

Chapitre I

Introduction à l'informatique industrielle et aux automatismes

I/ Les automatismes industriels:

Automatiser une tâche consiste à enchaîner les diverses opérations nécessaires à sa réalisation en limitant au maximum l'intervention d'un opérateur.

Les systèmes automatisés envahissent notre environnement aussi bien dans le domaine domestique que dans le domaine du travail:

- Dans le domaine domestique, on utilise des automatismes peu complexes:

- * machine à laver,
- * appareils de chauffage munis d'une régulation de température,
- * téléviseur avec possibilité de programmation.

- Dans le domaine industriel:

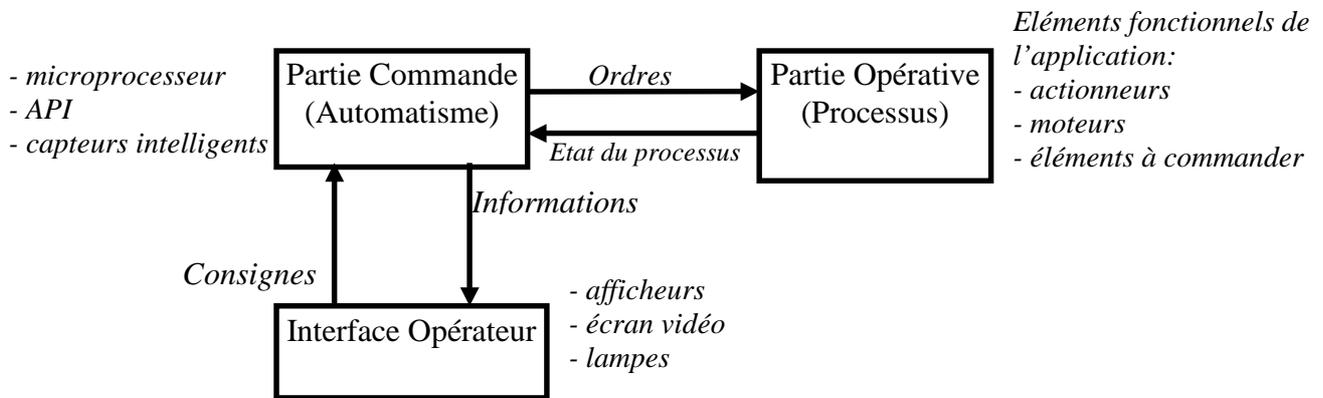
- * appareillage destiné à remplacer l'opérateur humain appelé ROBOT,
- * machines-outils à commande numérique.

Le programme d'informatique industrielle est divisé en 3 parties:

- théories et matériels nécessaires pour concevoir et réaliser les automatismes numériques de type câblés (systèmes logiques),
- systèmes logiques programmés (microprocesseurs),
- automates programmables industriels.

II/ Architecture d'un automatisme:

1- Décomposition d'un système automatisé:



2- Informations manipulées par un automatisme:

Ces informations sont fournies par des CAPTEURS dont la fonction est de traduire les grandeurs physiques (température, pression, vitesse, ...) généralement par une grandeur électrique.

On utilise deux types d'informations appelées Information Analogique et Information Digitale ou Numérique.

Informations Analogiques: une information analogique est transportée par un signal électrique continu (tension ou courant) dont elle modifie l'une des caractéristiques (exemple son amplitude ou sa fréquence); la variation d'un signal est de ce fait ANALOGUE à celle de l'information, d'où son nom.

Informations Numériques: Ces informations ne peuvent prendre qu'un nombre limité de valeurs choisies dans un ensemble prédéfini (informations à valeurs discrètes). C'est une information qui présente le caractère binaire, ses 2 valeurs possibles (états) sont conventionnellement repérées par les chiffres 0 et 1; elle se présente sous différents aspects suivant le moyen de transport utilisé:

Support Optique	Support Electrique	Support Pneumatique
Présence/absence d'un faisceau lumineux	Tension de valeur V1 ou V2 (exemple 0V ou 5V)	Pression de valeur P1 ou P2 dans un vérin

3- Définitions générales des systèmes logiques:

a/ Proposition logique: La synthèse d'un système logique commence par la traduction du cahier des charges (description des spécifications techniques et opérationnelles de l'appareillage) en un ensemble de propositions logiques simples qui présentent le caractère VRAI ou FAUX.

Ces propositions sont ensuite liées entre elles par des conjonctions: ET, OU qui expriment leurs conditions d'existence simultanée ou disjointe.

☞ **Exemple**: « Description du fonctionnement d'une alarme »

Soit la liste des propositions simples suivantes:

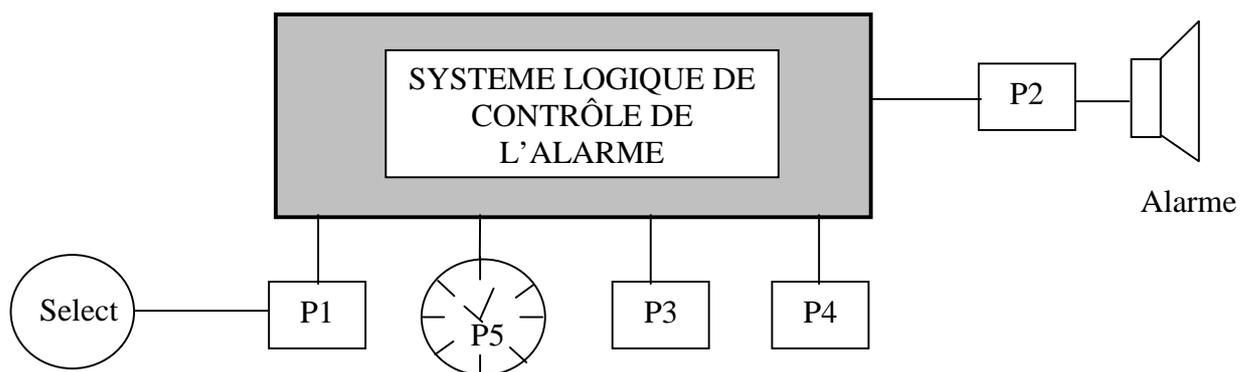
P1: secteur coupé

P2: alarme branchée

P3: porte ouverte

P4: fenêtre ouverte

P5: temporisation écoulée



P1, P2, P3, P4 et P5 sont des interrupteurs.

* La proposition logique « Déclenchement Alarme » s'exprime par le cahier des charges:

- l'alarme se déclenche si (le secteur n'est pas coupé) ET si (l'alarme est branchée) ET si [(la porte) OU (la fenêtre) sont ouvertes] ET si (la temporisation est écoulée).

* En introduisant les symboles P_i :

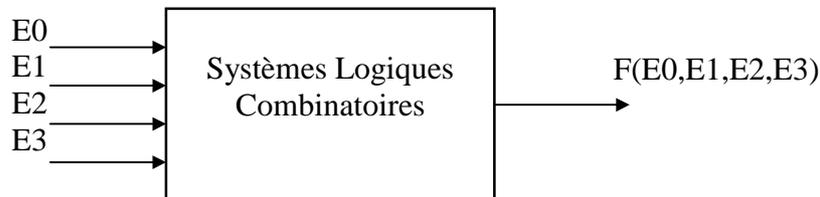
Alarme = (NON P1) ET (P2) ET (P3 OU P4) ET (P5)

* En notation d'algèbre binaire, la fonction logique qui exprime le déclenchement de l'alarme a pour expression:

Alarme = $\overline{P1} \cdot P2 \cdot (P3 + P4) \cdot P5$

b/ Les systèmes combinatoires:

On appelle « système logique combinatoire » un système dont l'état de la sortie ne dépend que de la combinaison des valeurs des variables d'entrée.



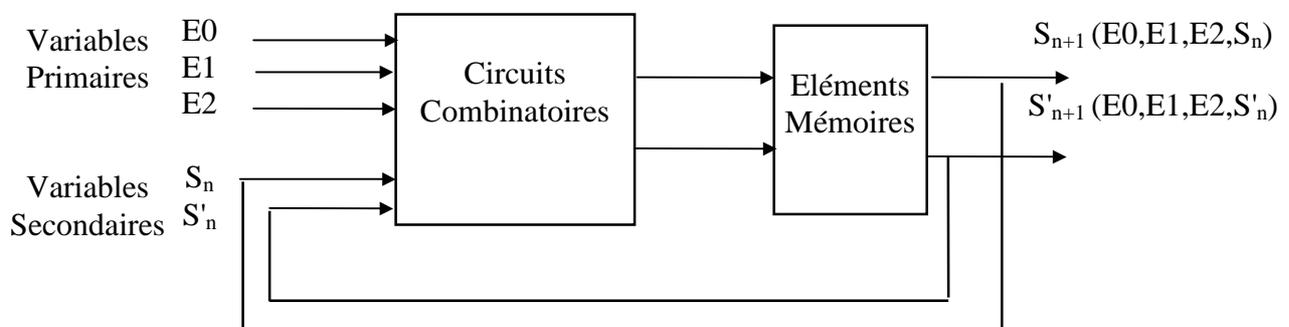
La fonction logique est l'expression mathématique qui décrit la relation entre la sortie et les entrées du système combinatoire.

- ☛ **Exemple:** - pour 2 entrées, on a 4 valeurs possibles: 00, 01, 10 et 11,
 - pour n entrées: on a 2^n combinaisons possibles.

c/ Les systèmes séquentiels:

On appelle « système logique séquentiel », un système dont l'état de la sortie à l'instant (t+1) dépend:

- de la combinaison des valeurs des variables d'entrée,
- de l'état qu'elle avait juste avant modification des variables d'entrée (S_t).



d/ Synthèse d'un système logique combinatoire:

La conception d'un système logique se fait en 2 étapes:

* **L'étude fonctionnelle:** consiste à traduire le cahier des charges en propositions logiques et par suite à établir les fonctions logiques qui décrivent le fonctionnement. Pour cette étude, on utilise l'Algèbre de Boole .

* **La phase pratique** qui consiste à matérialiser la fonction par assemblage de circuits intégrés logiques en prenant compte de 2 types de contraintes:

- technologiques (nature des signaux utilisés: tension, intensité, puissance, ..),
- économiques: coût, maintenance, ..