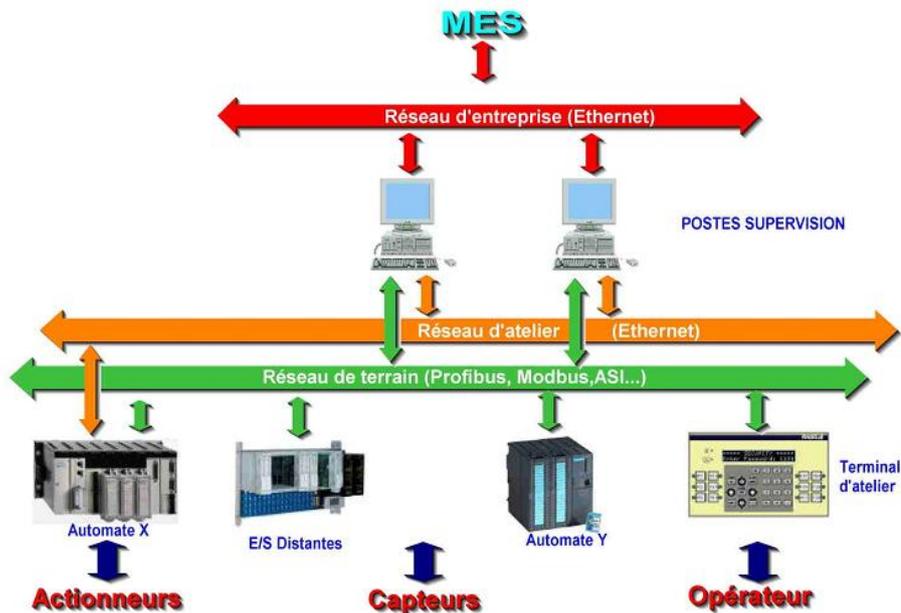


Figure I. 6 Architecture matérielle du système de supervision.

### I.9.2 Interfaçage entre les Logiciels et automates

La fonction Web Gate permet de se connecter à distance sur une application par l'intermédiaire d'un navigateur Web. L'afficheur agit donc en tant que serveur Web. Si la fonction Web Gate est activée sur une cible, un utilisateur peut s'y connecter à distance à partir d'un PC et d'un navigateur Internet. Selon la configuration Web Gate, il est possible de lire et/ou d'écrire des données sur la machine cible à partir du PC distant. [8]

- Accéder aux informations ( lecture et écriture) des unités de traitement (automates, régulateurs, chaînes d'acquisition, cartes E/S, systèmes d'identification, terminaux...) en temps réel.
- Ces périphériques sont généralement hétérogènes

### I.9.3 Topologies des réseaux

La topologie d'un réseau est caractérisée par le système de câblage du réseau; c'est la partie physique du réseau.

- **Point à point**

C'est la forme la plus élémentaire qui implique deux machines. Elle correspondra souvent à la topologie d'une partie d'un réseau. En général, cela concerne une liaison série dont les vitesses sont vite limitées par la distance,

L'utilisation de la fibre optique pouvant compenser cette faiblesse.



- **Etoile**

Une approche ancienne, non normalisée, correspondait à une organisation de machines esclaves reliées par liaisons point à point à une machine maître. Aujourd'hui cette topologie correspond soit au câblage par étoile passive soit à celui d'un autocommutateur privé (PABX) ou à un Hub (équipement statique qui simule un réseau local auquel sont raccordés des abonnés par dérivations, certains hubs pouvant être raccordés à un réseau principal). Le nœud central n'est pas un abonné du réseau mais une unité de distribution dont le bon fonctionnement est indispensable à la communication. Cette dernière correspond à une partie de réseau (exemple des PC familiaux rattachés à un serveur Internet ou à un réseau local de stations connectées à un serveur), dans la mesure où les équipements sont peu nombreux car le coût de câblage devient vite prohibitif et les performances douteuses.



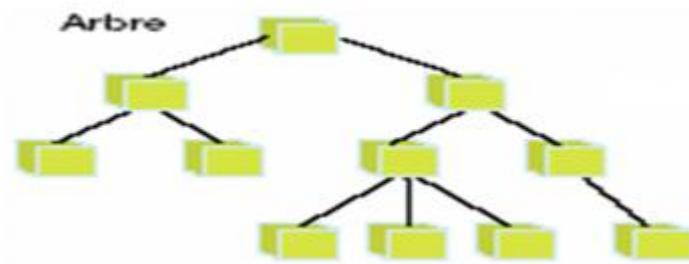
- **Bus**

C'est la topologie la plus commune aux LAN (Local Access Network) car la plus économique. Chaque nœud est raccordé au bus par l'intermédiaire de modules de dérivation actifs ou passifs suivant le protocole de réseau.



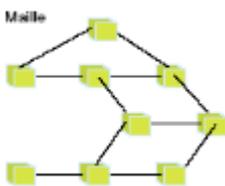
- **Arbre**

Chaque nœud peut être un abonné ou un hub. C'est une variante de la topologie en étoile avec les mêmes faiblesses. Cette architecture revient en force avec les techniques du type Ethernet en fibre optique 10 base F et Ethernet commuté du type 100 base VG (le réseau est découpé en tronçons reliés par des ponts qui filtrent les trames en fonction du destinataire diminuant ainsi les collisions ; l'extrême est d'associer la fonction pont filtrant à chaque coupleur d'abonné, pour éliminer ainsi les collisions).



- **Maille**

C'est la forme classique d'organisation WAN (World Access Network). Les équipements sont reliés entre eux pour former une toile (Web) d'araignée (comme Internet). Chaque nœud a un rôle de routeur. Pour atteindre un nœud, les chemins sont multiples et choisis en fonction de critères comme la disponibilité d'un nœud ou d'un WAN, la qualité de transmission ou la charge ponctuelle sur un tronçon WAN donné.



- **Anneau**

Chaque nœud est relié à ses voisins pour former une boucle fermée et a un rôle actif dans la propagation des échanges. Cette structure est bien adaptée aux LAN, en particulier si l'on recherche la disponibilité. Une rupture de liens entre deux nœuds peut être gérée pour garantir la

communication. Chaque nœud a la possibilité de régénérer le signal et la structure se prête facilement à l'utilisation de la fibre optique, les distances de couverture pouvant être grandes.



## I.9.4 Protocoles pour la communication entre l'application HMI et les automates

### I.9.4.1 Les principaux protocoles application

**HTTP :**      **HyperText Transfer Protocol = Web**

Transfert de fichiers au format HTML

**FTP:**        **File Transfer Protocole**

Transfert de fichiers suivant modèle client serveur

**SNMP :**      **Simple Network Management Protocol**

Gestion de réseau : configuration, surveillance, administration

**DNS :** **Domain Name Service**

Traduit le nom symbolique d'un nœud de réseau en une adresse IP

### I.9.4.2 : Protocoles application

**BOOTP :**    **Protocol bootstrap**

Affectation adresse IP par un serveur

**TELNET :**    Interfaçage de terminaux avec des équipements en half duplex

Format ASCII englobé

**UNITE :**     Protocole basé sur le modèle client-serveur créé par Télémécanique

**MODBUS :**   Protocole basé sur le modèle client-serveur créé par Modicon

**I/O scanning :**    E/S périodiques    rafraichies par envoi automatique de requêtes  
Modbus

- **Réseau Modbus**

Le réseau Modbus date de 1979. Il s'agit d'un standard de la communication de terrain. De nombreux équipements (entrées/sorties déportées, variateurs électroniques, automates, etc.)

supportent ce protocole. On le retrouve parfois encapsulé dans un datagramme TCP/IP. Il permet d'atteindre des équipements industriels équipés de cartes Ethernet.

- **Mode ASCII**

Chaque octet de données est codé en ASCII.

Par exemple : l'octet 0111 1011 soit en Hexa : x7B

devient x37 x42 soit en binaire 0011 0111 0100 0010

(x37 est le code ASCII de 7, et x42 et le code ASCII de B)

Les octets envoyés sont donc tous compris dans [A-F0-9], c'est à dire en hexa [x41-x46x30 x39]

La longueur maximale d'une trame est de 525 octets.

Chaque trame débute par une entête, l'octet x3A, code ASCII du caractère ":".

E. Le Corronc, J.L. Paillat 18/24

Ei4 Réseaux Industriels - Cours 2011 / 2012

Chaque trame se termine par un délimiteur de fin, 2 octets x0Dx0A, code ASCII des caractères "CR/LF".

A chaque trame est associée une clé de contrôle LRC8 (checksum de 1 octet : somme de tous les octets de données avant codage ASCII, cette somme est ensuite complémentée à 2, puis codée en ASCII).

- **Mode RTU**

Aucun codage, ni délimiteur de fin, ni entête. Tout caractère reçu après un silence supérieur à 3 caractères est considéré comme un début de trame.

Un silence sur la ligne au minimum égal à 3 caractères doit être respecté entre deux trames.

La longueur maximale des trames est de 261 octets.

Une clé CRC 16 (2 octets) est associée à la trame (voir l'algorithme sur la feuille jointe).

A) Format général des trames Jbus

Une trame Jbus est composée comme suit :

<i>Adresse esclave destination</i>	<i>Code fonction</i>	<i>Données</i>	<i>Code d'erreur</i>
--	--------------------------	----------------	--------------------------

### I.9.5 La différence entre MODBUS RTU et MODBUS / ASCII

Il existe deux modes de transmission de base dans les connexions MODBUS en série, ASCII et RTU. Ces modes de transmission déterminent la manière dont les messages MODBUS sont

codés. En format ASCII, les messages sont lisibles, tandis que dans RTU, les messages sont en codage binaire et ne peuvent être lus pendant la surveillance. Le compromis est que les messages RTU sont une taille plus petite, ce qui permet d'obtenir plus d'échanges de données dans le même intervalle de temps. Il faut savoir que tous les nœuds d'un réseau MODBUS doivent être du même mode de transmission, ce qui signifie que MODBUS ASCII ne peut pas communiquer avec MODBUS RTU et vice versa.

Dans MODBUS / ASCII, les messages sont encodés avec une valeur hexadécimale, représentés avec des caractères ASCII complets. Les caractères utilisés pour ce codage sont 0 ... 9 et A ... F. Pour chaque octet d'information, deux octets de communication sont utilisés car tous les octets de communication ne peuvent définir que 4 bits dans le système hexadécimal. MODBUS RTU, cependant, échange des données en format binaire où chaque octet de données est codé en un seul octet de communication.

Les messages MODBUS sur une connexion série ne sont pas diffusés en format simple. Ils sont construits de manière à permettre aux récepteurs de détecter facilement le début et la fin d'un message. Les caractères commencent et finissent une image en mode ASCII. Pour signaler le début d'un message, on utilise un bouton «:» et chaque message est terminé avec une combinaison CR / LF. MODBUS RTU utilise une méthode différente. En RTU, l'encadrement est construit en mesurant des lacunes de silence sur la ligne de communication. Avant chaque message, il doit y avoir un écart minimum de 3,5 caractères. Pour préparer de nouveaux messages, le destinataire efface le tampon lorsqu'un espace de 1,5 caractère est détecté. L'une des principales différences entre MODBUS / ASCII et MODBUS RTU est que ASCII permet des espaces entre les octets d'un message avec une longueur maximale de 1 seconde. Avec MODBUS RTU, des flux continus de messages doivent être envoyés.

▪ Communications physiques diverses:

- liaison série standard RS 232 ou RS485
- liaison dédiée (ASI, CAN, Profibus )
- réseau Ethernet...protocoles différents
- Modbus ASCII, RTU, TelWay
- CanOpen, DeviceNet
- UDP, TCP/IP, ModbusTCP ...

On a choisi le protocole RTU

### **I.9.5.1 Définition d'une RTU**

Une RTU est une unité qui permet l'accès à distance des sites industriels. Les sont utilisées

surtout dans les sites où il n'y a pas une nécessité de présence de personnels pour le contrôle tout le temps, par exemple: station d'eau, tuyau de transfert de gaz/pétrole....

### **I.9.5.2 Une RTU est un moyen qui rend possible**

- L'acquisition des données techniques des installations réparties sur un grand espace géographique (état, mesures, compteurs);
- Leur formatage (alarmes, log books, samplings);
- Leur transmission automatique et sûre vers un système SCADA et/ou aux opérateurs de maintenance en utilisant différents moyens et protocoles de communication;
- Leur publication sous forme de carnets de bord, des courbes, des synoptiques, des rapports;
- La commande du fonctionnement des installations à distance;
- L'automatisation de l'opération locale de l'installation (Fonctionnement PLC).

### **I.9.5.4 Caractéristiques**

Les modules de communication SITRANS F Modbus RTU sont conformes au protocole liaison série MODBUS. Cela signifie, entre autres, un protocole maître-esclave au niveau 2 du modèle ISO. Un nœud (le maître) envoie des commandes explicites à l'un des nœuds esclaves et en traite les réponses. Les nœuds esclaves ne transmettent pas de données en l'absence d'une demande du nœud maître et ne communiquent pas avec les autres esclaves.

Modbus est un système mono maître : un seul maître peut être connecté à un moment donné.

## **I.10 Conclusion**

Dans ce chapitre, nous donnons une idée générale sur la supervision et son importance et les domaines d'utilisation et la contribution pour faciliter le contrôle dans le domaine industriel pour un réseau industriel local afin que nous avons choisi la voie du protocole appliqué dans notre note mémoire.

# **Chapitre II**

## **Automatisation**

## II.1 Introduction

Depuis toujours l'homme est en quête de bien être". Cette réflexion (qui rejoint la notion de besoin) peut paraître bien éloignée d'un cours de sciences industrielles, pourtant c'est la base de l'évolution des sciences en général, et de l'automatisation en particulier. L'homme a commencé par penser, concevoir et réaliser [11]. Lorsqu'il a fallu multiplier le nombre d'objets fabriqués, produire en plus grande quantité, l'automatisation des tâches est alors apparue : remplacer l'homme dans des actions pénibles, délicates ou répétitives.

Dans ce cadre citons quelques grands hommes, avec les premiers développements de l'ère industrielle au 18<sup>ème</sup> siècle, Watt, avec ses systèmes de régulation à vapeur, Jacquard et ses métiers à tisser automatiques... Une liste exhaustive serait bien difficile à établir !

Enfin, le développement des connaissances, et des outils mathématiques, ont conduit à un formidable essor des systèmes automatisés, et des systèmes asservis, dans la deuxième moitié du 20<sup>ème</sup> siècle. Certains se hasardent à rapprocher l'automatique et la philosophie,

Observant d'étranges similitudes entre les processus propres à l'homme et l'approche technologique.

Mais au fait qu'est-ce qu'un système ? Bien difficile de répondre à une telle question ! Notre point de vue porte sur les systèmes de production et les systèmes pluri-techniques en général, nous pouvons néanmoins en donner une définition plus large.

**Système:** toute structure dont la fonction globale est de conférer une valeur ajoutée à un ensemble de matières d'œuvre, dans un contexte donné.

Simple ou complexes, les systèmes automatisés sont partout dans notre environnement quotidien.

Ils vont probablement se développer de plus en plus et prendre une place plus importante dans la manière de travailler, tant dans les ateliers de production que dans les divers bureaux des entreprises. Connaître leur fonctionnement permet aussi de mieux comprendre notre environnement.

## II.2 Définition d'un système automatisé

### II.2.1 Définition 1

Un système automatisé ou automatique est un système réalisant des opérations et pour lequel l'homme n'intervient que dans la programmation du système et dans son réglage.

Les buts d'un système automatisé sont de réaliser des tâches complexes ou dangereuses pour

l'homme, effectuer des tâches pénibles ou répétitives ou encore gagner en efficacité et en précision.

## II.2. Définition 2

Un système est « automatisé » s'il exécute toujours le même cycle de travail pour lequel il a été programmé. C'est un ensemble organisé de moyens techniques interconnecté à des moyens de commande et de contrôle qui lui assurent un fonctionnement reproductible plus ou moins indépendant de l'intervention humaine.

**Autre définition** : Le système est automatisé si la partie du savoir-faire (conférant la valeur ajoutée) est confiée à un automate.

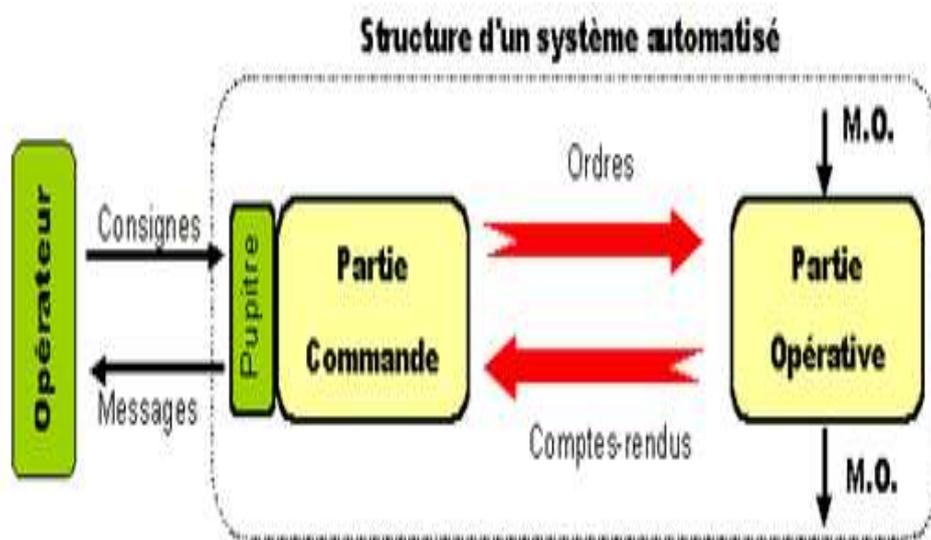
## II.3. Objectif d'automatisation

Les objectifs poursuivis par l'automatisation peuvent être assez variés. On peut citer quelques-uns: la recherche de coûts plus bas par réduction des frais de main-d'œuvre et d'économie de matière et d'énergie, la suppression des travaux dangereux ou pénibles, l'amélioration des conditions de travail et la réalisation des opérations impossibles à contrôler manuellement. La compétitivité d'un produit final peut être définie comme sa capacité à être bien vendu. La compétitivité résulte essentiellement des résultats obtenus sur les facteurs suivants: coût, qualité, innovation, disponibilité.

## II.4. Structure d'un système automatisée

Un système est dit automatisé lorsque le processus qui permet de passer d'une situation initial à la situation finale, se fait sans intervention humaine et que ce comportement est répétitif. Un système automatisé réalise un certain nombre d'actions appelées "tâches". Un système automatisé accomplit une suite d'opérations, appelée «cycle», depuis un état initial jusqu'à un état final. Deux types de cycle:

Cycle	Ouvert	Fermé
Définition	Les tâches s'enchaînent et sans aucune vérification	Les tâches ne se déclenchent que lorsque c'est nécessaire
Exemple	Feux rouge (fonctionnement identique le jour et le nuit)	Distributeur de boissons



Tout système automatisé peut se décomposer selon le schéma ci-dessous en trois parties : post de contrôle, partie de commande et partie opérative (voir **Figure .II. 1**).

### II.4.1. La Partie commande

La partie de commande a pour tâche de donner les ordres de fonctionnement à la partie opérative. Elle est constituée de pré-actionneurs qui permettent de commander les actionneurs. Ils assurent le transfert d'énergie entre la source de puissance et les actionneurs.

Ces pré-actionneurs sont commandés à leur tour par le bloc de traitement des informations. Celui-ci reçoit les consignes du pupitre de commande (opérateur) et les informations de la partie opérative transmises par les capteurs/détecteurs. En fonction de ces consignes et de son programme de gestion des tâches implanté dans un automate programmable (logique programmée) ou réalisé

par des relais (logique câblée). Elle va commander les pré-actionneurs et renvoyer des informations au pupitre de signalisation ou à d'autres systèmes de commande et/ou de supervision en utilisant un réseau et un protocole de communication.

### II.4.1.1. Automate Programmable Industriel

L'Automate Programmable Industriel est un appareil électronique programmable, adapté à l'environnement industriel, qui réalise des fonctions d'automatisme pour assurer la commande de pré-actionneurs et d'actionneurs à partir d'informations logiques, analogiques ou numériques.

### II.4.1.2. Pré-actionneurs

Le pré actionneurs peut être de type électrique ou pneumatique :

- **Pré-actionneurs électriques**

Les pré-actionneurs électriques sont des contacteurs qui permettent le passage ou l'interruption de l'énergie électrique. Ils sont appelés pré-actionneurs car ils se trouvent avant les actionneurs. Ces derniers peuvent être commandés à distance au moyen de contacts actionnés manuellement (bouton poussoir) ou automatiquement (asservi à une grandeur physique : pression, température, vitesse, etc.).

- **Pré-actionneurs pneumatiques: les distributeurs**

Ce sont des constitués chargés de distribuer l'énergie pneumatique vers les actionneurs pneumatique sur ordre constituant de commande. Ces ordres supportés par un signal électrique en très base.



distributeur pneumatique



distributeur  
pneumatique



électro Contacteur

- **Relais**

Comme son nom l'indique, il sert en tout premier lieu à « relayer », c'est-à-dire à faire une transition entre un courant faible et un courant fort. Mais il sert également à commander plusieurs organes simultanément grâce à ses multiples contacts synchronisés. Il permet également la transition entre deux sources différentes en isolant ces dernières. Il autorise des temporisations, des verrouillages, des impulsions .... Bref, les fonctions d'un relais sont aussi nombreuses que différentes.



- **Protection**
- Disjoncteur magnétothermique: destiné pour la protection contre les surcharges électriques et les courts circuits.
- Disjoncteurs moteurs magnétiques : pour la protection contre les courts circuits.
- Fusible : pour la protection contre les courts circuits.



Fusible	Disjoncteur magnétothermique	Disjoncteur moteurs magnétique
---------	------------------------------	--------------------------------

## II.4.2 Partie opérative

La partie opérative est l'ensemble des moyens techniques qui effectuent directement le processus de transformation de la matière d'œuvre à partir des ordres fournis par la partie commande et l'opérateur. Les informations circulent d'une partie à l'autre par l'intermédiaire d'interfaces. Elle regroupe l'ensemble des opérateurs techniques qui assurent la production des effets utiles lesquels le système automatisé a été conçu. On retrouve dans la partie opérative les actionneurs et les capteurs.

### II.4.2.1 Les actionneurs

Les actionneurs sont des éléments de la partie opérative qui reçoivent de l'énergie (Électrique ou pneumatique) pour la transformer en énergie utilisable (mécanique) par le système. Ils exécutent les ordres reçus en agissent sur le système ou son environnement. Ces actionneurs s'appartiennent à trois technologies : électrique, pneumatique et hydraulique.

- **Actionneur électrique**

En fonction de la nature de l'énergie issue de la conversion effectuée par l'actionneur, on distingue différents types d'actionneurs électriques, selon la conversion de l'énergie électrique. On trouve parmi les actionneurs: les moteurs électriques (Les moteurs à courant continu, moteurs asynchrones, moteur synchrone, les moteurs pas à pas), afficheur 7 segments, les vérins, les voyants..

- **Actionneurs pneumatiques**

Les actionneurs pneumatiques les plus répandus sont les vérins pneumatiques linéaires. Ils transforment l'énergie pneumatique (pression, débit) en énergie mécanique (effort, vitesse,.....).



### II.4.2.2 Capteurs

Le capteur permet de prélever sur la partie opérative, l'état de la matière d'œuvre et son évolution ; un capteur est capable de détecter un phénomène physique dans son environnement (déplacement ,présence, chaleur, lumière, pression) puis transformer l'information physique en une information codée compréhensible par la partie commande les capteurs transforment les variations des grandeurs physique liées au fonctionnement de l'automatisme en signaux électrique.

Exemples des capteurs: capteur de proximité a ultrasons, capteur de niveau de liquide, capteur d'humidité, cellule photoélectrique, détecteur de gaz, détecteur de choc, capteur a contact, capteur de température.

### II.4.3 Le poste de contrôle

Le poste de contrôle est composé des pupitres de commande et de signalisation. Il permet à l'opérateur de commander le système (marche, arrêt, départ cycle ...).Il permet également de visualiser les différents états du système à l'aide de voyants, de terminal de dialogue ou d'interface homme machine (IHM) de type écran, clavier ou imprimante.

## II.5 Les avantages et les inconvénients de l'automatisation

### II.5.1 Les avantage

- La capacité de production accélérée.
- L'aptitude à convenir à tous les milieux de production.
- La souplesse d'utilisation.
- La création de postes d'automaticiens.

### II.5.2 Les inconvénients

- Le coût élevé du matériel, principalement avec les systèmes hydrauliques.
- La maintenance doit être structurée.
- La suppression d'emplois.

## II.6 Présentation d'un ascenseur

L'ascenseur ASC89 est une maquette prévue pour être raccordée à un automate programmable par le biais de l'interface **ASMAT** ou à un quelconque système à microprocesseur. L'**AUTOMASC** est un automate conçu spécialement pour la programmation en langage à contact, **TWIDOsoft** réversible ou liste d'instruction grafcet.

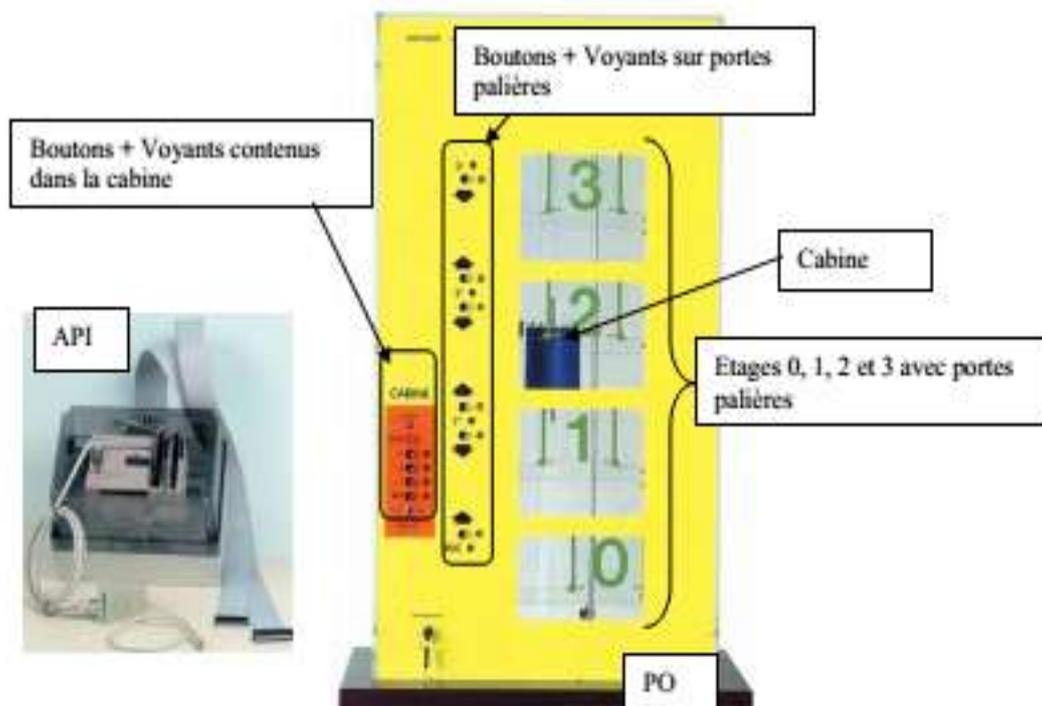
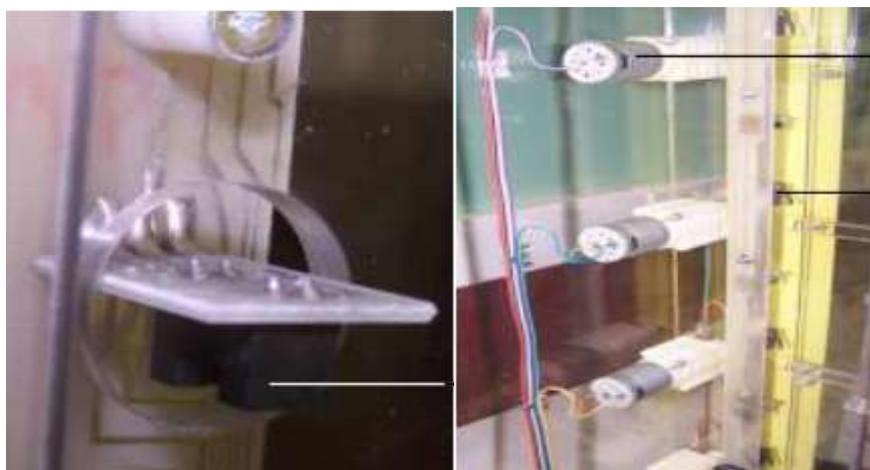


Figure II. 6 ascenseur 3 étages

La figure précédente comporte:



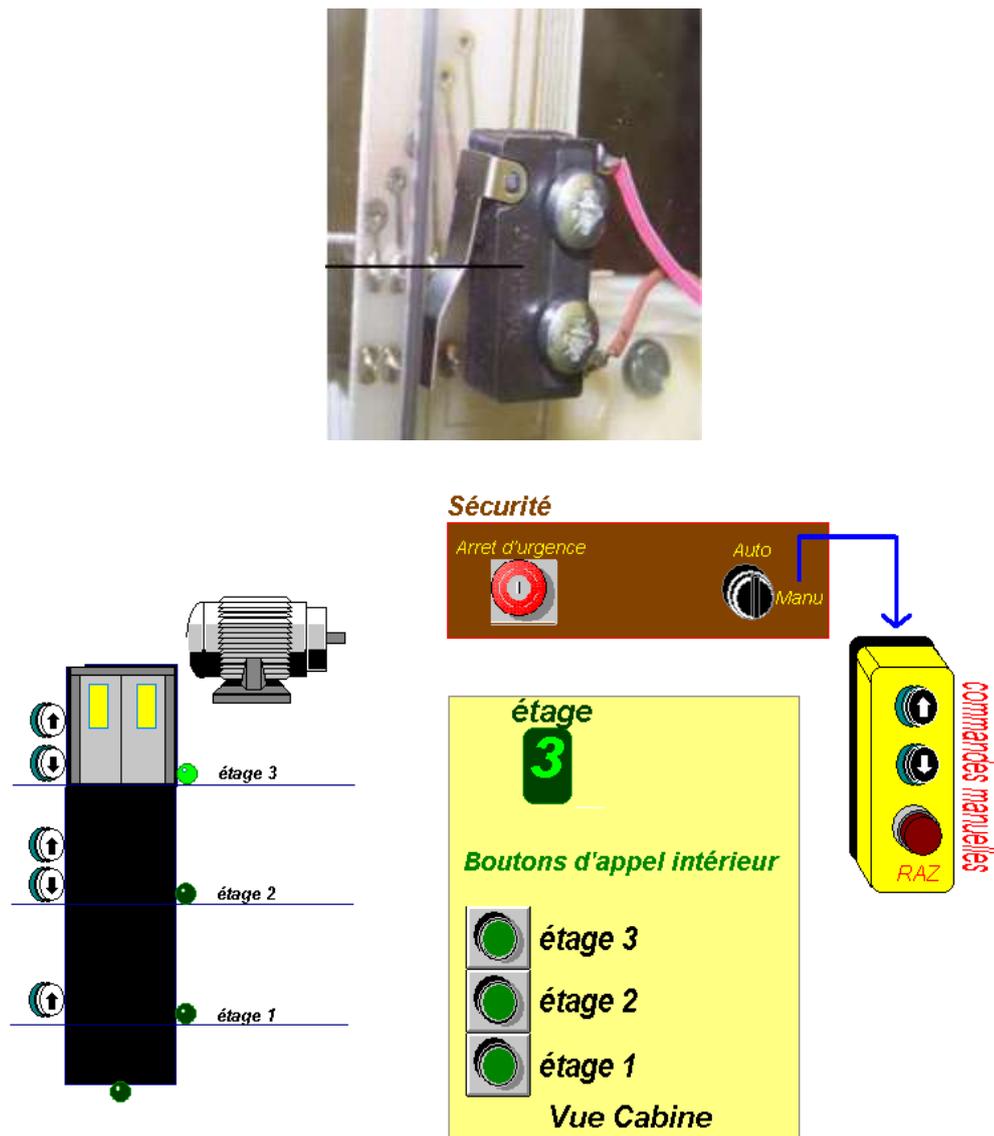


Figure II. 7 les différents composants d'ascenseur

- 24 entrées et 21 sorties,
- des motoréducteurs pour l'ouverture et la fermeture des portes, pour faire monter et descendre la cabine,
- 4 niveaux (rez de chaussée et 3 étages) ayant chacun:
  - 1 porte s'ouvrant électriquement,
  - 1 opto-détecteur porte fermée,
  - 1 opto-détecteur porte ouverte,
  - fin de course porte ouverte/fermée de sécurité (non programmable),
  - 1 bouton d'appel pour la montée (sauf 3) avec voyant d'enregistrement,
  - 1 bouton d'appel pour la descente (sauf rez de chaussée) avec voyant d'enregistrement,
  - 1 voyant présence cabine,

- 1 opto-détecteur présence cabine.
- 2 fin de courses (haut /bas) de sécurité stoppent la cabine en cas d'erreur de programmation.
- les reprises des commandes internes à la cabine tel que:
  - 4 boutons d'étage,
  - 1 bouton STOP,
  - 1 interrupteur simulant un obstacle à la fermeture des portes,
  - 4 voyants d'étage 1 voyant éclairage cabine (qui n'est pas géré par AUTOMASC par manque de sortie),
  - ses propres sources d'énergie alimentant les moteurs, les diodes et la logique interne.

Les liaisons entre l'ascenseur et les interface ou automate sont réalisées par des câbles plats détrompés (34 et 40 broches). L'ascenseur est fourni avec les connecteurs mâles d'entrées (40 broches) et sorties (34 broches) ainsi que les connecteurs femelles et un câble de 1 mètre pour réaliser les connexion avec l'automate ou le microprocesseur.

L'AUTOMASC (en option) est fourni avec les câbles d'interconnexion vers l'ascenseur et vers le PC ainsi que le câble secteur.

### II.6.1 Première mise en service

Vérifier que l'ascenseur a bien voyagé. En effet il a pu être renversé pendant le transport auquel cas le crin qui maintient la cabine a pu sortir des gorges des poulies. Il faut alors ouvrir le panneau arrière en Plexiglas, remettre le crin en place, en prenant soin de faire "un tour mort" autour de la poulie motrice (celle à la verticale de la cabine). Refermer en évitant les poussières.

**Connexion à l'automate:** l'automate se connecte directement à tout automate travaillant en logique 24V.

Deux connecteurs se trouvent à l'arrière de l'ascenseur:

- un connecteur 40 broches qu'il faut relier aux entrées de l'automate ;
- un connecteur 34 broches qu'il faut relier aux sorties de l'automate.

Il faut absolument relier le 24V de l'automate aux broches 24 et 25 du connecteur 40 broches et la masse de l'automate au broches 21,22 du connecteur 40 broches et 34 du connecteur 34 broches.

**NOTE:** Faire un essai avec un programme simple ne faisant pas intervenir les motoréducteurs car si les opto-détecteurs ne sont pas pris en compte dans le programme, les

interrupteurs de fins de courses couperont l'alimentation des moteurs. Il faudrait alors déverrouiller avec l'inter à clé en face avant de la maquette.

L'AUTOMASC est livrée avec un programme de démonstration évolutif qui gère l'ensemble de l'ascenseur, il peut donc être utilisé pour l'essai

### II.6.2 Description des entrées / sorties de la maquette

Réf entrées automate	Description des entrées	Réf grafcet
I0.9	Poussoir appel descente niv3	AD 3
I0.10	Poussoir appel monté niv2	AM 2
I0.11	Poussoir appel monté niv0	AM RDC
I0.12	Capteur position niv3	CP 3
I0.13	Capteur position niv0	CP RDC
I1.0	Capteur porte ouverte niv0	PO RDC
I1.1	Capteur porte ouverte niv3	PO 3
I1.2	Capteur position niv2	CP 2
I1.3	Capteur porte ouverte niv1	PO 1
I1.4	Capteur porte fermée niv0	PF RDC
I1.5	Capteur porte ouverte niv2	PO 2
I1.6	Capteur porte fermée niv3	PF 3
I1.8	Capteur porte fermée niv1	PF 1
I1.9	Capteur porte fermée niv2	PF 2
I1.7	Capteur position niv1	CP 1
I0.8	Poussoir STOP	STOP
I0.6	Poussoir cabine niv1	P 1
I0.4	Interrupteur présence obstacle	OBSTACLE
I0.2	Poussoir cabine niv0	P RDC
I0.1	Poussoir cabine niv3	P 2
I0.0	Poussoir cabine niv2	P 3
I0.3	Poussoir appel monté niv1	AM 1
I0.5	Poussoir appel descente niv1	AD 1
I0.7	Poussoir appel descente niv2	AD 2

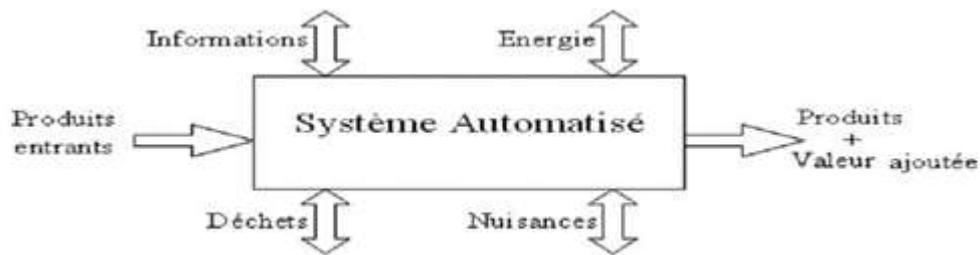
**Tableau II. 2 Entrées automate**

Réf sorties automate	Description des sorties	Réf grafcet
Q0.6	Moteur fermeture porte niv 3	FP 3
Q0.4	Moteur monter cabine	MC
Q0.2	Moteur descente cabine	DC
Q0.0	Moteur fermeture porte RDC	FP RDC
Q0.1	Moteur ouverture porte RDC	OP RDC
Q0.3	Moteur ouverture porte niv 1	OP 1
Q0.5	Moteur fermeture porte niv 1	FP 1
Q0.7	Moteur fermeture porte niv 2	FP 2
Q0.8	Moteur ouverture porte niv 2	OP 2
Q0.9	Moteur ouverture porte niv 3	OP 3
Q2.0	Voyant présence cabine RDC	H0
Q2.1	Voyant présence cabine niv 1	H1
Q2.2	Voyant présence cabine niv 2	H2
Q2.3	Voyant présence cabine niv 3	H3
Q2.4	Voyant appel descente niv 3	HD3
Q2.5	Voyant appel monté niv 2	HM2
Q2.6	Voyant appel monté niv RDC	HM RDC
Q2.7	Voyant appel descente niv 1	HD1
Q2.8	Voyant appel monté niv 1	HM1
Q2.9	Voyant appel descente niv 2	HD2

**Tableau II. 3 Sorties automate**

### II.6.3 Les systèmes automatisés

L'automatisation d'un procédé (c'est-à-dire une machine, un ensemble de machines ou plus généralement un équipement industriel) consiste à en assurer la conduite par un dispositif technologique. Un système automatisé est un moyen d'assurer l'objectif primordial d'une entreprise et la compétitivité de ses produits. Il permet d'ajouter une valeur aux produits entrants.



**Figure II. 8 Structure d'un système automatisé de production**

Un système automatisé de production comporte deux parties :

- **Une PARTIE OPERATIVE (PO):** c'est l'ensemble des dispositifs permettant d'apporter la valeur ajoutée. Elle met en œuvre un ensemble de processus physiques (moteur électrique, vérin hydraulique,...) qui permettent la transformation de ces produits. Ces processus physiques nécessitent obligatoirement un apport d'énergie.

- **Une PARTIE COMMANDE (PC):** la partie commande reproduit le savoir-faire des concepteurs pour obtenir la suite des actions à effectuer sur les produits afin d'assurer la valeur ajoutée désirée. Pour ce faire elle émet des ordres vers la Partie Opérative et en reçoit, en compte rendu, un ensemble d'informations. Dans cette partie passe deux types de dialogues :

### II.6.3.1 Dialogue avec la machine

- commande des actionneurs (vérin, moteur...) via les pré-actionneurs (contacteur, distributeur...)
- Acquisition des signaux en retour par les capteurs qui rendent compte de l'évolution de la machine.

### II.6.3.2 Dialogue Homme- Machine

- le personnel émet des consignes et reçoit des informations en retour.  
Donc par conclusion la partie traitement contient certainement un API.

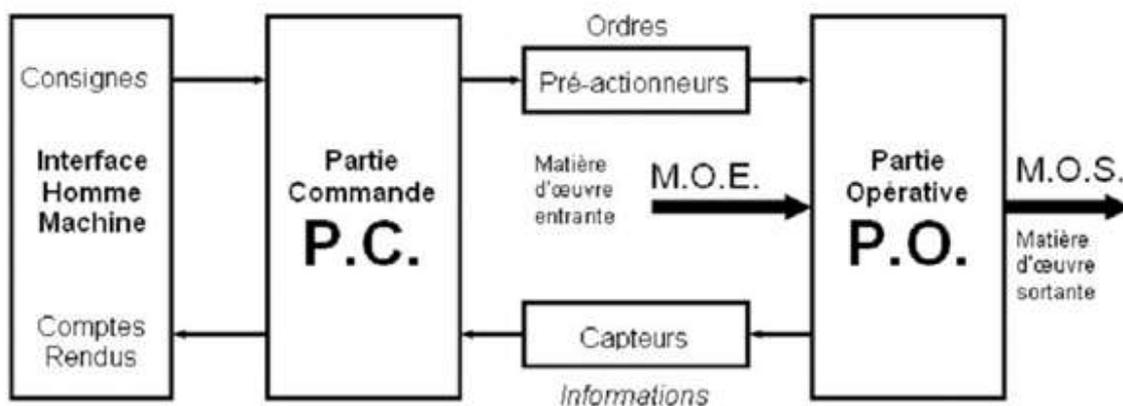


Figure II. 9 Composition complexe de système automatisé

## II.7 Les automates Programmables Industriels

### II.7.1 Définition

Un automate programmable est une machine électronique, programmable par un personnel et destinée à piloter en ambiance industrielle et en temps réel des procédés automatiques.

D'après la norme NFC 63-850 un API est un "Appareil électronique qui comporte une mémoire programmable par un utilisateur automaticien (et non informaticien) à l'aide d'un langage adapté, pour le stockage interne des instructions composant les fonctions d'automatisme comme par exemple:

- Logique séquentielle et combinatoire;
- Temporisation, comptage, décomptage, comparaison;
- Calcul arithmétique;
- Réglage, asservissement, régulation, etc., pour commander, mesurer et contrôler au moyen d'entrées et de sorties (logiques, numériques ou analogiques) différentes sortes de machines ou de processus, en environnement industriel.

### II.7.2 Nature des informations traitées par l'automate

Toutes les informations peuvent être de trois types :

- Tout ou rien (T.O.R.) : l'information ne peut prendre que deux états (vrai/faux, 0 ou 1).

C'est le type d'information délivrée par un détecteur, un bouton poussoir ...

- Analogique: l'information est continue et peut prendre une valeur comprise dans une Plage bien déterminée. C'est le type d'information délivrée par un capteur (pression, température ...)
- Logique: l'information est contenue dans des mots codés sous forme binaire ou bien hexadécimale. C'est le type d'information délivrée par un ordinateur ou un module intelligent.

### II.7.3 Structure des automates

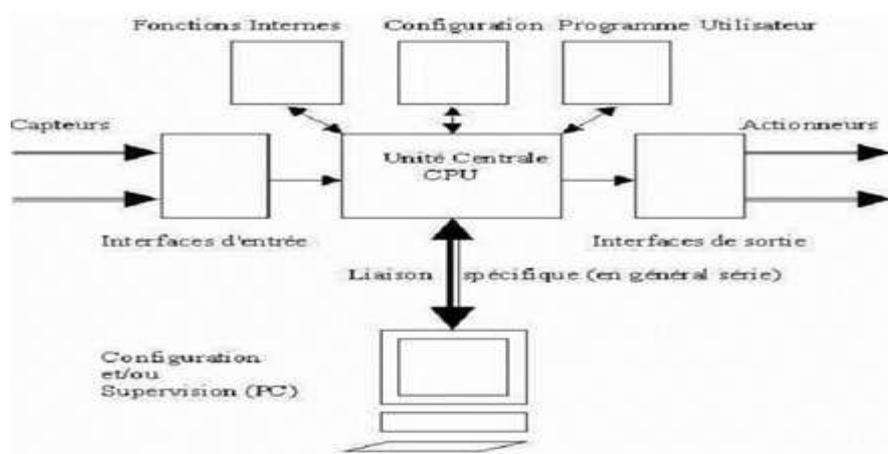


Figure II. 10 Structure général d'un automate.

- **Unité centrale:** elle gère l'ensemble du processus, elle contient le processeur, les mémoires vives et des mémoires mortes pour une taille débutant à 40 Koctets. Elle est programmable directement par console ou par le biais d'une liaison série et d'un logiciel adapté.
- **Configuration:** elle contient les paramètres liés à la structure de l'API et à la structure du réseau informatique.
- **Fonctions Internes:** ce sont des fonctions préprogrammées livrées avec l'API qui permettent par exemple d'assurer des temporisations, des régulations.....
- **Programme Utilisateur:** c'est la loi de commande, il assure la gestion des sorties en fonction de l'état des entrées et éventuellement du temps. Ce programme est exécuté sous forme cyclique par l'API, le temps de cycle est dépendant de la taille du programme et ne doit pas excéder la centaine de millisecondes.

- **Supervision:** c'est un ordinateur standard. Il contient le logiciel de programmation. Ce logiciel permet d'écrire le programme, de le compiler et de le transférer à l'automate.
- **Interface:** elles assurent le lien avec le procédé. Ces interfaces peuvent alimenter les boucles d'entrées ou de sorties, dans ce cas, l'automate sera doté d'une alimentation 24V continue.

## II .7.4 Les notions de choix d'un automate programmable (API)

- Le nombre d'entrées/sorties,
- La nature des entrées/sorties (numérique, analogique, etc....)
- La nature du traitement (temporisation, comptage, etc....)
- Le dialogue (la console détermine le langage de programmation).
- La communication avec les autres systèmes.
- Les moyens de sauvegarde du programme (Disquette, carte mémoire, etc....).

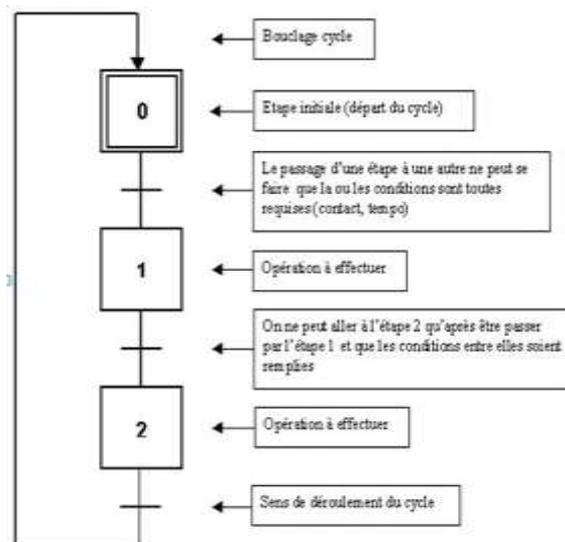
## II .7. 5 Les langages de programmation

### II .7.5.1 Le GRAFCET

Afin de simplifier la programmation des API, on a recours à un système d'écriture par organigramme spécialisé appelé *GRAFCET*: Graphe de Commande Etape/Transition. Celui-ci est particulièrement adapté pour la programmation des API. Il se compose de cases correspondantes aux diverses opérations, elles sont reliées entre elles par des traits indiquant le sens de déroulement des opérations. Le passage d'une case à l'autre ne s'effectuant que si l'étape précédente est active et la transition validé.

Ce système très fonctionnel comporte un nombre restreint de symboles conventionnels et permet la correction d'une partie de séquence sans remettre en cause les autres, facilitant ainsi les modifications. De plus ce système étant conventionnel à l'avantage d'être facilement interprété par n'importe qu'elle personne le connaissant.

Des variantes de programmation peuvent intervenir dans le sens de la réflexion propre à chaque individu, comme pour tout autre langage informatisé, qu'il s'agisse d'automates ou d'ordinateurs.



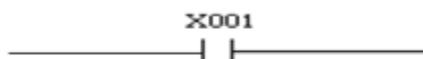
### II. 7.5.2 Le LADDER

Le LADDER diagramme est un mode de programmation utilisant des symboles électriques qui assemblés forment le programme il permet de transformer rapidement un ancien programme fait de relais électromécaniques, cette façon de programmer permet une approche visuelle du problème.

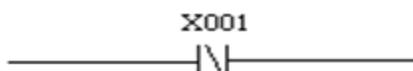
Ce type de programmation à l'avantage de pouvoir être utilisé par du personnel électricien ou ayant une connaissance de la schématique électrique sans pour autant apprendre un langage spécifique.

Les symboles de programmation en LADDER:

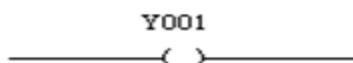
Le symbole représentant une entrée qui "laisse passer le courant "seulement lorsqu'elle est à l'état haut (assimilable à la fonction d'un contact de travail) se dessine ainsi:



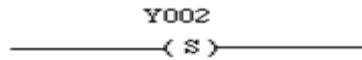
Le symbole représentant une entrée qui "laisse passer le courant seulement lorsqu'elle est à l'état bas (assimilable à la fonction d'un contact de travail) se dessine ainsi:



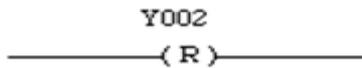
Le symbole représentant une sortie se dessine ainsi:



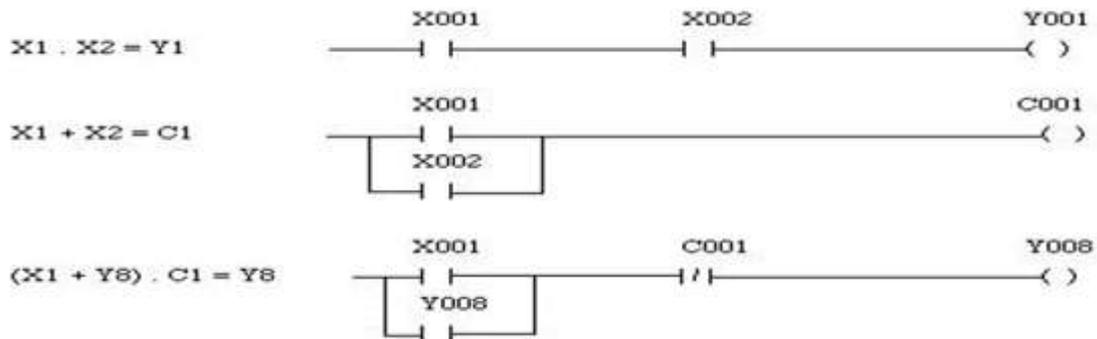
Le symbole représentant un ordre d'enclenchement de la sortie se dessine ainsi:



Le symbole représentant un ordre de déclenchement de la sortie se dessine ainsi:



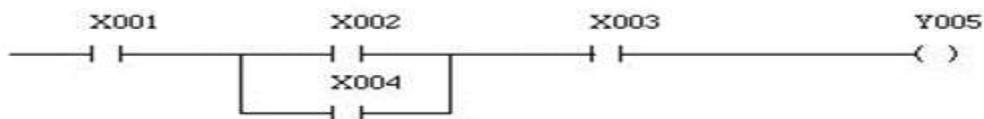
Avec ces différents symboles, nous pouvons programmer les équations suivantes:



Une impulsion sur le poussoir raccordé sur X1 enclenche la sortie Y2 alors qu'une impulsion sur le poussoir raccordé sur X3 déclenche cette sortie.



Cette équation  $X1 \cdot X2 \cdot (X3 + X4) = Y5$  ce programme comme ceci:



## II.8 Objectifs de l'automatisation

L'automatisation permet d'apporter des éléments supplémentaires à la valeur ajoutée par le système.

Ces éléments sont exprimables en termes objectifs par :

- Accroître la productivité du système c'est-à-dire augmenter la quantité de produits élaborés pendant une durée donnée. Cet accroissement de productivité exprime un gain de valeur ajoutée sous forme :
  - d'une meilleure rentabilité,
  - d'une meilleure compétitivité, ...etc.
- Améliorer la flexibilité de production ;
- Améliorer la qualité du produit grâce à une meilleure répétabilité de la valeur ajoutée ;
- S'adapter à des contextes particuliers,
  - adaptation à des environnements hostiles pour l'homme,
  - (milieu marin, spatial, nucléaire, ...etc.),
  - adaptation à des tâches physiques ou intellectuelles pénibles pour l'homme.
- Augmenter la sécurité, etc....

D'autres objectifs, à caractères sociaux, financiers, peuvent s'ajouter à ceux-ci.

## II.9 : Conséquences de l'automatisation

### II.9.1 Avantages de l'automatisation

- Améliorer les conditions de travail (effectuer des tâches pénibles, dangereuses et répétitives)
  - Sécurité
  - Précision
  - Réduire les coûts de fabrications (produit plus compétitif)
  - Augmenter la productivité (réduire le temps de travail nécessaire à la production, donc augmenter les cadences de travail),
  - Flexibilité (une machine peut s'adapter à plusieurs productions),
  - Confidentialité (une machine ne peut pas parler),
  - Un S.A. peut travailler 24h sur 24h,
  - Pas de grèves !

## II.9.2 Inconvénients de l'automatisation

- Incidence sur l'emploi (licenciement –chômage : la mise en place d'une machine se substituant à 10 salariés n'aboutit pas à la création de 10 emplois),
- Investissement pour l'achat de machines,
- Coût de maintenance,
- Panne,
- Consommation d'énergie,
- Formation d'un personnel plus qualifié (technicien de maintenance, de contrôle...).

## II.10. Choix de logiciel

Un automate programmable lit des entrées, commande des sorties et résout une logique basée sur un programme. La création d'un programme d'un automate Twido consiste à écrire une série d'instructions rédigées dans un des langages de programmation Twido.

### II. 10.1. Twido Soft

TwidoSoft est un environnement de développement graphique permettant de créer, configurer et gérer des applications pour automates programmables Twido. TwidoSoft permet de créer des programmes avec différents types de langage, puis de transférer l'application en vue de son exécution sur un automate.

TwidoSoft est un programme 32 bits pour PC fonctionnant sous Windows 98 deuxième édition, Windows 2000 Professionnel et Microsoft Windows XP.

Principales fonctionnalités logicielles offertes par TwidoSoft :

- interface utilisateur Windows standard
- programmation et configuration d'automates Twido
- connexion et contrôle d'automates

### II. 10.2. Langages Twido

Les langages suivants peuvent être utilisés pour créer des programmes d'automates Twido :

- **Langage liste d'instructions :**

Un programme liste d'instructions est constitué d'une série d'expressions logiques, rédigées sous la forme d'une séquence d'instructions booléennes.

- **Langage schéma à contacts :**

Un schéma à contacts est une représentation graphique d'une expression logique.

- **Langage Grafcet:**

Le langage grafcet est constitué d'une succession d'étapes et de transitions. Twido comprend les instructions liste Grafcet, mais pas les objets de représentation graphique Grafcet.

## II. 10.3. Communications entre TwidoSoft et l'automate

Chaque automate Twido comporte, sur son port 1, une prise terminale EIA RS-485 intégrée. Cette prise possède sa propre alimentation interne. Le port 1 doit être utilisé pour la communication avec le logiciel de programmation TwidoSoft.

Aucune cartouche ou aucun module de communication en option ne peut utiliser ce port. Ce dernier est néanmoins utilisable par un modem.

Vous pouvez connecter le PC au port 1 RS-485 de l'automate Twido de plusieurs façons :

- via un câble TSXPCX ;
- via une ligne téléphonique : connexion MODEM.

De plus, l'automate compact TWDLCAA24DRF dispose d'un port RJ-45 pour la connexion réseau Ethernet qui peut être utilisé pour la communication avec un PC prenant en charge Ethernet et exécutant le logiciel de programmation TwidoSoft.

Le PC prenant en charge Ethernet peut communiquer avec le port RJ-45 de l'automate Twido TWDLCAA24DRF de deux façons :

- Par connexion directe via un câble inverseur UTP Ethernet RJ-45 Cat5 (Déconseillé) .
- Par connexion au réseau Ethernet via un câble SFTP Ethernet RJ-45 Cat5 disponible dans le catalogue Schneider Electric.

## II .11 Conclusion

Les systèmes automatisés ont été utilisés pour remplacer l'homme et sur tout dans des opérations dangereuses répétitives ou pénibles, ils sont partout dans notre environnement, et sont tellement nombreux et différents, en effet ils ont tous comme point commun de pouvoir accomplir une tâche sans la présence d'un humain.

Dans ce chapitre on a donné une description des systèmes automatisés et de leurs différentes parties, la décomposition des systèmes et l'explication de leurs fonctionnements, et en fin on a présenté les objectifs et les conséquences de l'automatisation.

# **Chapitre III**

## **Mise en œuvre et expérimentale**

### III.1 Introduction

Dans notre sujet, nous visons à étudier la commande et la supervision d'un ascenseur par *PLC*. Nous utilisons l'Automate *TWDLCAA24DRF* avec son propre logiciel *Twidosoft*. Il est à noter que la première partie de ce projet se penche proprement sur la commande de l'Ascenseur. Tandis que la deuxième partie est consacrée sur la supervision ou on a employé le logiciel de conception d'interface *Vijeo Designer*.

### III.2 la commande

Dans cette partie, nous avons mis en oeuvre un programme général, sur la base de "*LADDER*", d'un ascenseur composé de trois (03) étages par un logiciel *Twidosoft*.

Premierement il faut choisir le type d'un twido automate plus adapte avec notre système voici l'étape qu'il faut suivre:

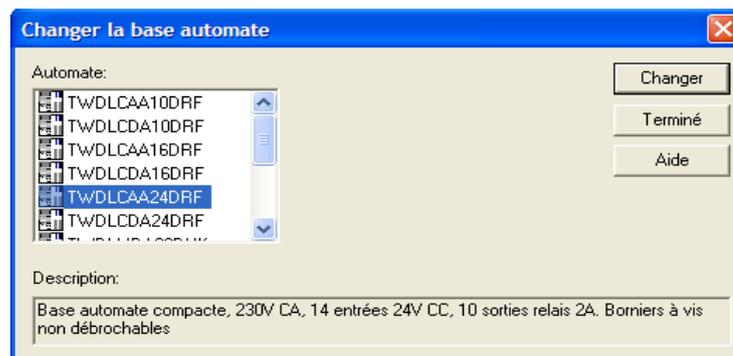


Figure III. 1: Choix de type d'un twido automate.

Après le choix de type de l'Automate *Twido*, il faut choisir les modules pour la configuration:

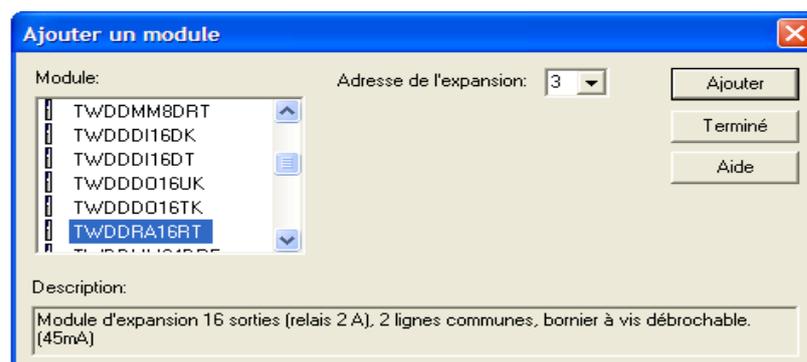


Figure III. 2: Choix des modules.

Pour créer un programme au *Twidosoft*, on obtient la figure suivante qui représente l'interface globale pour taper le programme en langage *LADDER*.

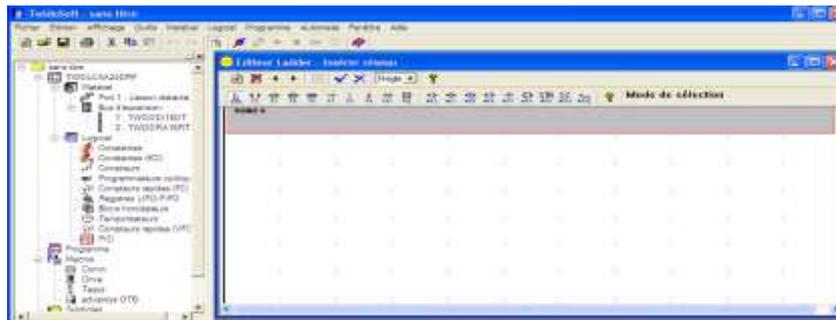
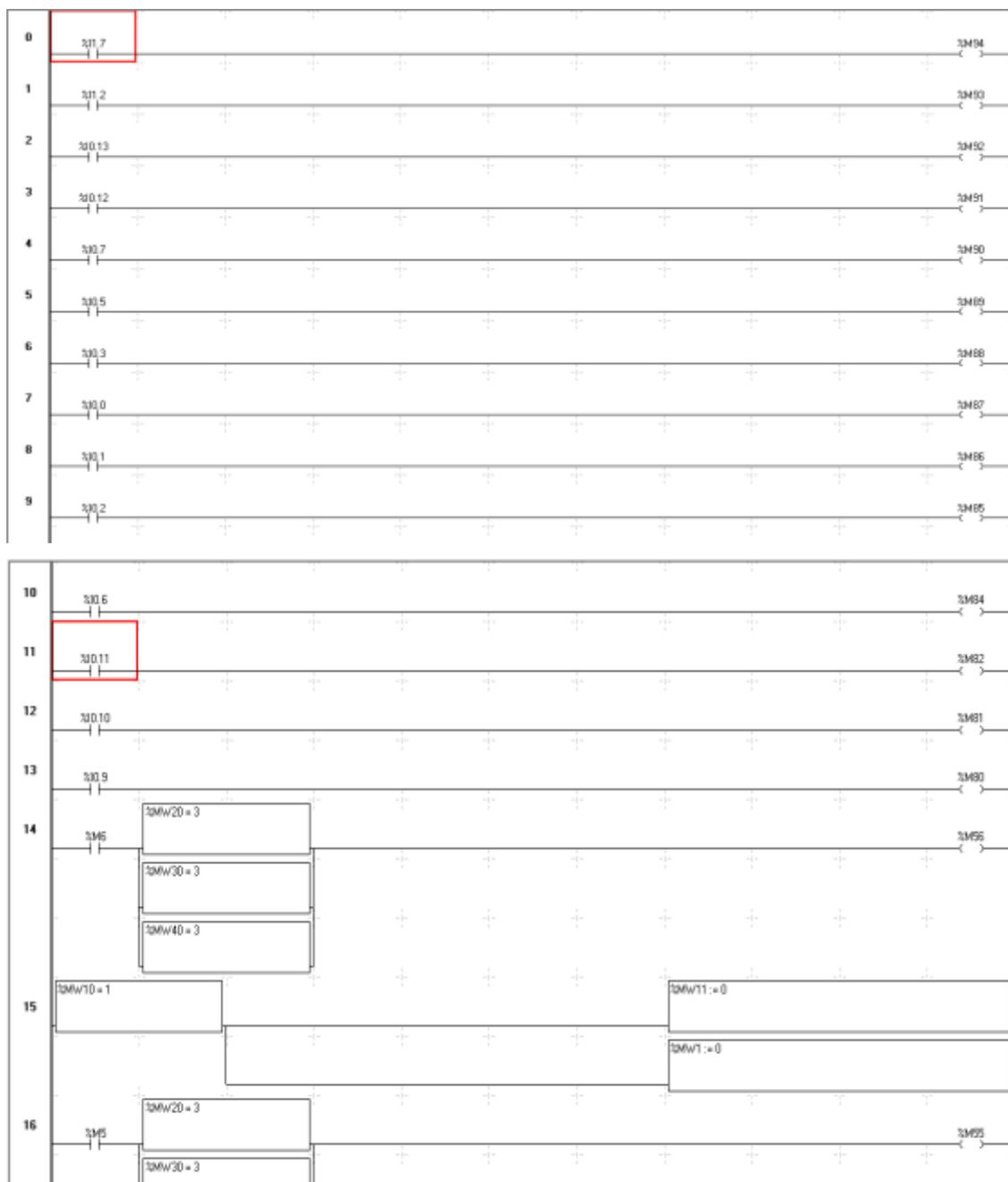
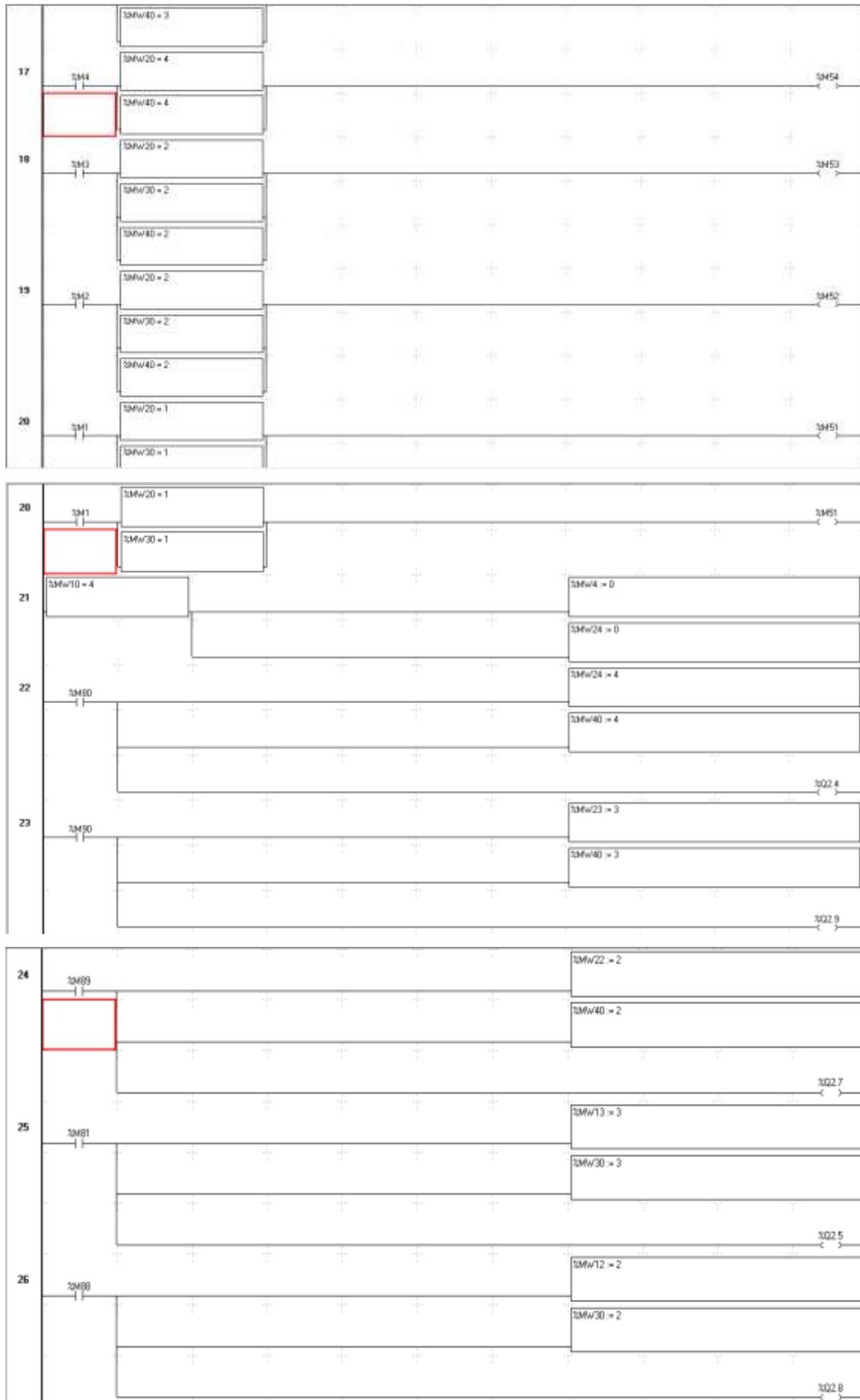


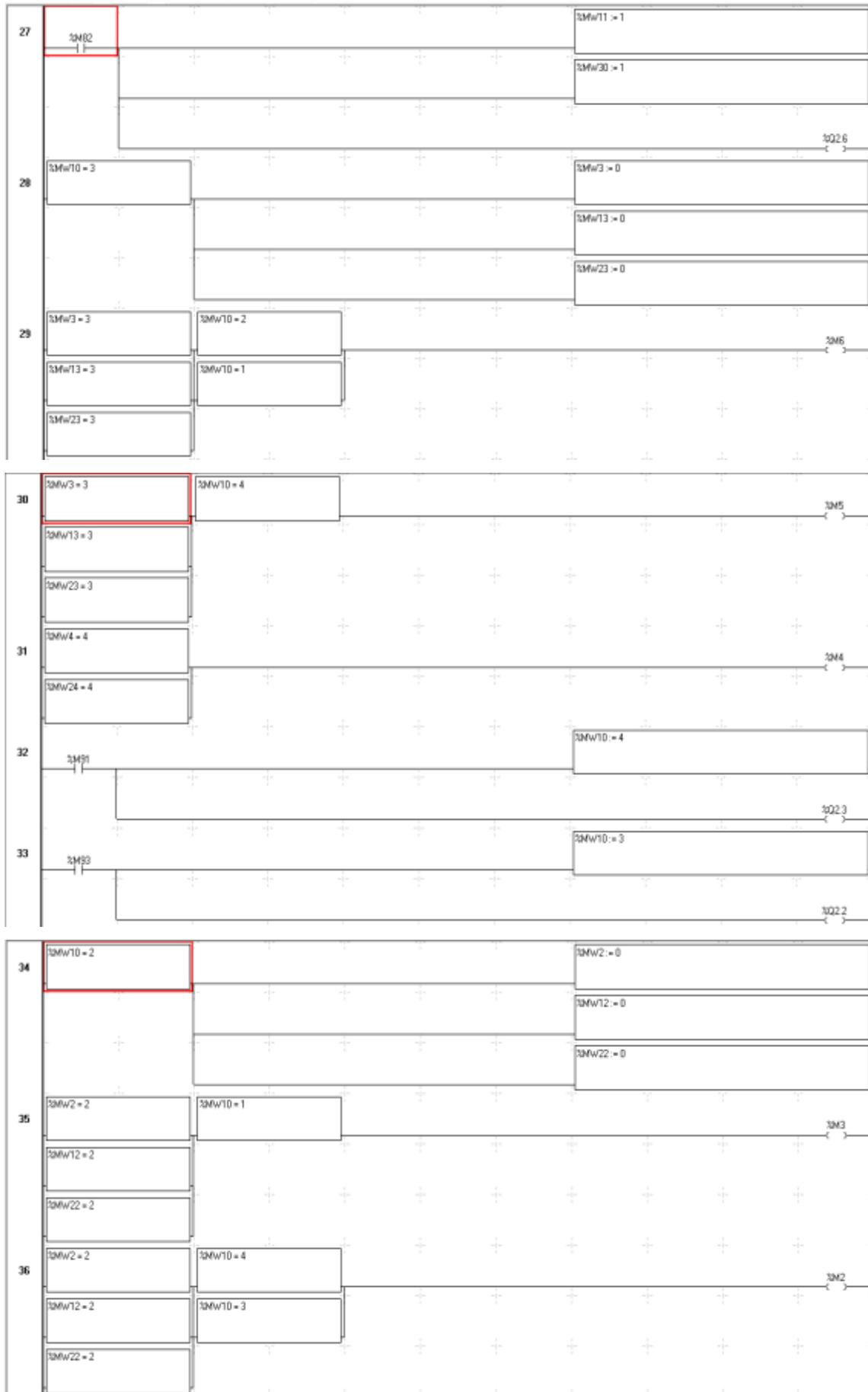
Figure III. 3: L'interface générale d'un twidosoft.

Voici le programme général d'un ascenseur constitué de plusieurs parties:

III.2.1 Diagramme:







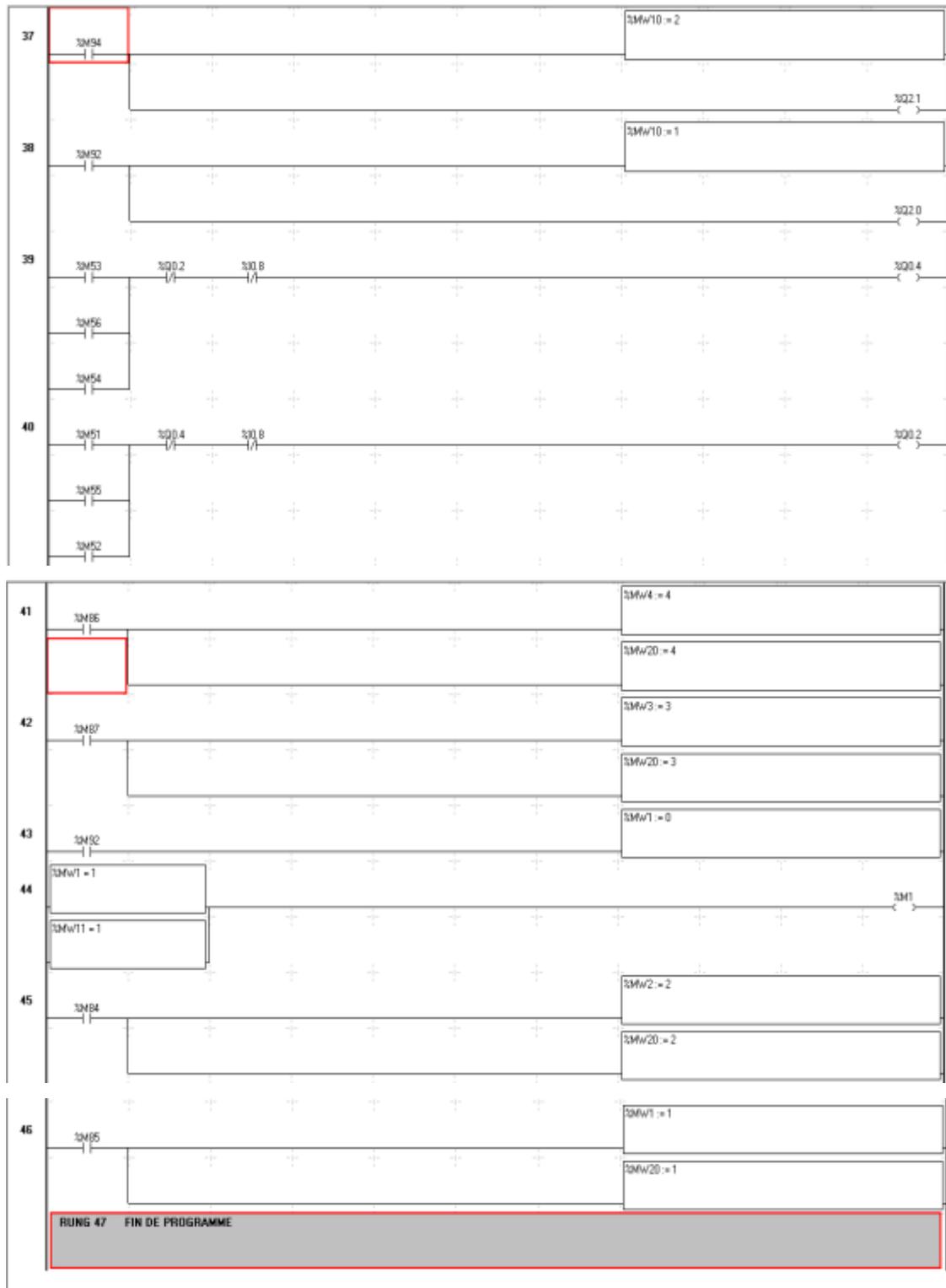


Figure III.4 diagramme ladder de commande d'un ascenseur

**III.2.2 Déclaration des mémoires et registres :**

<b>Les registres et mémoire</b>	<b>Description</b>
<b>%MW1</b>	appel cabine étage 0
<b>%MW2</b>	appel cabine étage 1
<b>%MW3</b>	appel cabine étage 2
<b>%MW4</b>	appel cabine étage 3
<b>%MW10</b>	valeur position cabine
<b>%MW20</b>	valeur demande cabine
<b>%MW11</b>	demande de étage 0 pour monter
<b>%MW12</b>	demande de étage 1 pour monter
<b>%MW13</b>	demande de étage 2 pour monter
<b>%MW22</b>	demande de étage 1 pour dessente
<b>%MW23</b>	demande de étage 2 pour dessente
<b>%MW24</b>	demande de étage 3 pour dessente
<b>%MW30</b>	mémorisation étage appele monter
<b>%MW40</b>	mémorisation étage appele dessente
<b>%M1</b>	bit demande étage 0 monter
<b>%M2</b>	bit demande étage 1 dessente
<b>%M3</b>	bit demande étage 1 monter
<b>%M4</b>	bit demande étage 3 dessente
<b>%M5</b>	bit demande étage 2 dessente
<b>%M6</b>	bit demande étage 2 monte
<b>%M80</b>	I0.9
<b>%M81</b>	I0.10
<b>%M82</b>	I0.11
<b>%M84</b>	I0.6
<b>%M85</b>	I0.2
<b>%M86</b>	I0.1
<b>%M87</b>	I0.0
<b>%M88</b>	I0.3
<b>%M89</b>	I0.5
<b>%M90</b>	I0.7
<b>%M91</b>	I0.12

%M92	I0.13
%M93	I1.2
%M94	I1.7

Tableau III. 1: Les registres et mémoires E/S.

### III.3 supervision

Quant à l'élément relatif à la surveillance de l'ascenseur en utilisant *Vijeo designer*, il est intéressant de rapeler les étapes fondamentales le permettant:

- Pour créer un nouveau projet dans *Vijeo Designer* et lui donner un nom, il faut suivre l'étape suivante:

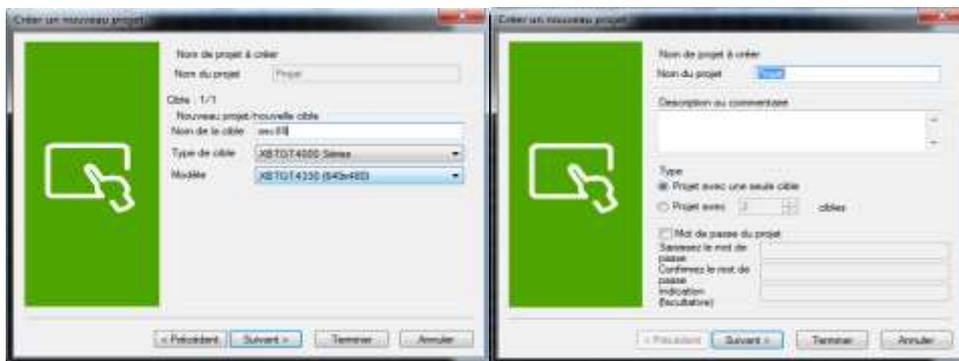


Figure III. 5 Créer et nommer le projet.

Pour configurer la connexion entr vijeo designer et twidosoft il est donné l'address ip :



Figure III. 6 configuration l'address IP en vijeo

- Après la configuration d'address IP, choisir le mode de communication (modbus [RTU]) .

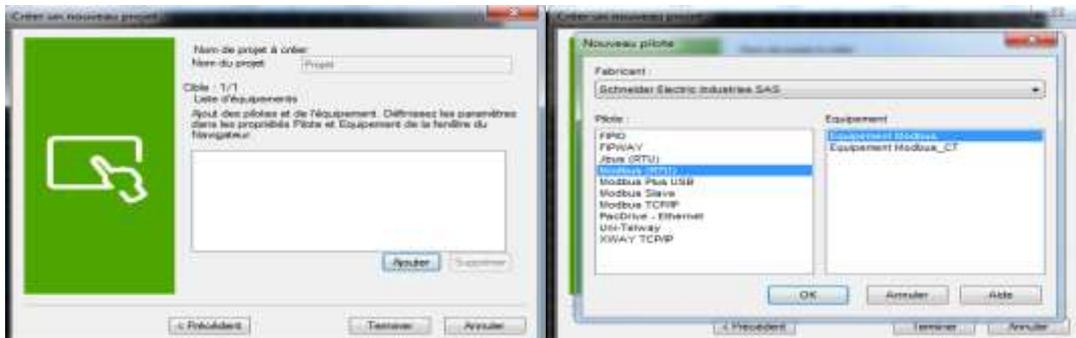


Figure III.7 choisir le mode de communication

- La fenetre principale :

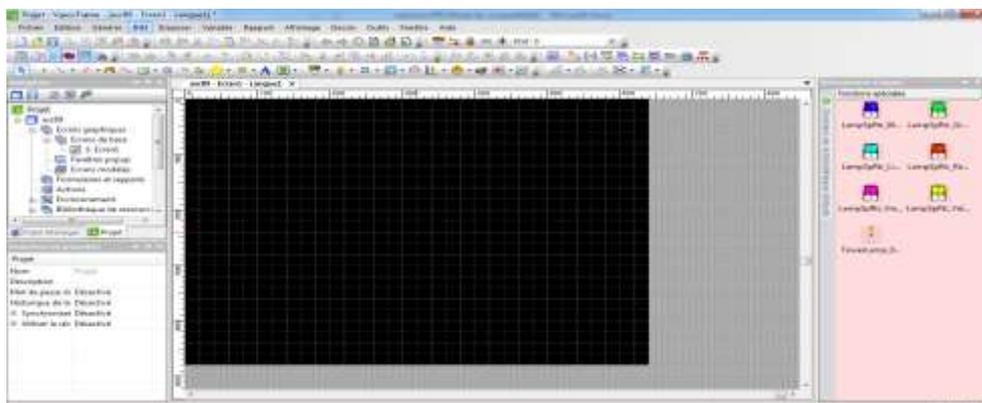


Figure III.8 fenetre globale d'un vijeo designer

- Le schéma suivant represente l'interface principale de la maquette:

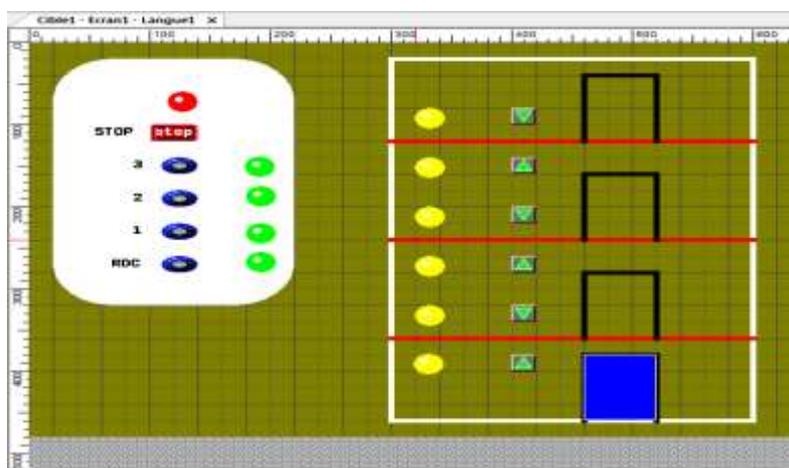


Figure III. 9 L'interface générale de la maquette.

- On passe à la définition des variables externes. Ce sont les *E/S* et les variables internes du *PLC* utilisés dans la programmation de la maquette. Donc toutes les 66 variables envisagées dans les premières parties seront définies dans le logiciel.

	Nom	Type de données	Source ...	Groupe de scrut...	Adresse du péri...	Groupe d'alarmes	Groupe de journ...
1	AD1	BOOL	Externe	EquipementMod...	%MW22:X0	Désactivé	Aucun
2	AD2	BOOL	Externe	EquipementMod...	%MW23:X1	Désactivé	Aucun
3	AD3	BOOL	Externe	EquipementMod...	%MW24:X2	Désactivé	Aucun
4	AM1	BOOL	Externe	EquipementMod...	%MW12:X3	Désactivé	Aucun
5	AM2	BOOL	Externe	EquipementMod...	%MW13:X4	Désactivé	Aucun
6	AMRDC	BOOL	Externe	EquipementMod...	%MW11:X5	Désactivé	Aucun
7	CP1	BOOL	Externe	EquipementMod...	%M94	Désactivé	Aucun
8	CP2	BOOL	Externe	EquipementMod...	%M93	Désactivé	Aucun
9	CP3	BOOL	Externe	EquipementMod...	%M91	Désactivé	Aucun
10	CPRDC	BOOL	Externe	EquipementMod...	%M92	Désactivé	Aucun
11	PS1	BOOL	Externe	EquipementMod...	%M84	Désactivé	Aucun
12	PS2	BOOL	Externe	EquipementMod...	%M87	Désactivé	Aucun
13	PS3	BOOL	Externe	EquipementMod...	%M86	Désactivé	Aucun
14	RDC	BOOL	Externe	EquipementMod...	%M85	Désactivé	Aucun

Figure III. 10 Définition des bits dans le logiciel.

III.3.1 Configuration pour communication entre vjeco designer et twidosoft

- Dans la **questionnaire de la entrée /sortée** choisis **un nouveau pilote** pour configurer le mode de communication :

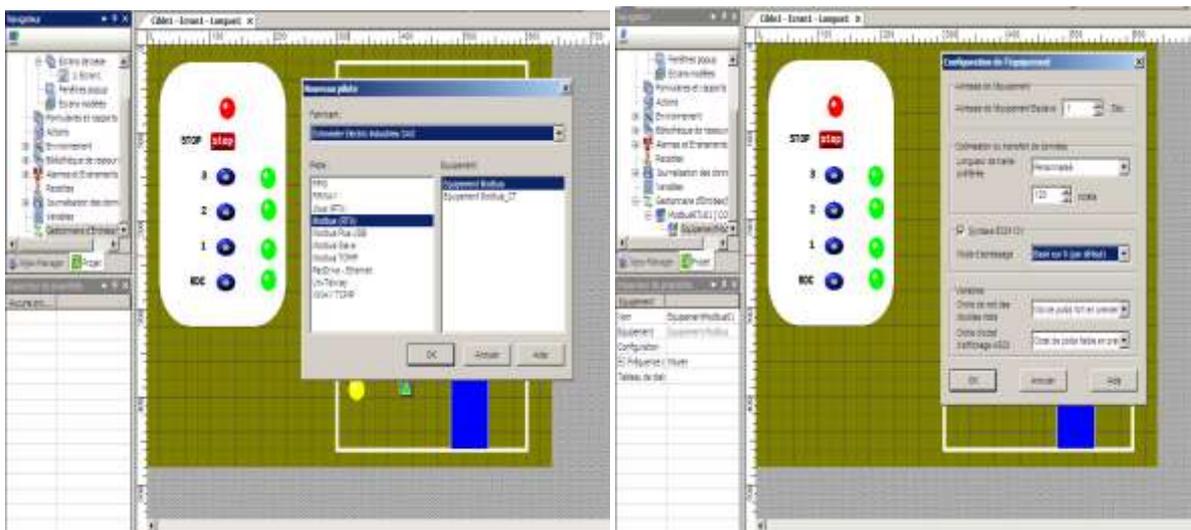


Figure III. 11 Mode de communication et l'équipement de cette mode

### III.3.2 Communication entre Twidosoft et Vijeo Designer

procéder de la même façon pour tester les autres adresses IP des PC

paramétrage de l'interface IP de l'automate pour utilisation du logiciel de supervision :

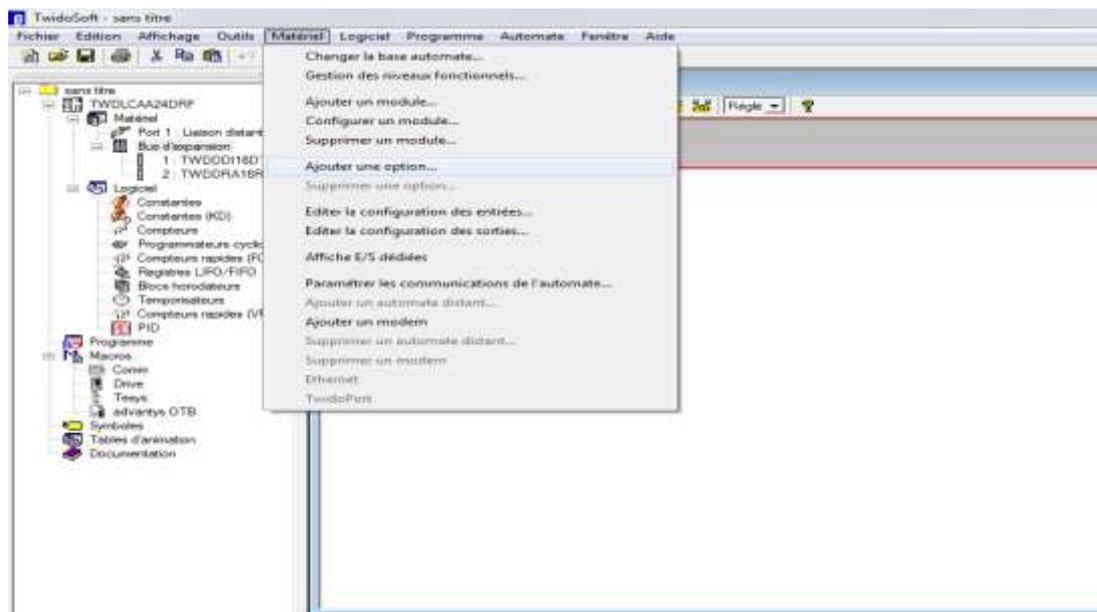
- procédure de paramétrage de la liaison Ethernet du Twido
- raccorder le Twido au PC par l'intermédiaire du cordon RS485. installer le driver nommé driver USB pour TSXUSB485.
- cliquer sur l'icône, en bas à droite de l'écran, Modbus Serial Driver



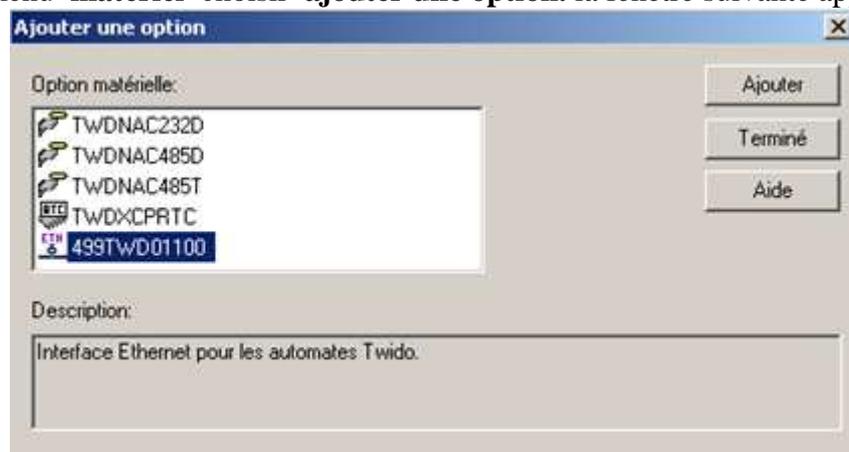
- la fenêtre suivante apparaît :



- grâce à l'ascenseur sélectionner le port COM où est inscrit (TSXUSB485). puis refermer la fenêtre en cliquant sur OK.
- ouvrir le programme du Twido :



- dans le menu **matériel** choisir **ajouter une option**. la fenêtre suivante apparaît :



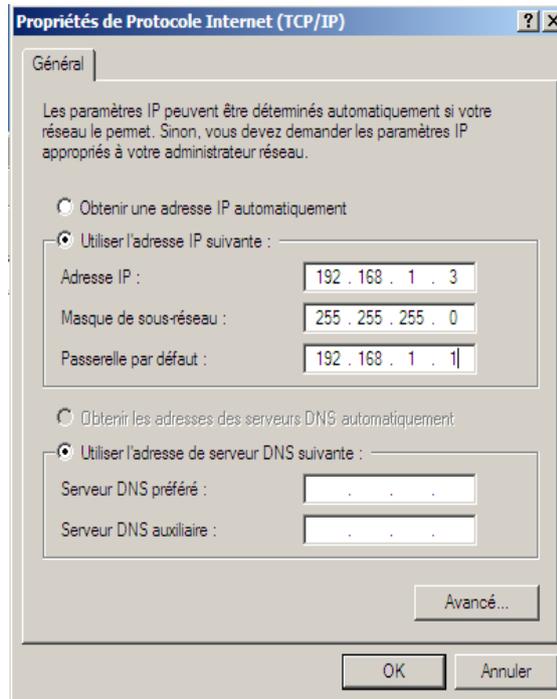
- choisir la carte **ethernet 499twd01100** puis cliquer sur **ajouter**
- double cliquer sur **twido port** dans la colonne de gauche du logiciel la fenêtre suivante apparaît :



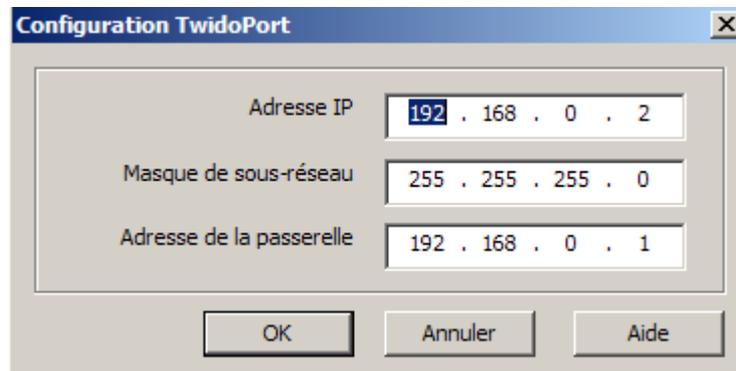
- remplir la fenêtre en donnant l'adresse ip de la carte ethernet du twido.

**note** : l'adresse ip de la carte doit avoir les 3 premiers nombres identiques aux 3 premiers nombres de l'adresse ip du pc. les adresses masque de sous-réseau et de la passerelle doivent être les mêmes que celles paramétrées sur pc qui commande le twido.

- pour info (voir le fichier procédure de configuration de l'adresse ip) l'adresse du pc est :



- donc l'adresse ip de la carte ethernet sera : 192.168.10.2



- cliquer sur ok pour fermer la fenêtre. puis transférer le programme dans le twido

III.3.2 paramétrages pour utiliser la liaison ethernet

- cliquer sur fichier , préférences la fenêtre suivante apparaît :



- cliquer sur gestion des connexions la fenêtre suivante apparaît :

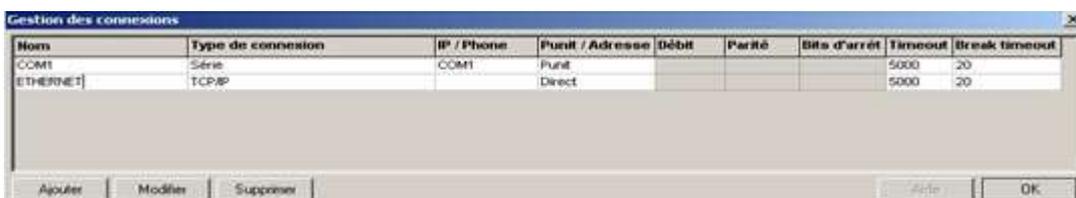


- modifier le n° du com en cliquant sur modifier puis ip/phone. sélectionner le com que vous avez choisi page 51 et valider en cliquant sur ok

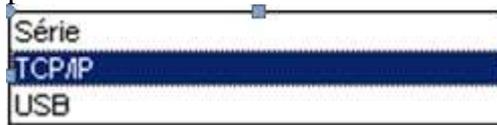
ensuite cliquer sur ajouter



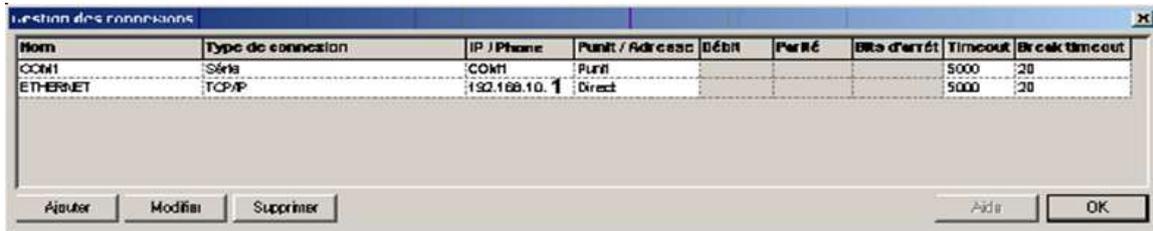
nommé l'adresse ip comme par exemple ethernet



- choisir type de liaison tcp/ip



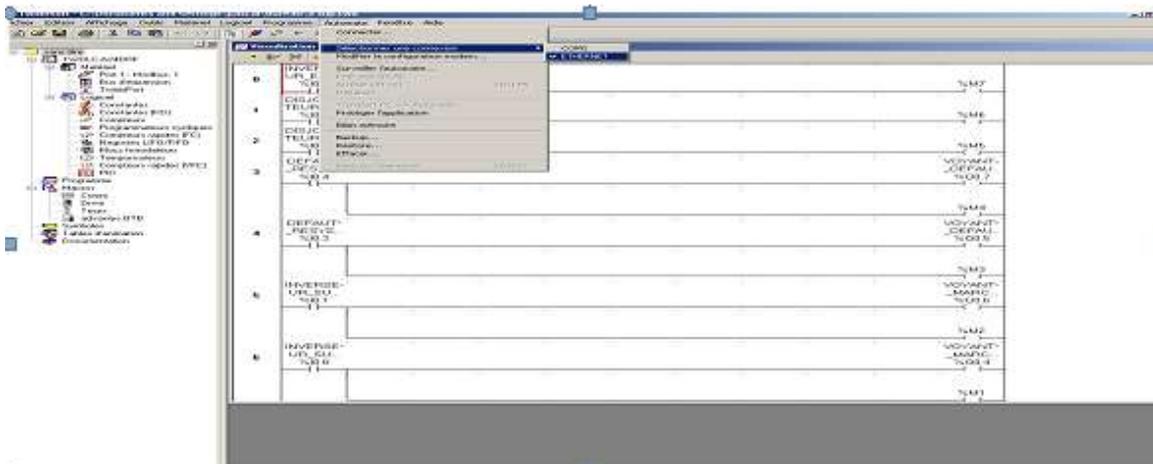
- rentrer l'adresse ip de la carte ethernet qui est dans notre cas 192.168.10.1



- dans la fenêtre précédent choisir direct1 ou suivant votre matériel puis cliquer sur ok

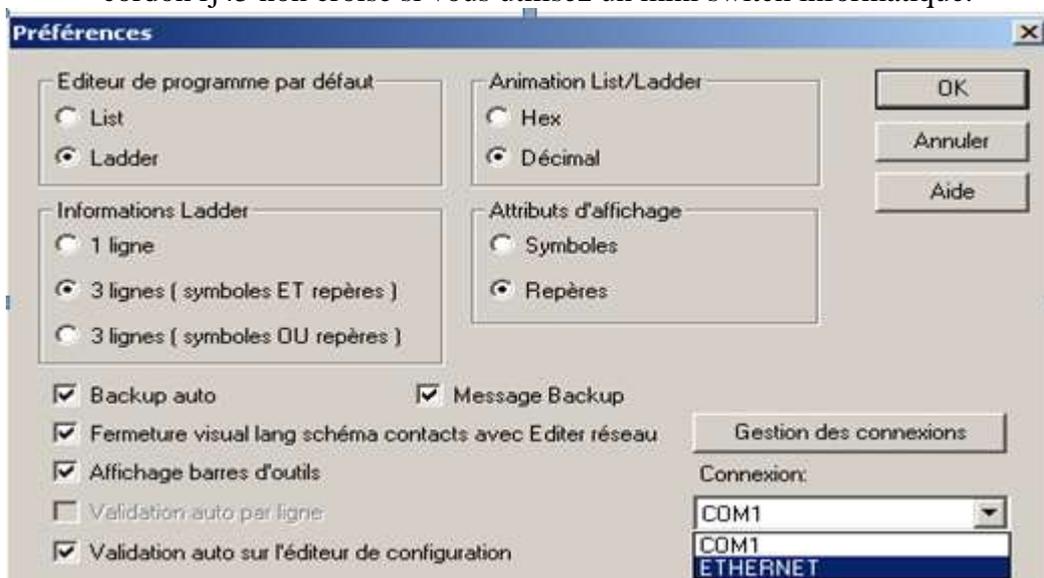


- choisir la connexion com1 ou comx suivant :



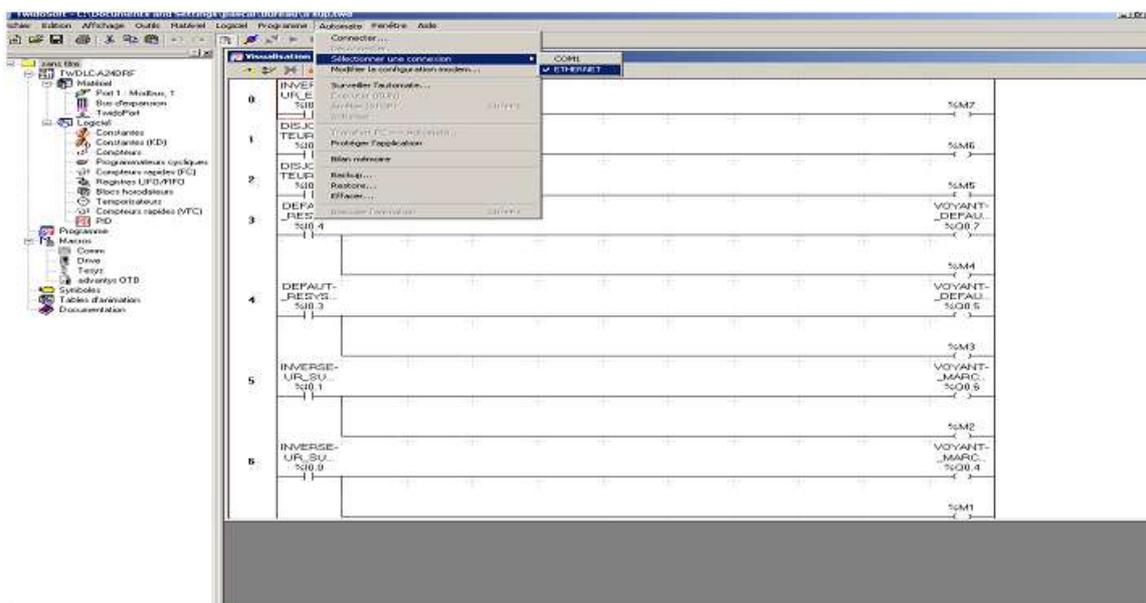
- relier votre pc à l'automate avec le cordon rs485/minidyn
- pour envoyer les paramètres d'adressages de l'interface tcp/ip cliquer sur automate\selectionner une connexion et choisir comx
- transférer le programme vers l'automate

- l'automate doit être en mode run
- débrancher la mini-dyn du cordon rs485 sur le twido et raccorder la minidyn de l'interface tcp/ip
- relier ensuite l'automate twido à la carte ethernet par un cordon rj45 croisé ou avec un cordon rj45 non croisé si vous utilisez un mini switch informatique.



dans le menu préférence

- choisir connexion ethernet et cliquer sur ok pour refermer la fenêtre



- cliquer sur automate\selectionner une connexion et choisir ethernet vous pouvez alors communiquer vers le twido avec une liaison ethernet .

### **III.4 Conclusion**

Dans ce chapitre nous avons développé un programme de la commande d'un ascenseur, à trois niveau, par Twidosoft (en langage Ladder). Pour la deuxième partie du projet en question, on a utilisé Vijeo Designer pour la supervision dans le but de trouver des solutions aux problèmes qui sont produits pendant le fonctionnement de l'ascenseur afin d'améliorer la mise en oeuvre de notre projet.

## Conclusion Générale

Dans ce projet de fin d'étude **qui porte sur la commande et supervision d'un ascenseur par PLC**, l'intérêt majeur de ce travail s'est porté sur la recherche d'une solution simple et efficace ayant pour objectif l'automatisation de la commande.

La commande et la supervision des ascenseurs sont traditionnellement effectuées par l'homme bien que les nouveaux dispositifs commencent à s'introduire récemment. Les **API** se sont imposés par leurs avantages. Nous avons essayé d'étudier les **API**, leurs définitions, leurs structures générales et le choix adopté pour le modèle **TWIDOsft** en particulier pour faire un programme de commander d'un ascenseur de 4 niveaux.

Nous pouvons noter que ce projet nous a donné l'occasion de:

- Avoir un survol sur les automates programmables industriels,
- Apprendre la simulation par le logiciel **Vijeo Designer** de **Schneider** pour faire la supervision de ce type d'ascenseurs et de résoudre quelques problèmes pendant la mise en œuvre expérimentale.

Fautes de contraintes de temps et le manque du module Ethernet, permettant la communication entre l'interface **Vijeo Designer** et le l'Automate, nous n'avons pas achevé le travail complet qui vise à associer la commande de l'Ascenseur et la Supervision. C'est ainsi que nous suggérons aux futures promotions du Masters d'Automatique de mettre en œuvre et de terminer ce projet dont on l'estime important dans le domaine industriel.

## Références Bibliographiques

- [1] Z. BOUNAB, « Etude d'un système de supervision et de contrôle SCADA de la région de transport est RTE Skikda », 2015.
- [2] R. Clouard, A. Elmoataz, et M. Revenu, « Une méthodologie de développement d'applications de traitement d'images », in *RFIA'2002-13e Congrès Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle*, 2002, vol. 3, p. 1033–1042.
- [3] E. ZAMAÏ, « Sur la distribution avec redondance partielle de modèles à événements discrets pour la supervision de procédés industriels », Citeseer, 2003.
- [4] D. Salber, « De l'interaction homme-machine individuelle aux systèmes multi-utilisateurs. L'exemple de la communication homme-homme médiatisée », Université Joseph-Fourier-Grenoble I, 1995.
- [5] M. Baron, « Vers une approche sûre du développement des Interfaces Homme-Machine », Thesis, LIP6, 2004.
- [6] A. D. Kahina, A. Z. Meziane, et A. Hocine, « Conception et Réalisation d'un Bras Manipulateur Commandé par API ».
- [7] R. Alali, « Etude du tissage hybride multicouche: réalisation d'une machine par une approche multiaxes synchronisés », Mulhouse, 2014.
- [8] C. DIFALLAH, « Contrôle de la température à travers un réseau Ethernet », 2016.
- [9] W. Mokhnache, « Etude du réseau AS-I avec une application sur une valise de communication », 2015.
- [10] J.-P. Georges, « Systèmes contrôlés en réseau: évaluation de performances d'architectures Ethernet commutées », Université Henri Poincaré-Nancy I, 2005.
- [11] M. SELOUANA, « Automatisation du groupe de remplissage d'une chaîne de production des Boissons gazeuses », 2015.
- [12] D. Trentesaux, « Conception d'un système de pilotage distribué, supervisé et multicritère pour les systèmes automatisés de production », Institut National Polytechnique de Grenoble-INPG, 1996.
- [13] N. Mazouz, « Découverte Génie Electrique », 2016.
- [14] A. mondiale de la Santé, « Rapport sur les discussions techniques qui ont eu lieu pendant la vingt-quatrième Assemblée Mondiale de la Santé sur " l'utilisation des examens de masse de santé publique" », 1971.
- [15] D. Trentesaux, « Conception d'un système de pilotage distribué, supervisé et multicritère pour les systèmes automatisés de production », Institut National Polytechnique de Grenoble-INPG, 1996.
- [16] M. LAOUAREM, « Automatisation et Supervision des systèmes par l'automate programmable industriel SIMATIC S7-400. Application: Equipement chauffant d'un four rotatif «Tuyère ROTAFLAM» », 2015.
- [17] A. Aberkane, « Centralisation des plateformes de supervision des chaînes de productions automatisées », 2012.
- [18] M. B. F. ZOHRA, « Simulation de diagnostic de l'automate programmable industriel API », Université Ahmed Ben Bella d'Oran1 Es Senia, 2011.
- [19] A. P. JARGOT, « Langages de programmation pour API. Norme IEC 1131-3 », *Tech. Ing. Inform. Ind.*, vol. 3, n° S8030, p. S8030–1, 1999.
- [20] Z. Tartag, « Etude du réseau Modbus avec une application sur une valise de communication », 2015.

## Annexes

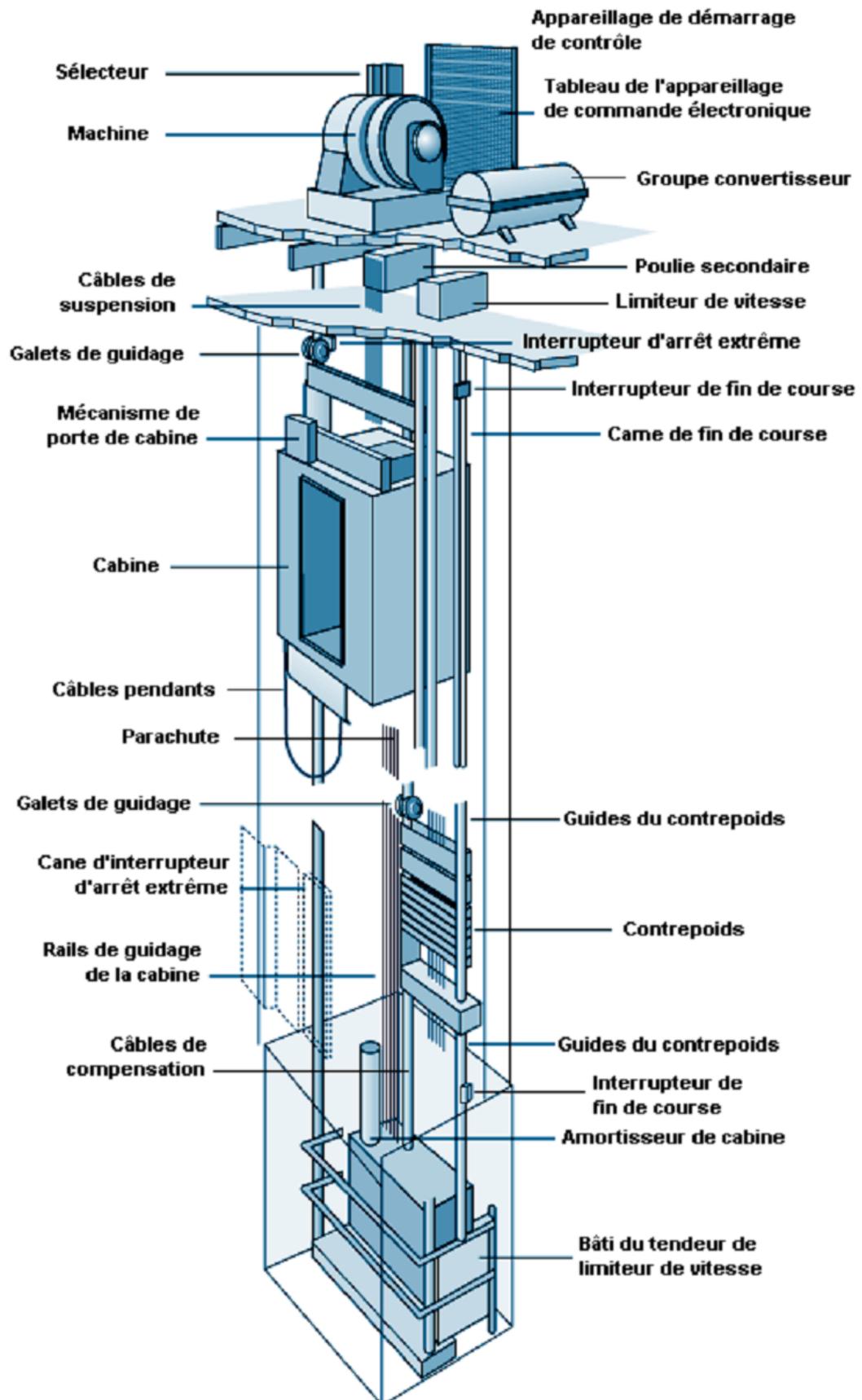


Figure 1 Installation ascenseur OTIS

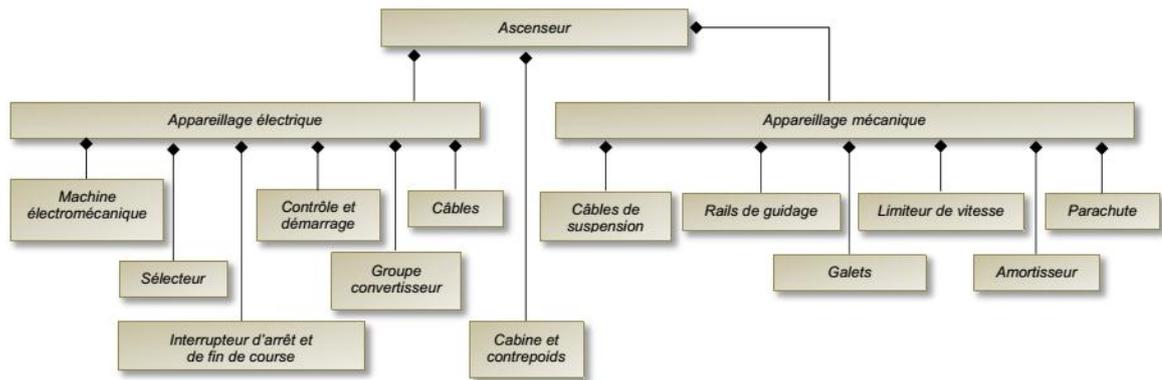


Figure 2 Diagramme de définition des blocs de l'ascenseur OTIS

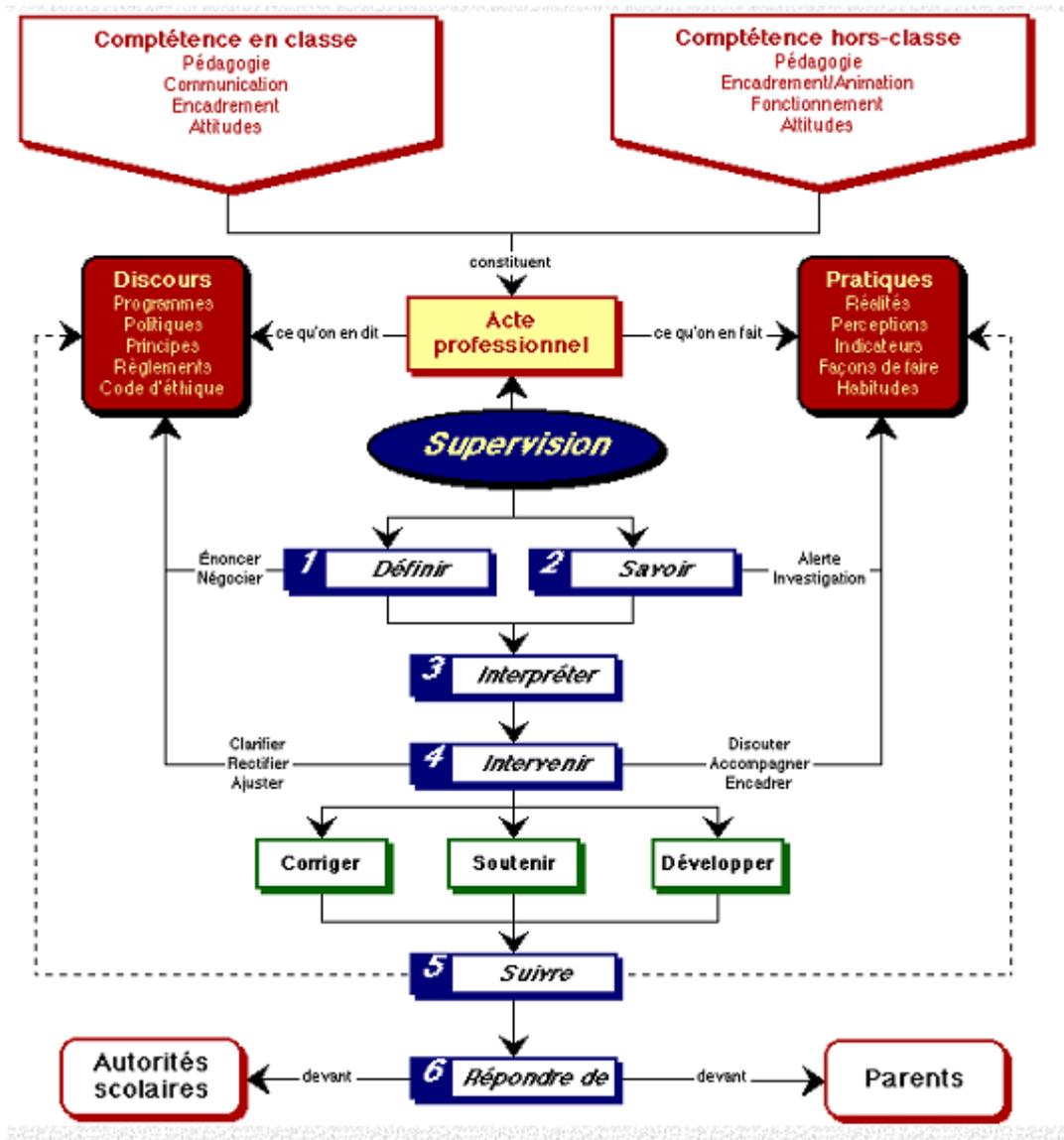


Figure 3 Les fonctions de la supervision (schéma)

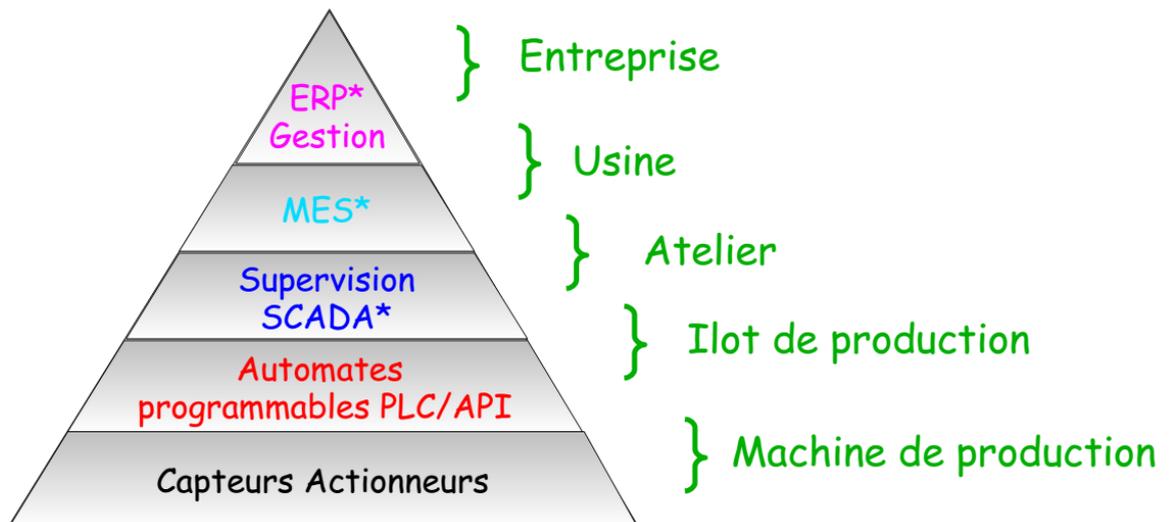


Figure 4 La supervision dans la hiérarchie d'une entreprise manufacturière

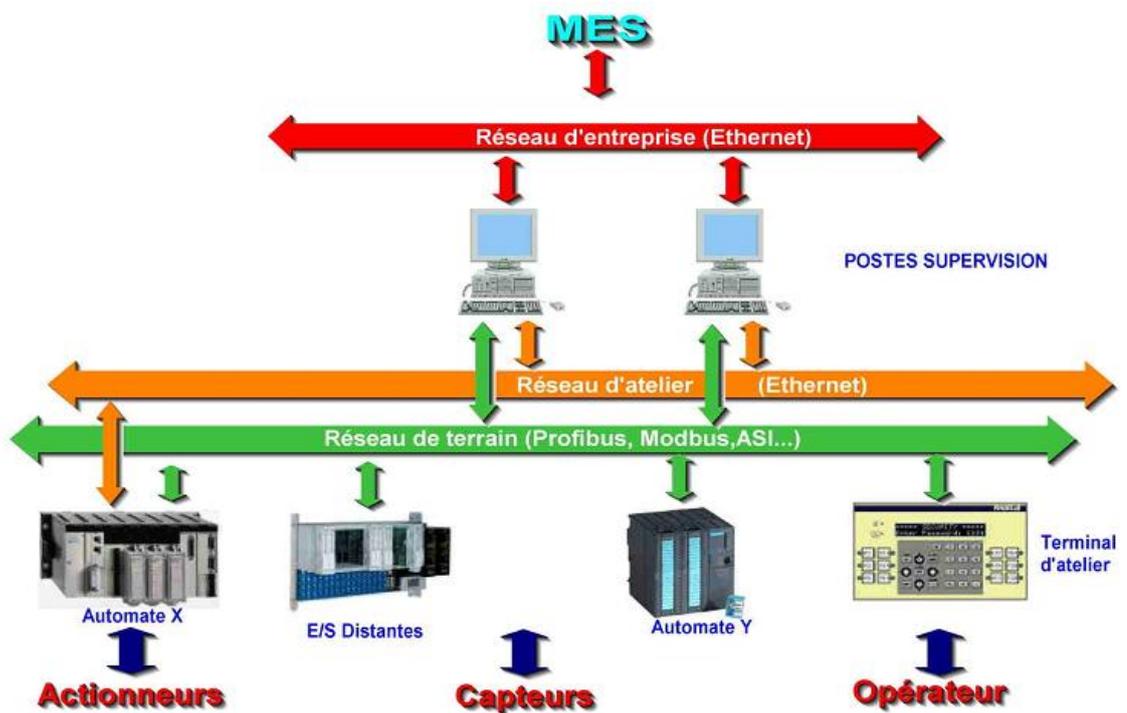
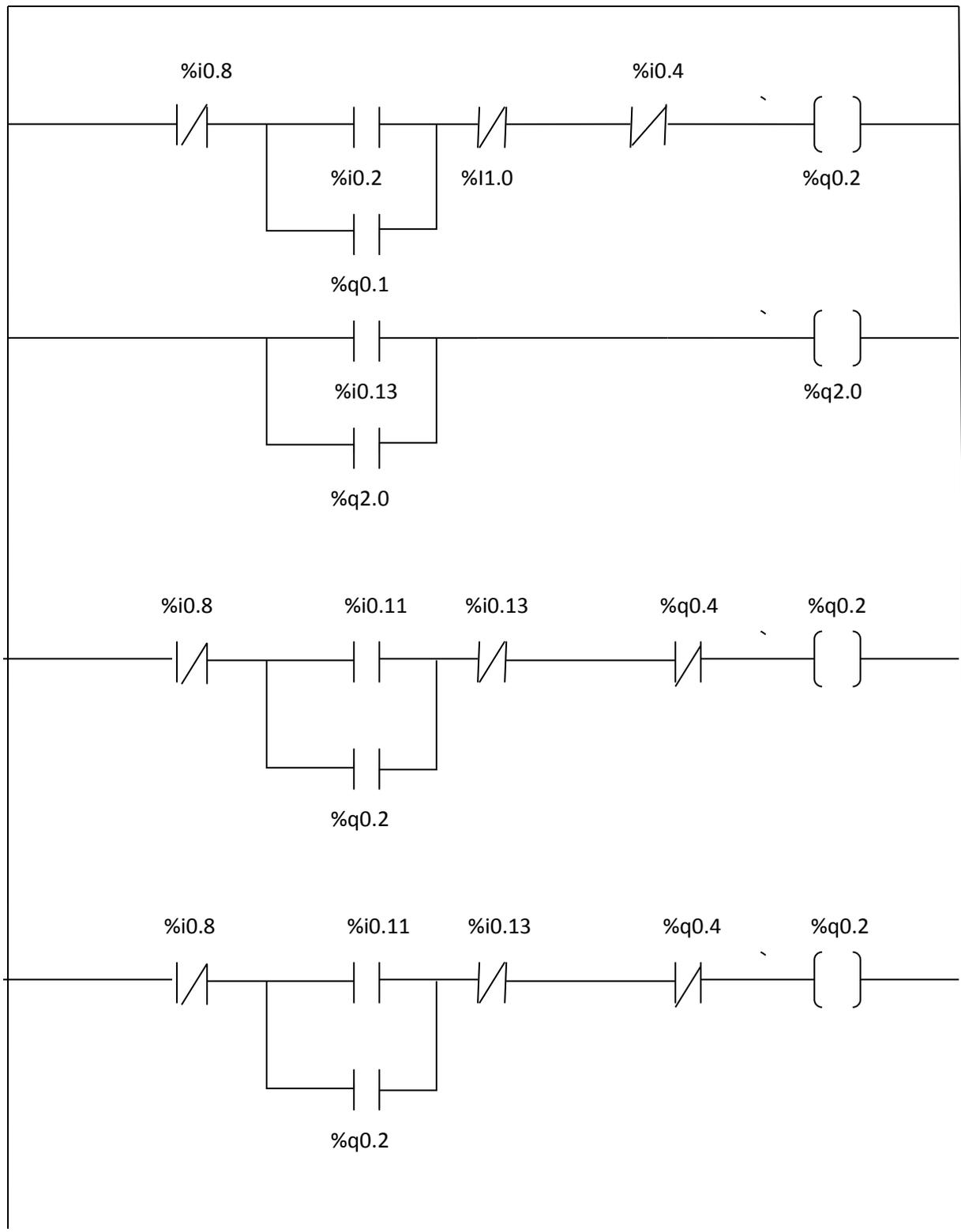
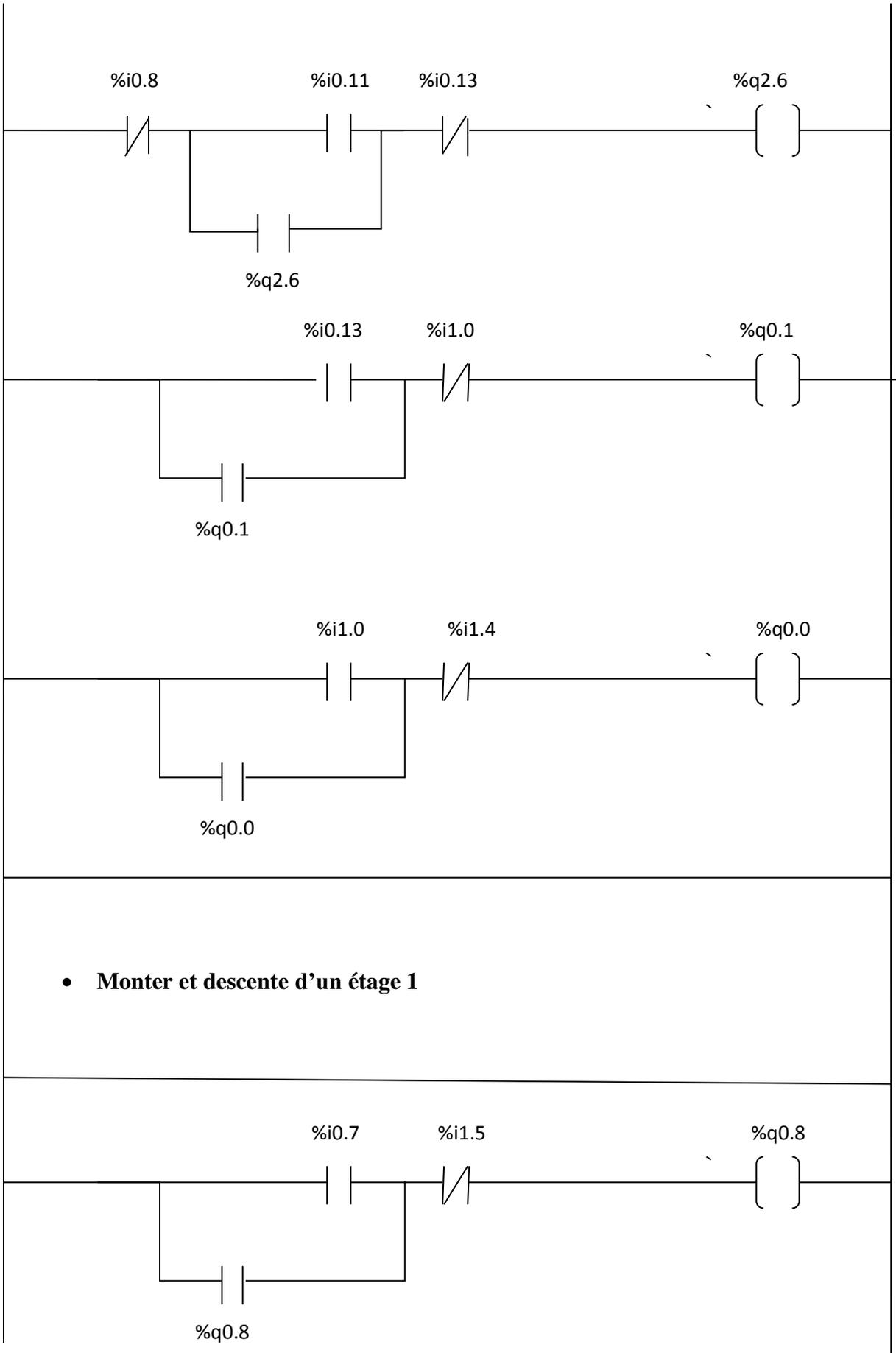


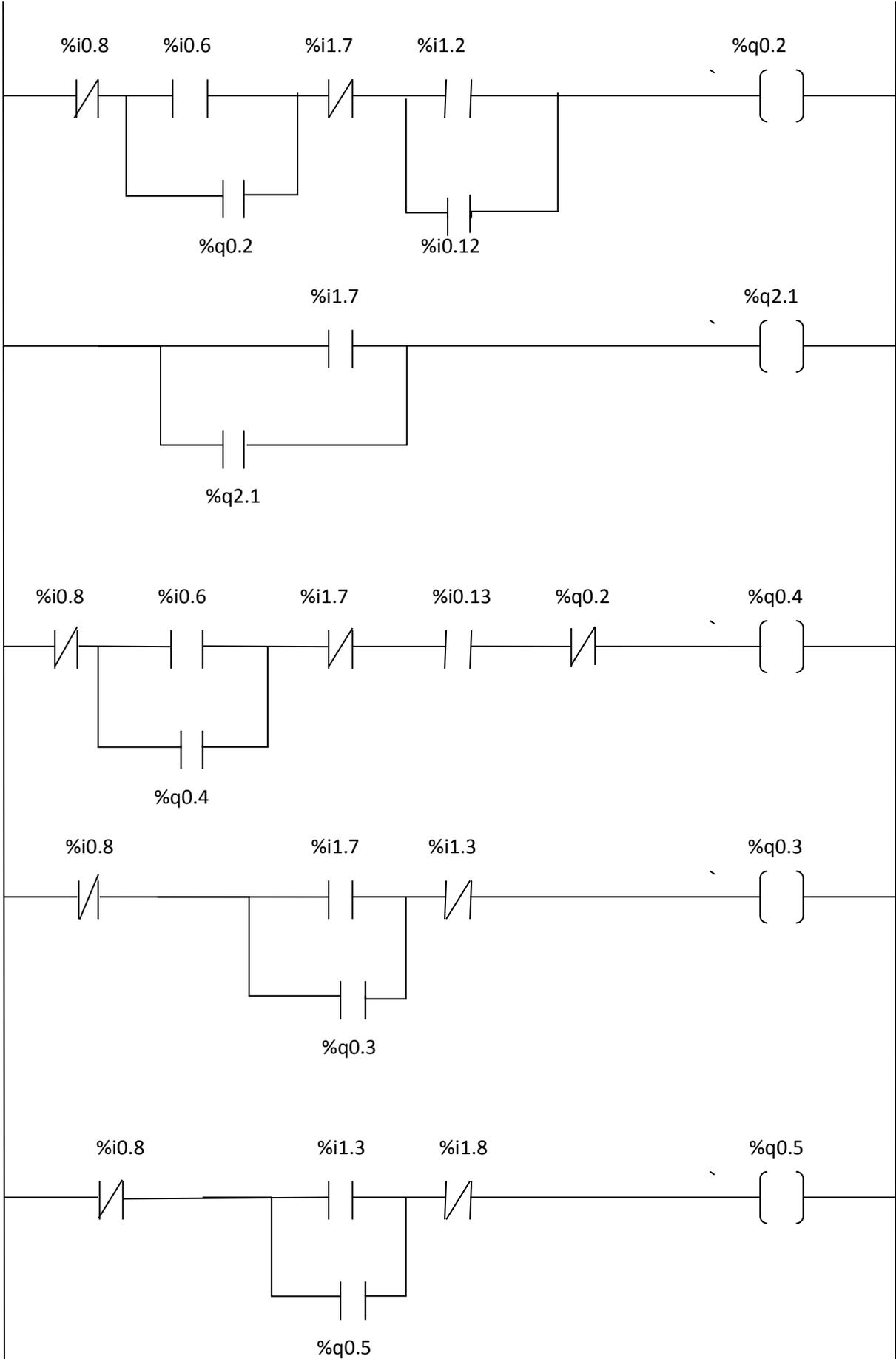
Figure 5 Architecture matérielle du système de supervision

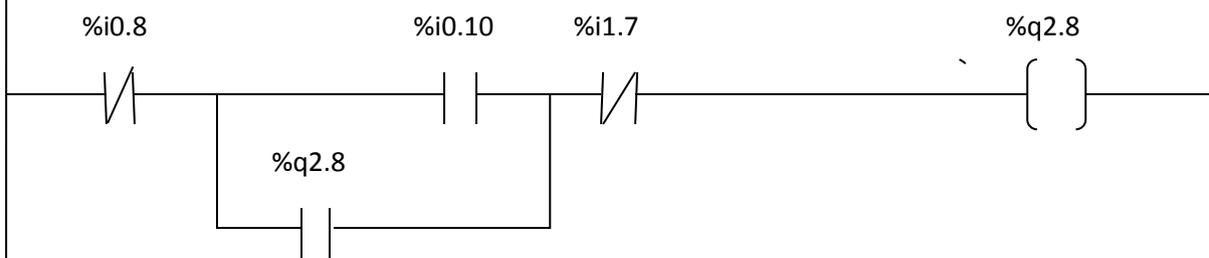
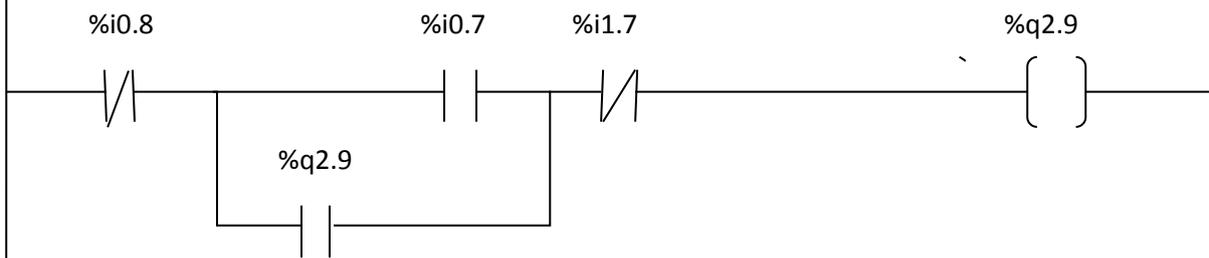
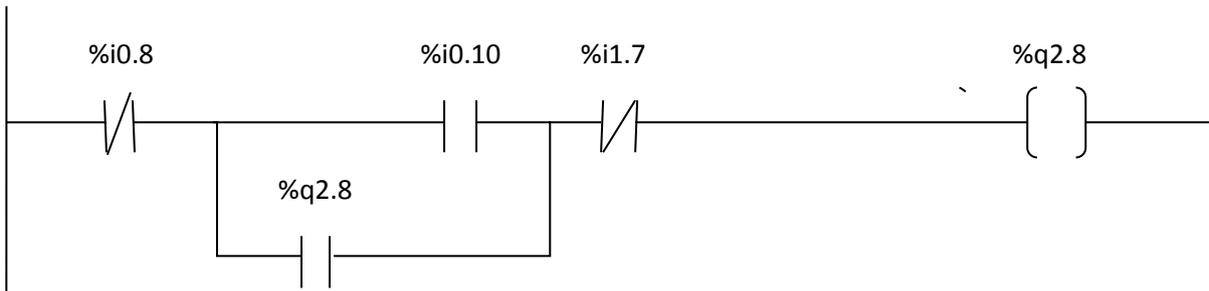
## Le guide manuelle d'un ascenseur :

- programme ladder d'un RDC

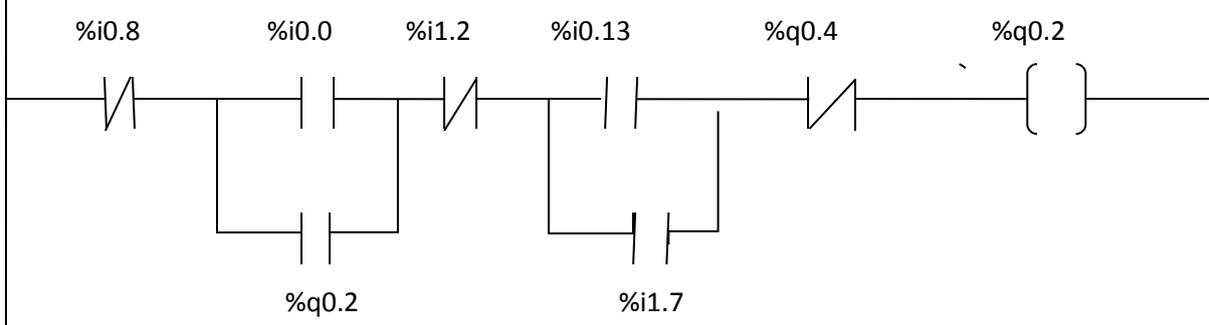


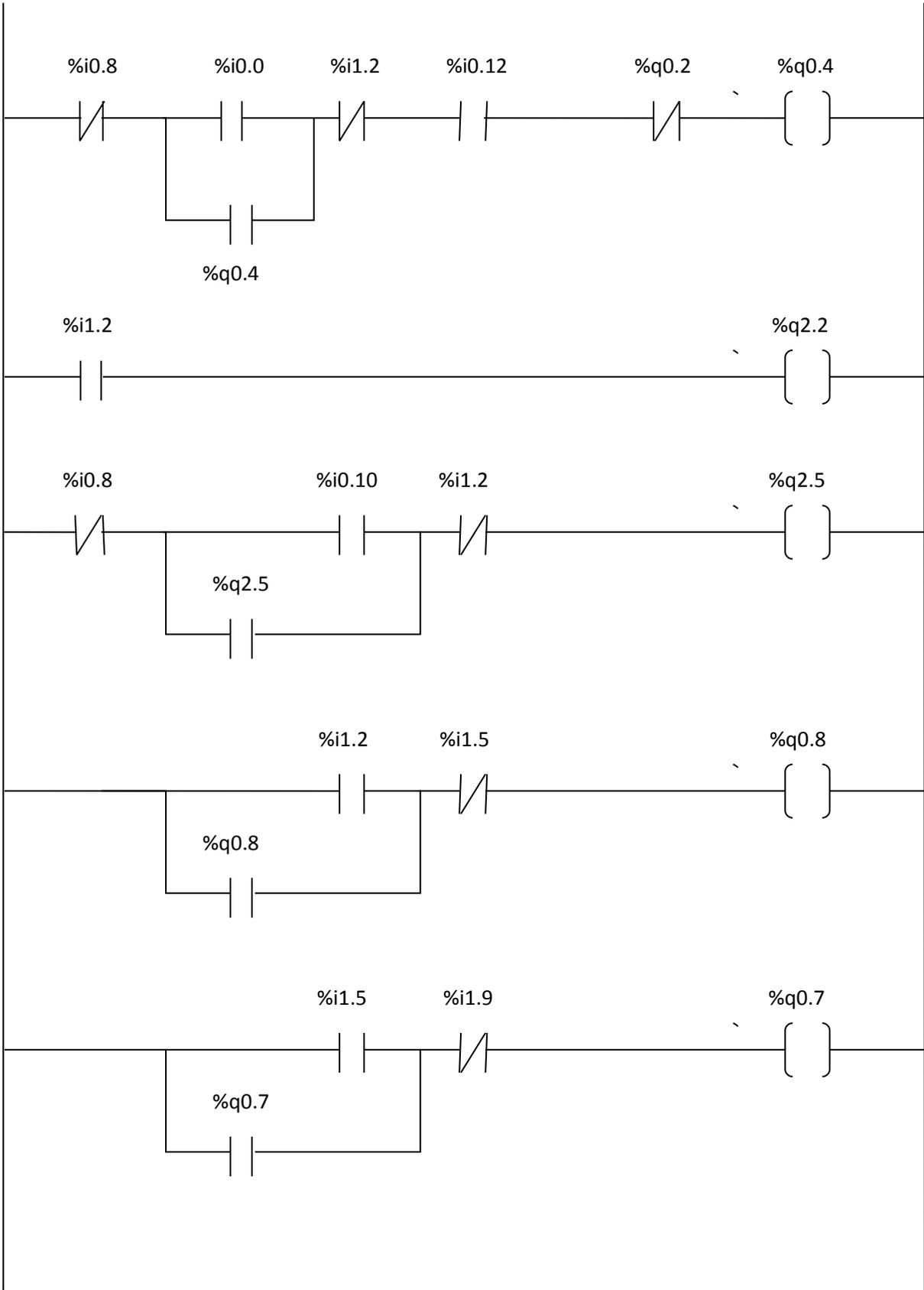


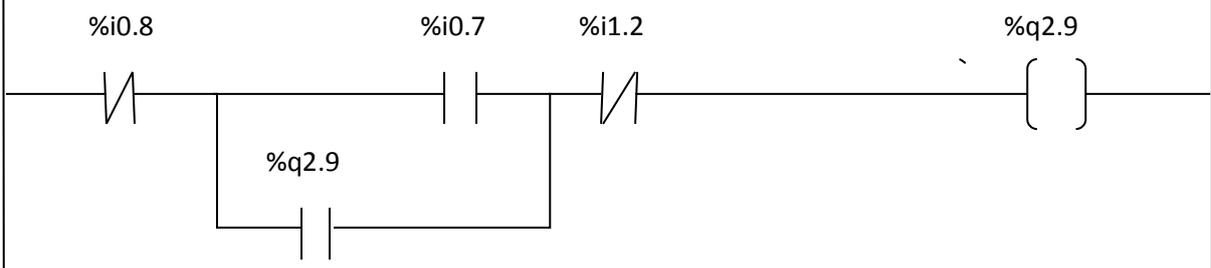
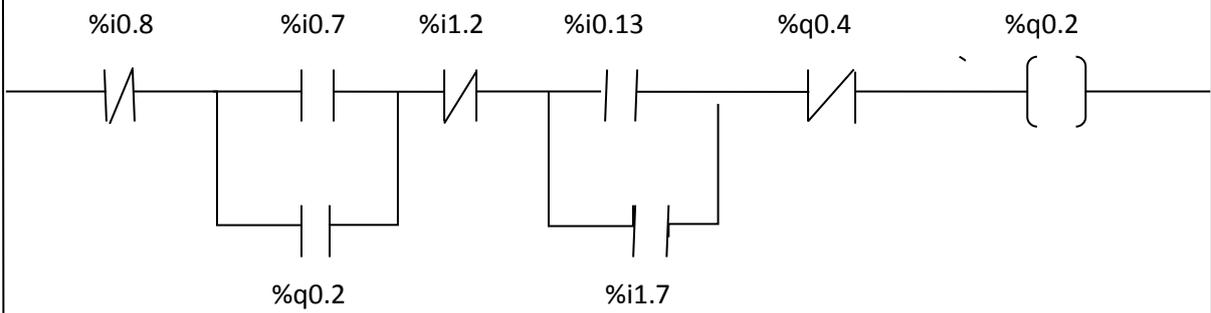
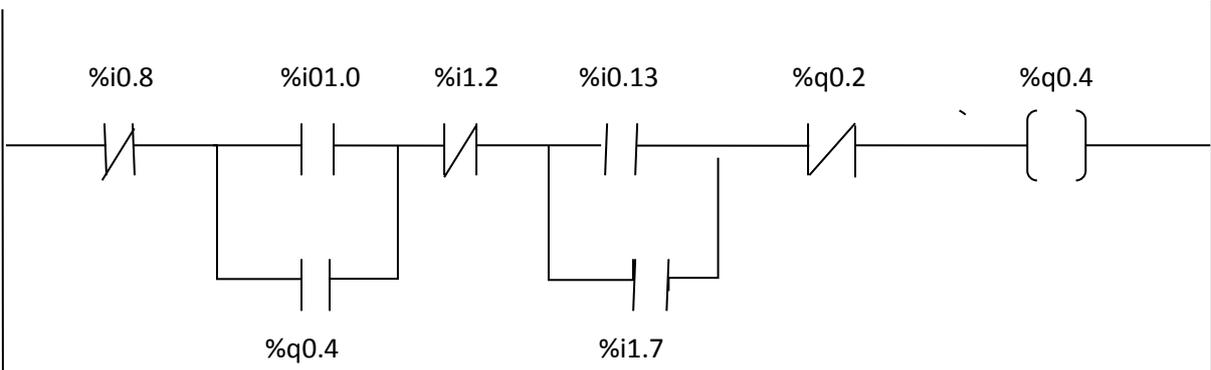




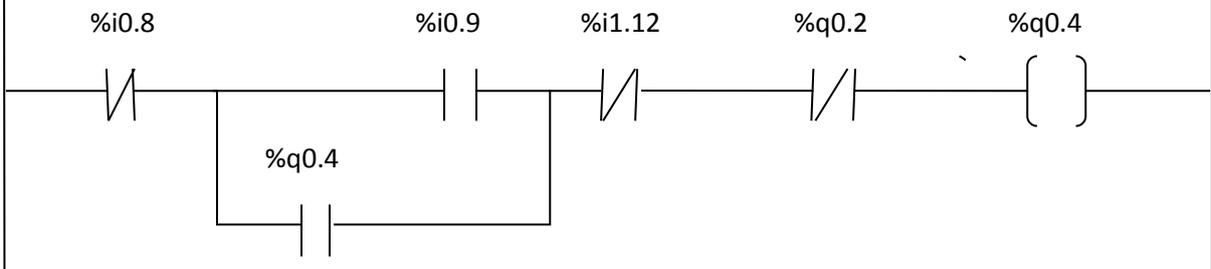
• **Monter et descente d'un étage 2**

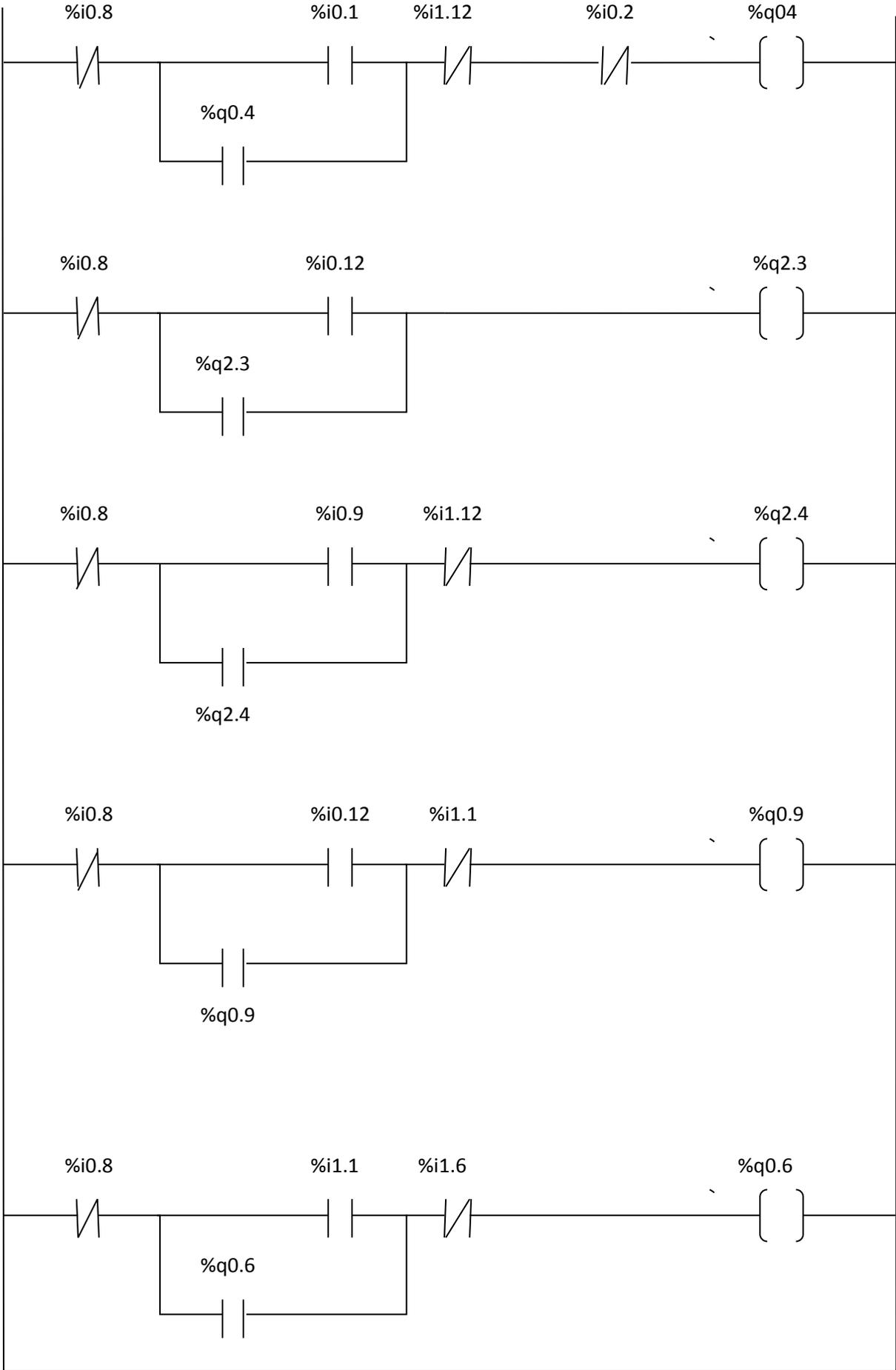






• **Descente d'un étage 3**





- Comment déclarer un objet en vjeo designer :



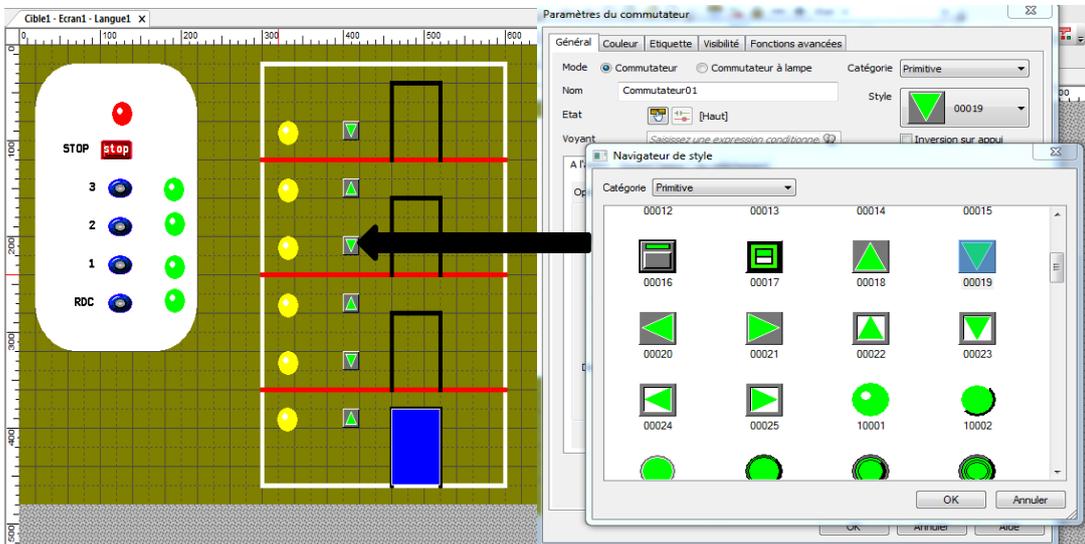
Choisir rectangle pour animation d'une cabine

Choisir commutateur pour les boutons

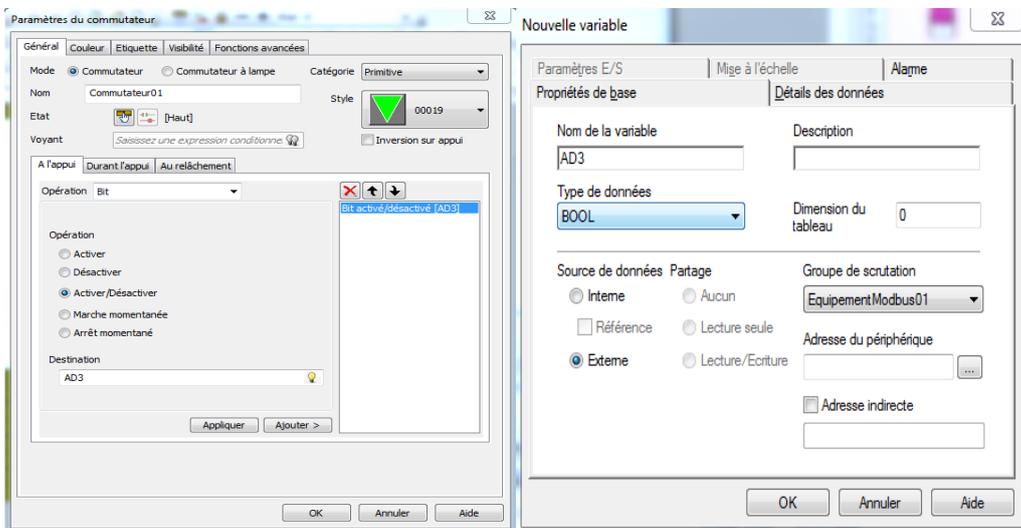
Choisir voyant pour led

- Configure les objets savants :

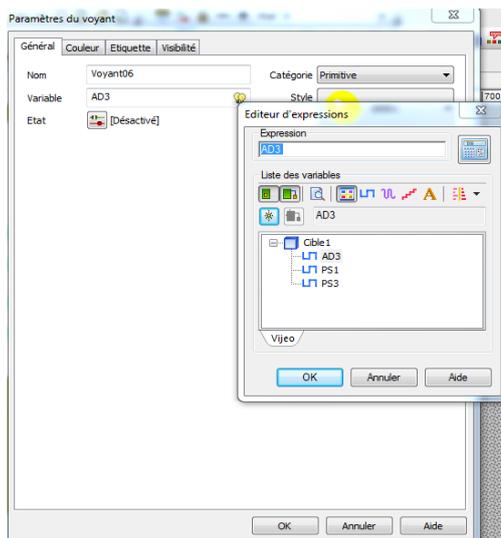
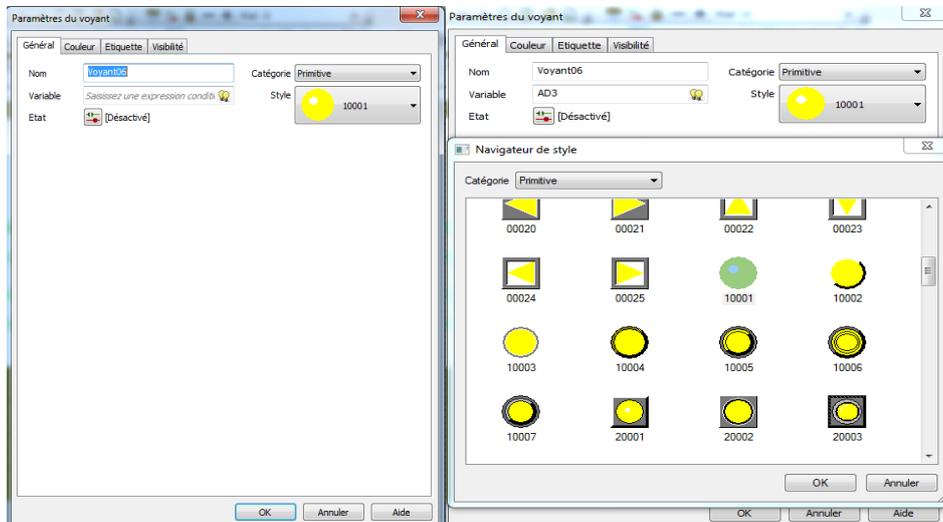
### 1-Choisir type bouton primitive



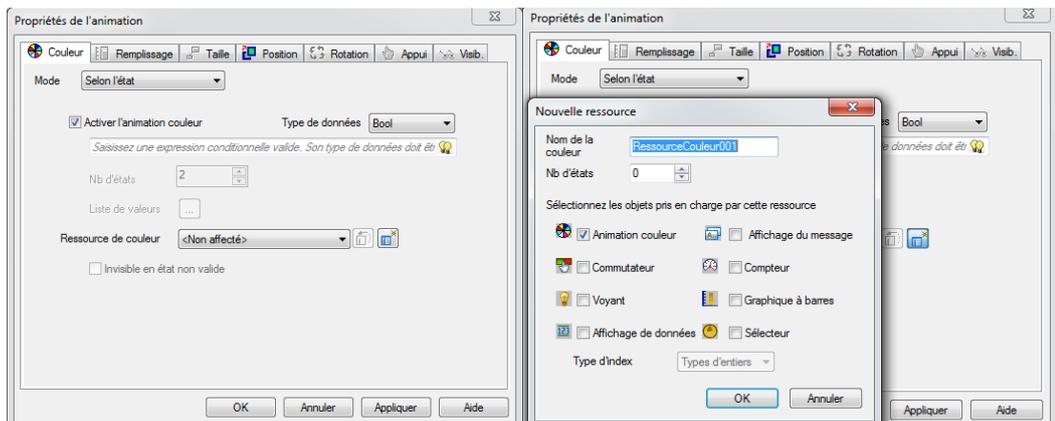
- 2- clique deux fois pour ajouter operation bit (active ,désactive ) et ajouter la destination de variable et type de donnée et la source et OK



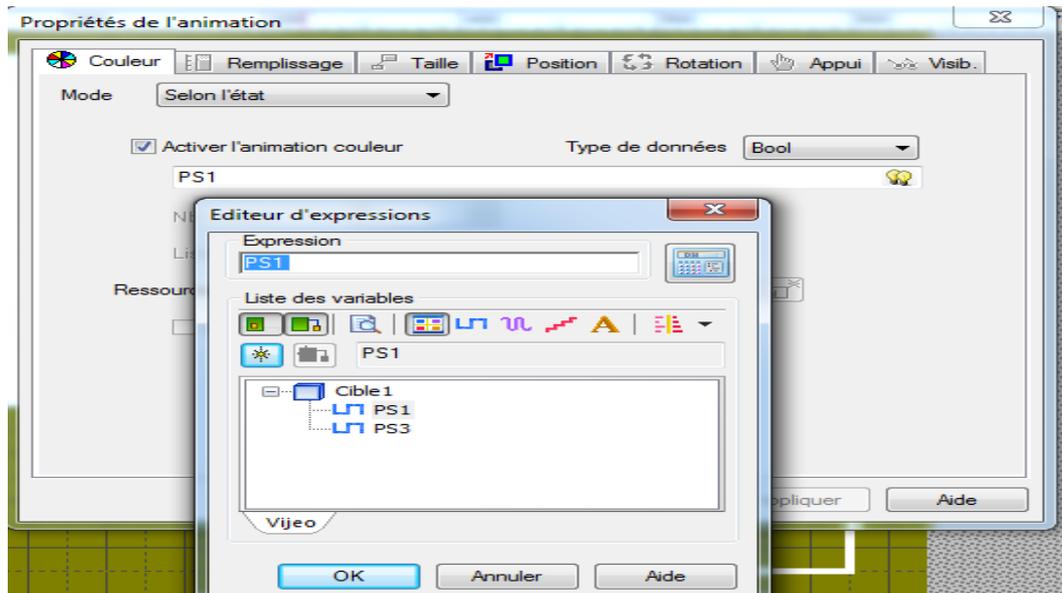
- Après ajouter un voyant led et configure type et variable :



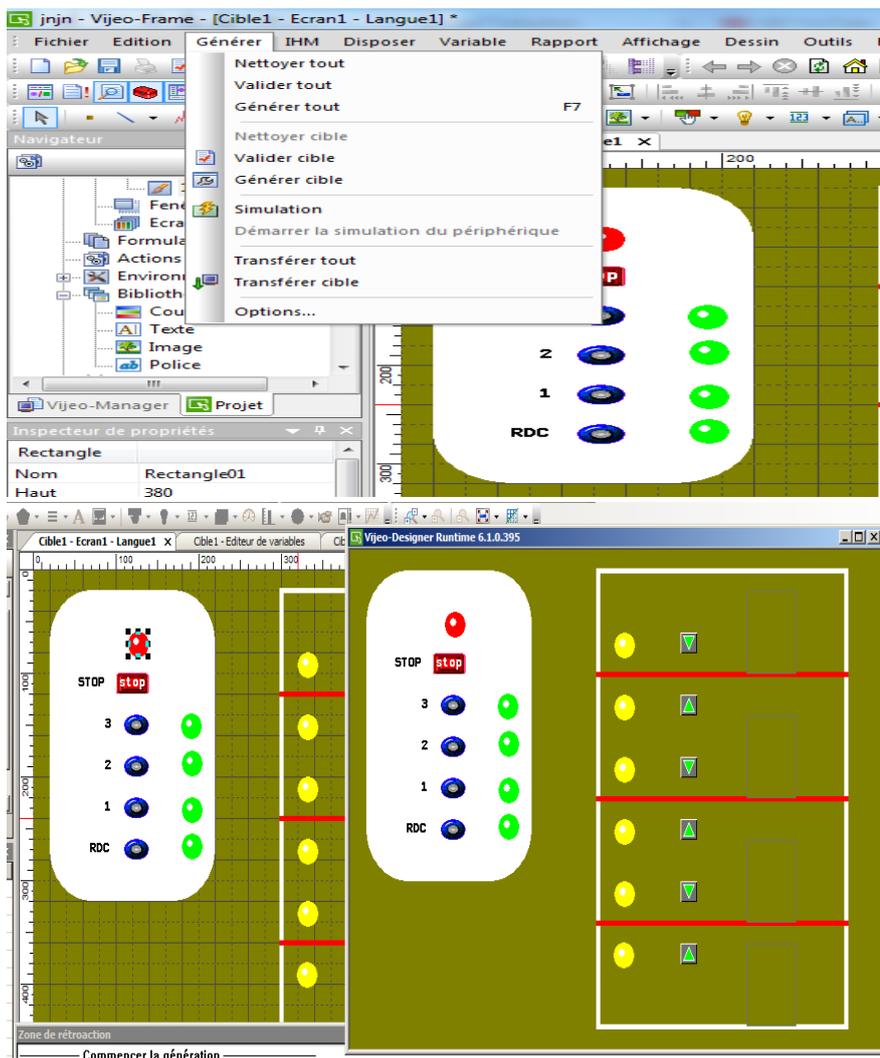
- Appuis sur OK
- Pour faire animation d'un objet double clique sur l'objet :



- Appuis sur éditeur expression pour choisir le bouton qui relais avec l'objet qui commander :



- Après le terminer de configuration génère tout et faire la simulation :



## ملخص

ان الهدف من هذه الاطروحة هو تحكم في المصعد و الاشراف عليه عن طريق المتحكم المنطقي الالي , حيث قمنا في اول وهلة التحكم في المصعد عن طريق مبرمج الالي من نوع twdlcaa24drf مع برمجته ب twidosoft , و بالموازاة قمنا بتصميم واجهة اشراف باستعمالنا برنامج خاص بالإشراف vijeo designer الذي يعمل تحت نظام اتصال داخلي من نوع (RTU) modbus .

الكلمات المفتاحية : التحكم , الاشراف , المتحكم المنطقي الالي , المبرمج الالي الصناعي , المصعد

## Abstract

The aim of this end-of-study project is the control and supervision of a lift by PLC, or in the command we used a twidlcaa24drf automaton with their own software twidosoft, on parallel vijeo designer software is devoted to the Design of a supervision system based on a modbus local communication.network.modbus.(RTU).

**Keywords:** control, supervision, PLC, API, elevator.

## Résumé

Le but de ce projet de fin d'étude c'est la commande et la supervision d'un ascenseur par PLC , ou dans la commande on a utilisé un automate twidlcaa24drf avec leur propre logiciel twidosoft , on parallèle logiciel vijeo designer est consacré à la conception de système de supervision a la base d'un réseau de communication local en modbus (RTU).

**Mots clés :** commande, supervision, PLC, API, ascenseur.

