

AUTOMATISME

I. Objectifs de ce chapitre

- Connaitre un système automatisé ;
- Connaitre les différentes parties du système automatisé ;
- Être capable de maîtriser les éléments de systèmes automatisés.

II. Qu'est-ce qu'un système ?

C'est un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisé en fonction d'un but.

Pour cela :

Un système est organisé,

Un système est finalisé,

Un système est constitué d'éléments et de leurs relations.

- **Système technique:** La norme NFE 90-001 définit un système technique comme "un ensemble d'éléments interconnectés de façon logique, qui se coordonnent pour réaliser une tâche précise".
- **Système automatisé:** Un système est dit automatique s'il réalise la fonction seul, sans intervention humaine.

III. Objectifs de l'automatisation

- **Visant le personnel:** Améliorer ses conditions de travail en supprimant les tâches les plus pénibles et en augmentant la sécurité;
- **-Visant le produit:** Améliorer sa faisabilité, sa qualité par rapport au cahier des charges, sa fiabilité dans le temps;
- **Visant l'entreprise :** Améliorer sa compétitivité (en diminuant les coûts de production), sa productivité, la qualité de production, la capacité de contrôle, de gestion, de planification.

IV. Les parties d'un système automatisé

Un système automatisé peut, pour faciliter l'analyse, se représenter sous la forme d'un schéma identifiant trois parties (P.O ; P.C ; P.P) du système et exprimant leurs interrelations (Informations, Ordres, Comptes rendus, Consignes

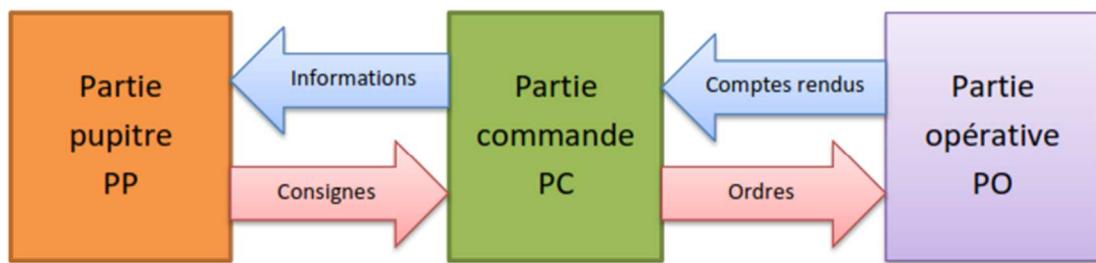


Figure 1. Les parties d'un système automatisé.

IV.1 La partie opératives (PO)

C'est la partie visible du système. Elle comporte les éléments mécaniques du mécanisme avec :

Des *pré-actionneurs* (distributeurs, contacteurs), lesquels reçoivent des ordres de la partie Commande; voir les figures suivantes :

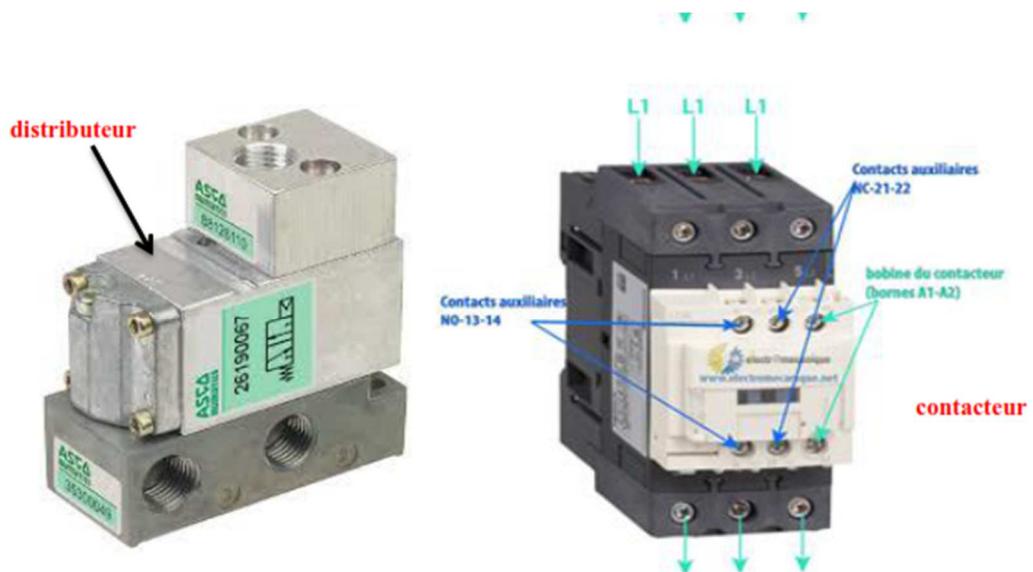


Figure 2. Les pré-actionneurs.

Des *actionneurs* (vérins-moteurs) qui ont pour rôle d'exécuter ces ordres. Ils transforment l'énergie pneumatique (air comprimé), hydraulique (huile sous pression) ou électrique en énergie mécanique. Ils se présentent sous différentes formes comme :

- Moteurs: hydraulique, pneumatique, électriques,
- Vérins: linéaires (1 ou 2 tiges) rotatifs, sans tige.

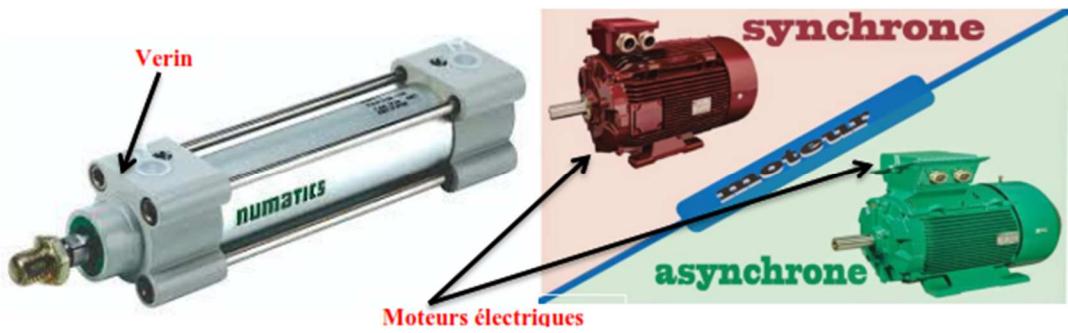


Fig :3 Les actionneurs

Des **capteurs** qui informent la partie commande de l'exécution du travail. Ils existent sous différents types comme :

- Capteurs mécaniques, pneumatiques ou électriques;
- Capteurs magnétiques montés sur les vérins,
- Capteurs pneumatiques à chute de pression.



Figure 4. Les capteurs.

Dans un système automatisé de production, ce secteur de détection représente le service de Surveillance et renseignement du mécanisme. Il contrôle, mesure, surveille et informe la PC sur l'évolution du système.

IV.2 La partie commande (PC)

Ce secteur de l'automatisme gère dans la suite logique le déroulement ordonné des opérations à réaliser. Il reçoit des informations en provenance des capteurs situés dans la PO, et les restitue vers cette même PO en direction des pré-actionneurs (distributeurs).

L'outil de description s'appelle GRAFCET (Graphe de Commande Étape et Transaction).



Figure 5. Automate programmable associé avec ordinateur.

IV.3 La partie Relation (PR)

Sa complexité et sa taille dépendent de l'importance du système. Il regroupe les différentes commandes nécessaires au bon fonctionnement du procédé : marche-arrêt, arrêt d'urgence, marche automatique, marche cycle/cycle...

L'outil de description s'appelle « GEMMA » (Guide d'Étude des Modes de Marches et Arrêts).

Ces outils graphiques (GRAFCET et GEMMA) sont utilisés également par les techniciens et les ingénieurs de maintenance, pour la recherche des pannes sur les SAP (Système Automatisé de Production).

Pendant le fonctionnement, un dialogue continu s'établit entre les trois secteurs du système, permettent ainsi le déroulement correct du cycle défini dans le cahier de charges.



Figure 6. Pupitre de commande.

V. Différents types de commande

Ils existent sur les SAP différents types de commandes.

V.1 Système automatisé combinatoire

Ces systèmes n'utilisent aucun mécanisme de mémorisation (ils n'ont pas de mémoire) et à une combinaison des entrées correspond une seule combinaison des sorties. La logique associée est appelée *logique combinatoire*. Les outils utilisés pour les concevoir sont *l'algèbre de Boole, les tables de vérité, les tableaux de KARNAUGH*.

Les systèmes automatisés utilisant la technique du « combinatoire » sont aujourd'hui très peu utilisés. Ils peuvent encore se concevoir sur *des mécanismes simples* où le nombre d'actions à effectuer est limité. Ils présentent en plus l'avantage de n'utiliser que très peu de composants (vérins, distributeurs, capteurs, cellules).

V.2 Système automatisé séquentiel

Ces systèmes sont les plus répandus sur le plan industriel. Le déroulement du cycle s'effectue étape par étape.

À une situation des entrées peut correspondre plusieurs situations de sorties. La sélection d'une étape ou d'une autre dépend de la situation antérieure du dispositif. La logique associée est appelée « *logique séquentielle* ». Elle peut être :

- Avec commande pneumatique ou électrique: **logique câblée**;
- Avec commande électronique: **logique programmée**.

./.