

1. Généralité sur les systèmes automatisés

1.1. Introduction (automatisme industriel)

Automatiser un système consiste à enchainer les diverses opérations nécessaire à sa réalisation en limitant au maximum l'intervention de l'opérateur.

- L'opérateur assure la programmation, le démarrage et l'arrêt du système.
- Un système automatisé peut être composé de plusieurs systèmes automatisés.

Exemple : tâche de perçage d'une pièce

Les opérations

1. Serrage de la pièce
2. Rotation de la broche
3. Descente rapide de la broche
4. Descente lente de la broche
5. Remontée de la broche
6. Arrêt de rotation de la broche
7. Desserrage de la pièce

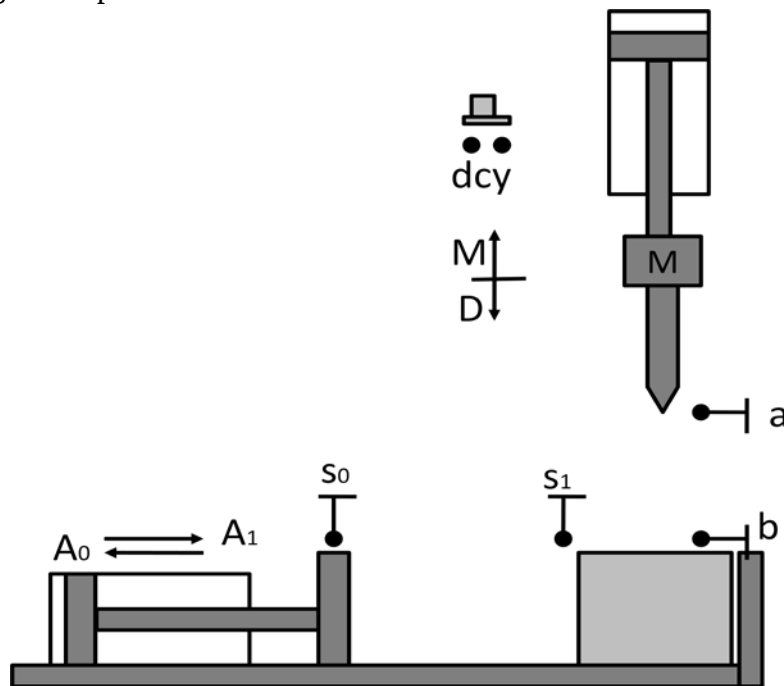


Figure 1 : poste de peçage d'une pièce

On trouve les systèmes automatisés dans des domaines très variés à titre d'exemple :

- L'industrie : ils permettent d'augmenter la sécurité et remplacent l'homme en accomplissant des travaux pénibles (convoyeur), répétitifs (ligne de montage), dangereux (atelier de peinture) ou dans des endroits inaccessibles (réacteur nucléaire).
- La vie quotidienne : Distributeur de boissons, les feux de carrefour, la barrière de parking, le distributeur de billets...
- la gestion automatisée des bâtiments individuels et collectifs : éclairage, chauffage, sécurité, télécommunication, pilotage des appareils électrodomestiques...

1.2. Architecture générale des systèmes automatisés

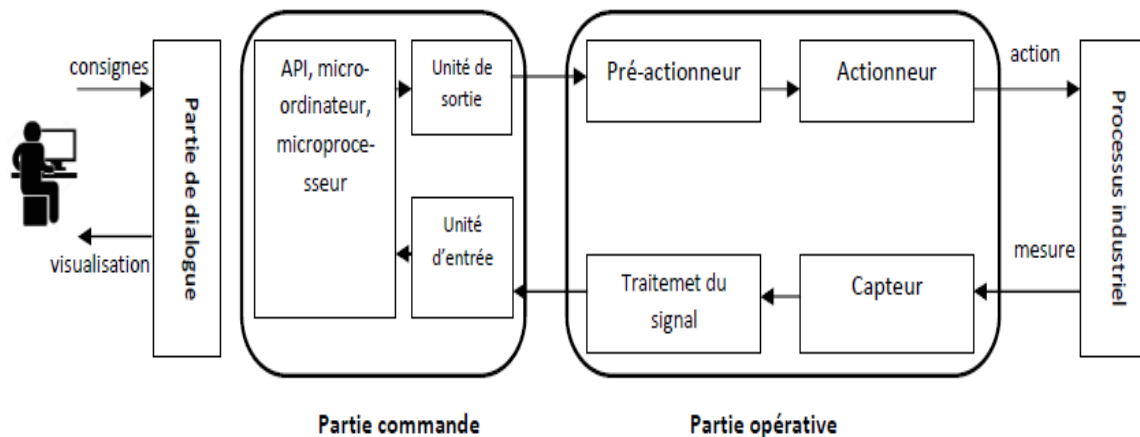


Figure2 : système automatisé

Un système automatisé est composé de deux parties principales : la partie opérative et la partie commande ; à lesquelles s'ajoute une troisième c'est la partie de dialogue :

1.2.1. La partie opérative

La partie opérative se compose des ensembles suivants :

- L'unité de production (effecteurs) dont la fonction est de réaliser la fabrication ou la transformation pour laquelle elle remplit un rôle dans le processus industriel.
- Les préactionneurs qui sont directement dépendants des actionneurs et sont nécessaires à leur fonctionnement (distributeur pour un vérin...etc)
- Les actionneurs qui apportent à l'unité de production l'énergie mécanique nécessaire à son fonctionnement à partir d'une source d'énergie extérieure (cas d'un moteur par exemple).
- Les capteurs qui créent, à partir de grandeurs physiques de natures divers (déplacement, température, pression...etc), des informations utilisables par la partie commande.

1.2.2. La partie commande

La partie commande se compose des ensembles suivants :

- Les interfaces d'entrée qui transforment les informations issues des capteurs placés sur la partie opérative ou dans la partie dialoguent en informations de nature et d'amplitude compatible avec les caractéristiques technologiques du système.
- Les interfaces de sortie qui transforment les informations élaborées par l'unité de traitement en informations de nature et d'amplitude compatibles avec les caractéristiques technologiques des préactionneurs d'une part, des visualisations et avertisseurs d'autre part ;
- L'unité de traitement (automates programmables industriels API, ordinateur, microprocesseurs) qui élabore les ordres destinés aux actionneurs en fonction des informations reçues des différents capteurs et du fonctionnement à réaliser.

1.2.3. La partie dialogue

La partie dialogue se compose de deux ensembles :

- Les visualisations et avertisseurs qui transforment les informations fournies par l'automate en informations perceptibles par l'homme (informations optiques ou sonores) ;
- Les capteurs qui transforment les informations fournies par l'homme (action manuelle sur un boutonpoussoir, par exemple) et informations exploitables par l'automate.

1.3. Informations manipulées par un automatisme

Ces informations sont fournies par des capteurs dont la fonction est de traduire les grandeurs physiques (température, pression, vitesse...) par une grandeur numérique ou analogique

- Information analogique : une information analogique est transportée par un signal électrique continu (tension, courant).
- Information numérique : Ces informations ne peuvent prendre qu'un nombre limité de valeurs choisies, c'est une information présente le caractère binaire (0 et 1).

1.4. Systèmes logiques

La conception d'un système logique se fait en deux étapes

- Etude fonctionnelle : consiste à traduire le cahier des charges en propositions logiques qui présente le caractère vrai ou faux « on utilise l'algèbre de boole »
- Etude pratique : consiste à matérialiser la fonction par assemblage de circuits intégrés en prenant en compte les contraintes :

→ Technologies liées à la nature des signaux utilisés : tension, intensité, puissance

→ Economique : coût, maintenance ...

Dans la première partie les propositions logiques sont ensuite liées entre elles par des jonctions (OU et ET) qui expriment leurs conditions d'existence.

Exemple1: $S1=f(e1, e2) = e1+e2$, $S2=f(e1, e2) = e1.e2$

Exemple2: système d'alarme

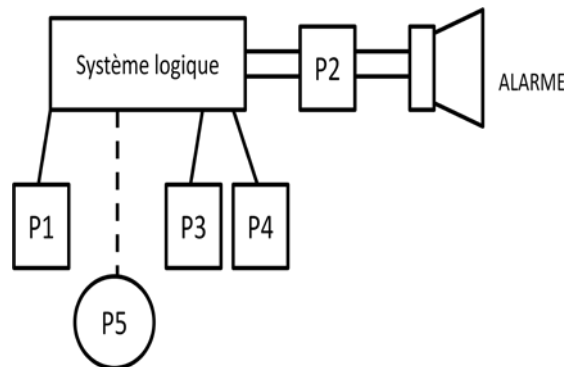


Figure3 : système d'alarme

P1 : secteur coupé

P2 : alarme branchée

P3 : porte ouverte

P4 : fenêtre ouverte

P5 : temporisation

• **Fonctionnement : (cahier des charges)**

L'alarme se déclenche si le secteur n'est pas coupé et l'alarme est branchée et si la porte ou la fenêtre sont ouvertes et si la temporisation est terminée

→ **Equation d'alarme**

$$\text{Alarme} = p1.p2.(p3+p4).p5$$

1.4.1. Système combinatoire

On appelle système combinatoire un système dont l'état de la sortie dépend uniquement de la combinaison des variables d'entrées.

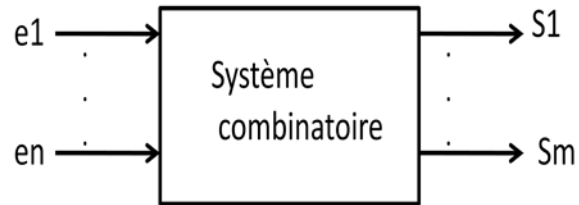


Figure4 : système combinatoire

$$S1=f(e1,e2,\dots,en)$$

$$S2=f(e1,e2,\dots,en)$$

.

..

.

$$Sm=f(e1,e2,\dots,en)$$

1.4.2. Système séquentiel

On appelle système séquentiel un système qui dépend de la combinaison des variables d'entrées à l'instant t et de l'état intérieur à l'instant $t-1$

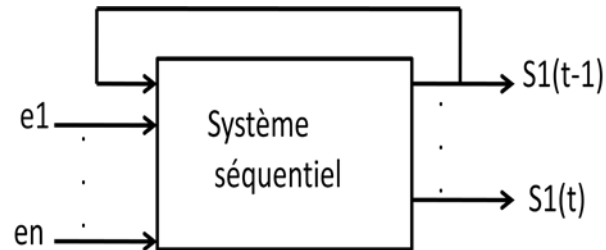


Figure 5 : système séquentiel

$$S1(t)=f(e1,e2,\dots,en,S1(t-1))$$