

Chapitre 1 : Automates programmable et systèmes automatisés

I.1 Introduction

Un système est dit automatisé lorsque le processus qui permet de passer d'une situation initial a une situation finale se fait sans intervention humaine, et que ce comportement est répétitif chaque fois que les conditions qui caractérisent la situation initiale sont remplies.

L'automatisation conduit à une très grande rapidité, une meilleure régularité des résultats et évite à l'homme des tâches pénibles et répétitives.

I.2 Automatisation et objectif

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

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

Hors les objectifs à caractères financiers on trouve :

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

I.3 Structure des systèmes automatisés

Un système automatisé est toujours composé d'une partie commande (PC), et d'une partie opérative(PO). Elle comporte en générale un boîtier contenant :

- Des actionneurs (transformant l'énergie reçu en énergie utile : moteur, vérin, lampe).
- Des capteurs (transforment la variation des grandeurs physiques liée au fonctionnement de l'automatisation en signaux électriques : capteur de position, de température, bouton poussoir).

Pour faire fonctionner ce système, l'opérateur va donner des consignes à la partie(PC) par l'introduction d'un programme, celle-ci va traduire ces consignes en ordres qui vont être exécuté par la(PO).

Ce secteur de l'automatisation gère selon une suite logique le déroulement ordonné des opérations à réaliser. Il reçoit des informations en provenance des

capteurs de la partie opérative, et les restitue vers cette même partie en direction des pré-actionneurs et actionneurs.

Une fois les ordres accomplis, la PO va le signaler à la PC (compte -rendu) qui va à son tour le signaler à l'opérateur, ce dernier pourra donc dire que le travail a bien été réalisé.

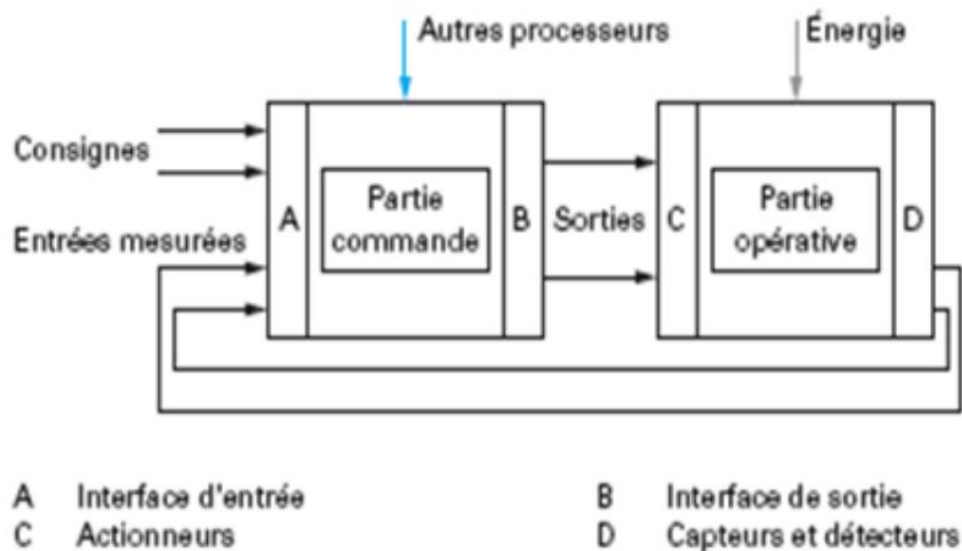


Figure 1 : Structure fonctionnel d'un système automatisé.

L'automate programmable reçoit les informations relatives à l'état du système et puis commande les pré-actionneurs suivant le programme inscrit dans sa mémoire.

Un automate programmable est adaptable à un maximum d'application, d'un point de vue traitement, composants, langage. C'est pour cela qu'il est de construction modulaire.

I.3.1 Partie opérative(PO) ou actionneur

Dans un circuit hydraulique, les actionneurs constituent l'outil indisponible pour convertir l'énergie hydraulique en énergie mécanique ou l'inverse. Ce sont les éléments impliquées dans la partie opérative et qui exécute les ordres, en agissant sur le processus physique.

Chaque machine ou partie opérative comprend un ensemble de moteurs, vérins, vannes et autres dispositifs qui lui permet de fonctionner. Ces moteurs, vérins, vannes et autres dispositifs s'appellent actionneurs, ils sont pilotés par un automate ou partie commande.

Les actionneurs nécessaires à la conception de notre système sont les pompes et les relais.

I.3.2 Partie transmission d'information(TI) ou Capteurs

La partie commande élabore les ordres transmis aux actionneurs à partir des informations fournies par la machine ou l'ouvrage au moyen de mesure de débit, mesure de niveau, thermostats, contacts de position et autres dispositifs appelés capteurs.

Un capteur est un transducteur capable de transformer une grandeur physique en une autre grandeur physique généralement électrique (tension) utilisable par l'homme ou par le biais d'un instrument approprié. Sa complexité dépend de l'importance du système et nécessaire au bon fonctionnement de la station et à la maintenance. Elle regroupe les différentes informations de l'état du système en vue de le commander et les transmettes à la partie commande.

I.3.2.1 Déférent type des captures de niveau

La mesure de niveau est une mesure continue ou discontinue, ce fait en utilisant des capteurs de différents types :

.3.2.1.1 Capteur à mesure par pression

Un capteur de pression mesure la pression relative au fond du réservoir. Cette pression est l'image du niveau L du liquide (**figure I.2**). C'est-à-dire que le capteur délivre un signal proportionnel au niveau de liquide dans le réservoir.

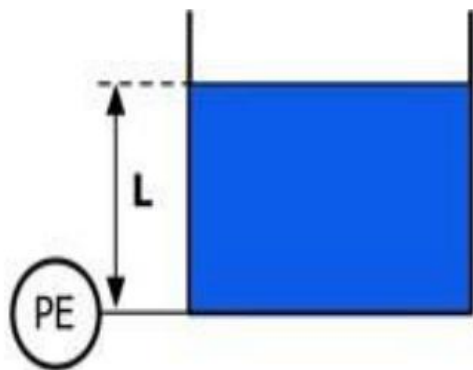


Figure 2 : Principe mesure de niveau par capteur de pression

II.3.2.1.2 Capteurs à mesure par onde (Capteur de type acoustique ou de type Radar)

Le capteur émis un signal acoustique ou électromagnétique selon le type à utilisé, et reçoit le même signal pour mesurer la distance parcourus entre la position du capteur et la surface du liquide et alors continuellement délivre un signal proportionnel au niveau de liquide dans le réservoir.



Figure .3 : Capteur de niveau acoustique

I.3.2.1.3 Capteur à mesure par contact de type flotteurTOR

La mesure de niveau dans ce type de capteur est une mesure discontinue. Le capteur est implanté à certain niveau dans le réservoir et délivre un signal électrique lorsque le liquide touche le capteur sinon pas de signal électrique lorsque le liquide est inférieur au capteur (Tout ou Rien, TOR en abrégé). Ce type de capture est utilisé dans notre étude.



Figure .4 : Photo du capteur flotteur.

I.3.3 Partie commande(PC)

C'est la partie qui gère le fonctionnement du système automatisé, elle est composée d'un automate qui contient dans ses mémoires un programme. Elle transmet les ordres aux actionneurs de la partie opérative à partir :

- Du programme qu'elle contient.
- Des informations reçues par les capteurs.
- Des consignes données par l'utilisateur ou par l'opérateur.

I.4 Automate programmable

L'automate programmable industriel ou API ou encore PLC (programmable logic controller) en anglais est un appareil électronique programmable, qui réalise des fonctions d'automatisme pour assurer la commande de pré-actionneurs et d'actionneurs (relais, moteurs, lampes, vannes

etc...) à partir d'informations logique, analogique ou numérique.

Un automate programmable industriel (API) est une machine électronique spécialisée dans la conduite et la surveillance en temps réel de processus industriels et tertiaires. Il exécute une suite d'instructions introduites dans ses mémoires sous forme de programmes, et s'apparente par conséquent aux machines de traitement de l'information.

Un **automate programmable** est adaptable à un maximum d'application, d'un point de vue traitement, composants, langage. C'est pour cela qu'il est de construction modulaire.

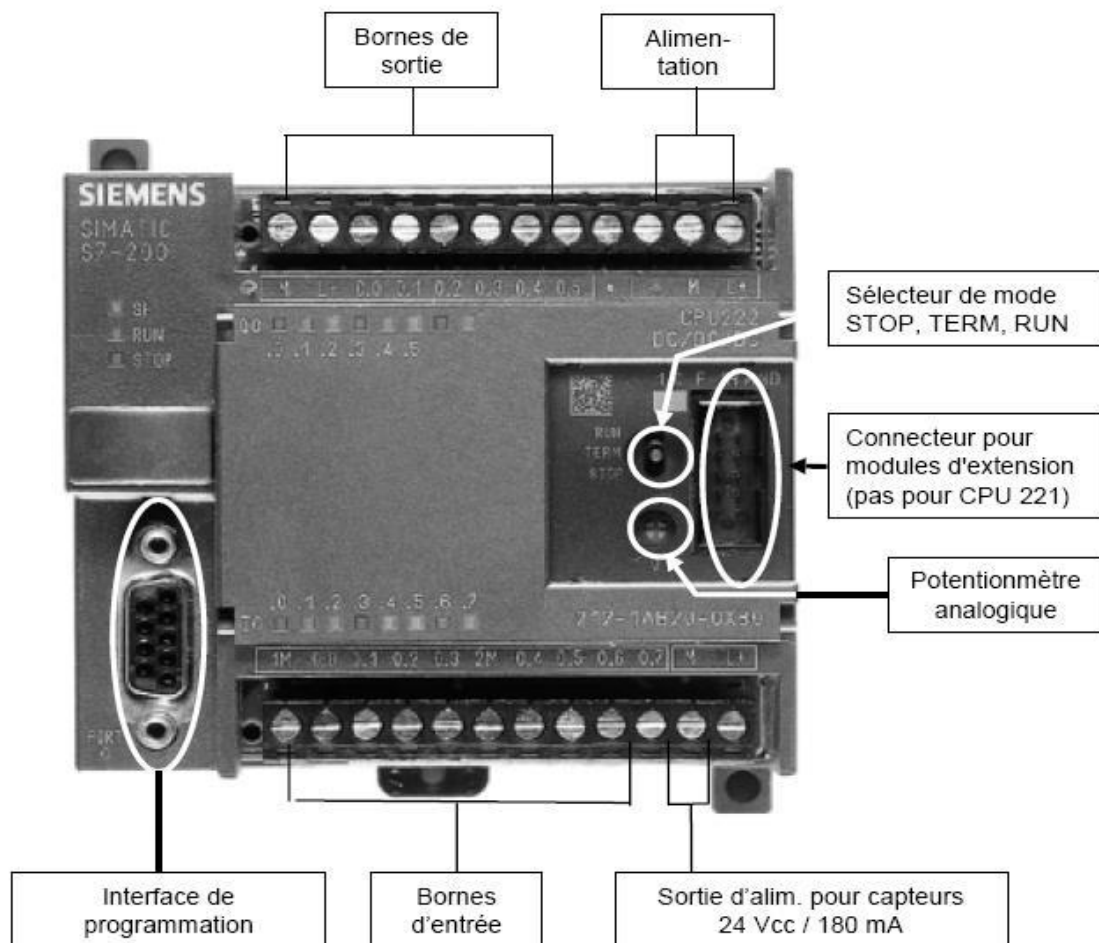


Figure .5 : Aspect extérieur d'un automate S7-200 CPU222

Enfin, sa programmation à partir de langages spécialement développés pour le traitement de fonctions d'automatisme facilite son exploitation et sa mise en œuvre.

Le rôle de l'automate est de réagir aux changements d'état de ses entrées en modifiant l'état de ses sorties selon une loi de contrôle déterminée a priori par le concepteur du système. Cette loi est dite combinatoire si, à chaque instant, l'état des sorties peut être directement déduit de l'état des entrées. Elle est de type séquentiel, s'il faut en plus tenir compte de l'évolution antérieure du système.

Cette dernière peut en général être complètement décrite par l'état d'un nombre fini de variables logiques mémorisées au sein de l'automate.

La possibilité d'intervention d'un opérateur humain a également été symbolisée à la (figure .6).

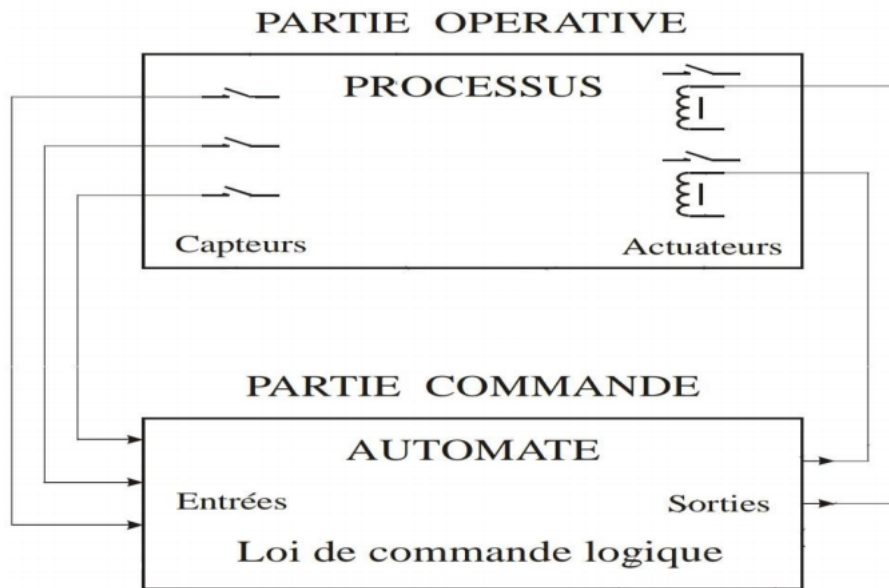


Figure .6 : Le contrôle logique d'un processus.

Références

- Alain GONZAGA., *LES AUTOMATES PROGRAMMABLES INDUSTRIELS* (7/11/2004)
- Dr. H. LECOCQ., 2005. *LES AUTOMATES PROGRAMMABLES -Caractéristiques et méthodologie de programmation- Tome1.*
- Dr. Mahdi, D. *Cours : Télégestion du système d'AEP (Hydrauliques Urbaine).*