

STRUCTURE GENERALE D'UN SYSTEME AUTOMATISE

Notion de système.

Un système technique est un ensemble d'éléments fonctionnels en interaction organisés en fonction d'une finalité ou d'un but.

Un système répond à un besoin éprouvé par l'utilisateur (l'homme).



Le système technique automatisé

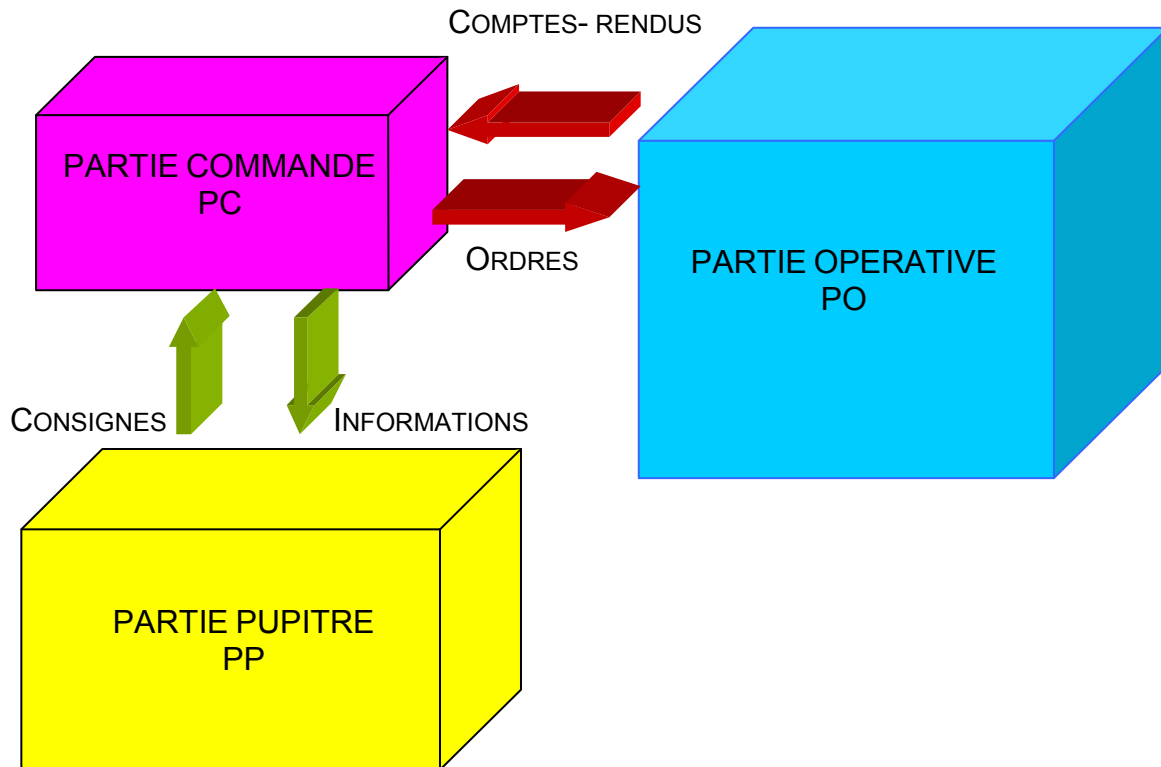
Dans un système automatisé, l'énergie nécessaire à la transformation du produit est fournie par une source extérieure. Un « automate » dirige la succession des opérations. L'homme surveille le système et peut dialoguer avec lui par l'intermédiaire d'un « pupitre ».

Objectifs de l'automatisation

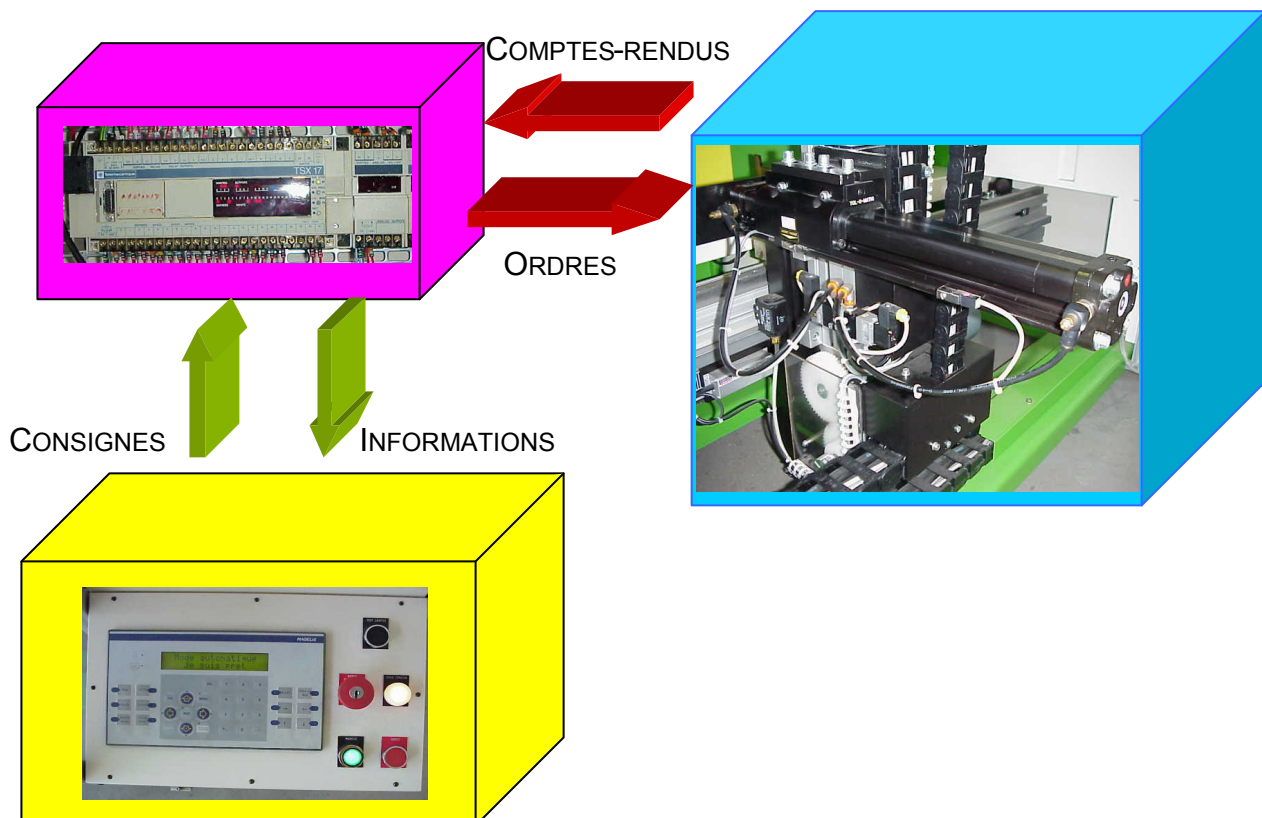
- **Visant le personnel** : Améliorer ses conditions de travail en supprimant les tâches les plus pénibles et en augmentant la sécurité;
- **Visant le produit** : Améliorer sa faisabilité, sa qualité par rapport au cahier des charges, sa fiabilité dans le temps;
- **Visant l'entreprise** : Améliorer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

1. Schéma d'organisation d'un système automatisé

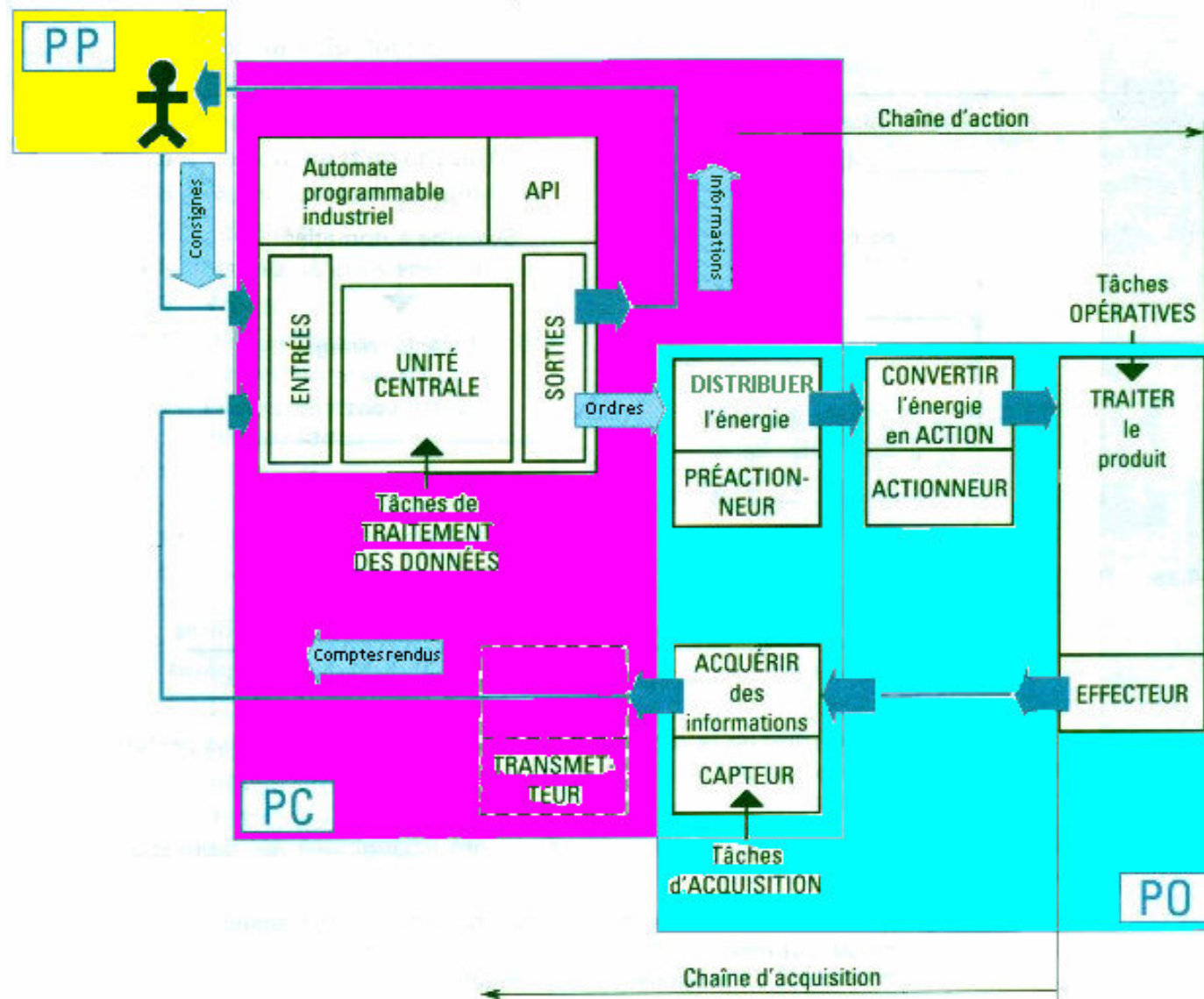
Un système automatisé peut, *pour faciliter l'analyse*, se représenter sous la forme d'un schéma identifiant trois parties (P.O ; P.C ; P.P) du système et exprimant leurs interrelations (Informations, Ordres, Comptes-rendus, Consignes).



Exemple d'application: Le transstockeur



2. Schéma détaillé d'organisation d'un système automatisé



3. La « partie opérative P.O

- *Appelée parfois partie puissance », la partie opérative d'un automatisme assure la transformation de la matière d'œuvre.*
- **La partie mécanique** : chariots, glissières, engrenages, poulies, broches...
- **Les actionneurs** convertissent l'énergie d'entrée disponible sous une certaine forme (électrique, pneumatique, hydraulique) en une énergie utilisable sous une autre forme, par exemple :
 - Énergie thermique destinée à chauffer un four (l'actionneur étant alors une *résistance électrique*).
 - Énergie mécanique destinée à provoquer une translation de chariot (l'actionneur pouvant être un vérin *hydraulique ou pneumatique*).
 - Énergie mécanique destinée à provoquer une rotation de broche (l'actionneur pouvant être alors un *moteur électrique*).
-
- **Les préactionneurs** reçoivent les signaux de commande et réalisent la commutation de puissance avec les actionneurs. Les préactionneurs des moteurs électriques sont appelés *contacteurs*. Les **préactionneurs** des vérins et des moteurs hydrauliques et pneumatiques sont appelés *distributeurs* (à commande électrique ou pneumatique).
- **Les capteurs**, qui communiquent à la partie commande des informations sur la position d'un mobile, une vitesse, la présence d'une pièce, une pression...
 - **Les capteurs T.O.R.** (tout ou rien), qui délivrent un signal de sortie logique, c'est à dire 0 ou 1.
Exemple : *détecteur de fin de course*.
 - **Les capteurs numériques**, ou « incrémentaux », qui associés à un compteur, délivrent des signaux de sortie numérique.
Exemple : *capteur ou codeur incrémental utilisé pour la mesure des déplacements des chariots de machine à commande numérique*.
 - **Les capteurs analogiques**, ou proportionnels » qui permettent de prendre en compte la valeur réelle d'une grandeur physique.
Exemple :
Sonde de température.
- **Les appareils de ligne**. Ceux-ci représentent l'ensemble des composants indispensables à la mise en œuvre et à la bonne marche de l'automatisme

4. La partie commande P.C

- Appelée également « partie traitement des informations », elle regroupe tous les composants de traitement des informations nécessaires à la bonne marche de la **partie opérative**.
- La partie commande communique avec l'opérateur par l'intermédiaire d'un **pupitre**.
- Les informations entre la partie commande et la partie opérative passent souvent par l'intermédiaire **d'interfaces**.

Trois technologies sont actuellement utilisées :

- ❖ électromécanique,
- ❖ pneumatique,
- ❖ **électronique**.

La troisième se présente sous cette forme :

- **Logique programmée**

L'enchaînement des mouvements du système automatisé est programmé sous forme d'instructions (programme), traitées et gérées par *l'unité centrale* de la partie commande.

- **Les automates programmables industriels (A.P.I.)**. Ils possèdent presque tous un langage adapté au **GRAFCET**. Ils sont munis de bornes **d'entrées et sorties**.
- **Les micro et mini-ordinateurs**. Leur utilisation demande des connaissances en informatique. Le **GRAFCET** doit être traduit dans un langage informatique. Ils ne possèdent pas en général de bornes **d'entrées et sorties**.
- **Les micro systèmes**. Idem ci-dessus mais possèdent des bornes d'entrées et sorties.

5. La partie pupitre

- Le pupitre permet à l'opérateur de dialoguer et de commander la partie opérative. Il comporte :
 - ❖ Des capteurs de commande (*marche, arrêt, arrêt d'urgence...*).
 - ❖ Des voyants de signalisation (*mise sous tension, fonctionnement anormal, buzzer...*).
 - ❖ Des appareils de mesure de pression (*manomètre*), de tension (*voltmètre*), d'intensité (*ampèremètre*).

6. Les interfaces

- Elles assurent une compatibilité entre les signaux qui circulent entre la partie commande et la partie opérative. On en distingue deux types :
 - ❖ Celles qui permettent un changement de niveau d'énergie : *relais instantanés, contacteurs auxiliaires...*
 - ❖ Celles qui permettent un changement de type d'énergie : *interfaces électro-pneumatiques, contacts à pression...*

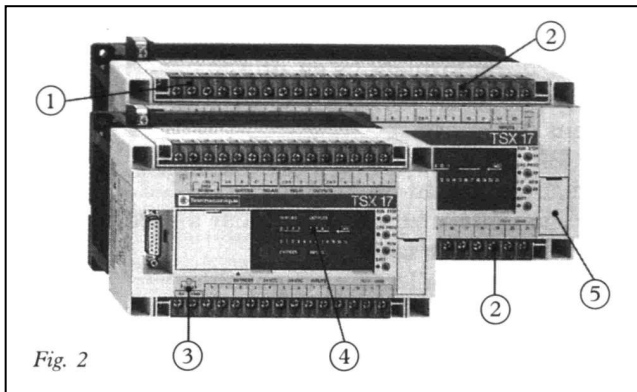
7. Les A.P.I. (Automates Programmables Industriels)

1. Rôle d'un automate dans un SAP (Système Automatisé de production)

Cet ensemble électronique *gère et assure la commande d'un système automatisé*. Il se compose de plusieurs parties et notamment *d'une mémoire programmable* dans laquelle l'opérateur écrit, dans un langage d'application *propre à l'automate*, des directives concernant le déroulement du processus à automatiser.

Son rôle consiste donc à *fournir des ordres à la partie opérative en vue d'exécuter un travail précis* comme par exemple la sortie ou la rentrée d'une tige de vérin. Celle-ci, en retour, lui *donnera des informations relatives à l'exécution dudit travail*.

2. Structure externe d'un API



AUTOMATE PROGRAMMABLE TSX 17/20
(TELEMECANIQUE)

1. ALIMENTATION
2. ENTREES-SORTIES (E/S)
3. ALIMENTATION CAPTEURS 24 V
4. VISUALISATION DES E/S
5. EXTENSION DU BUS E.S

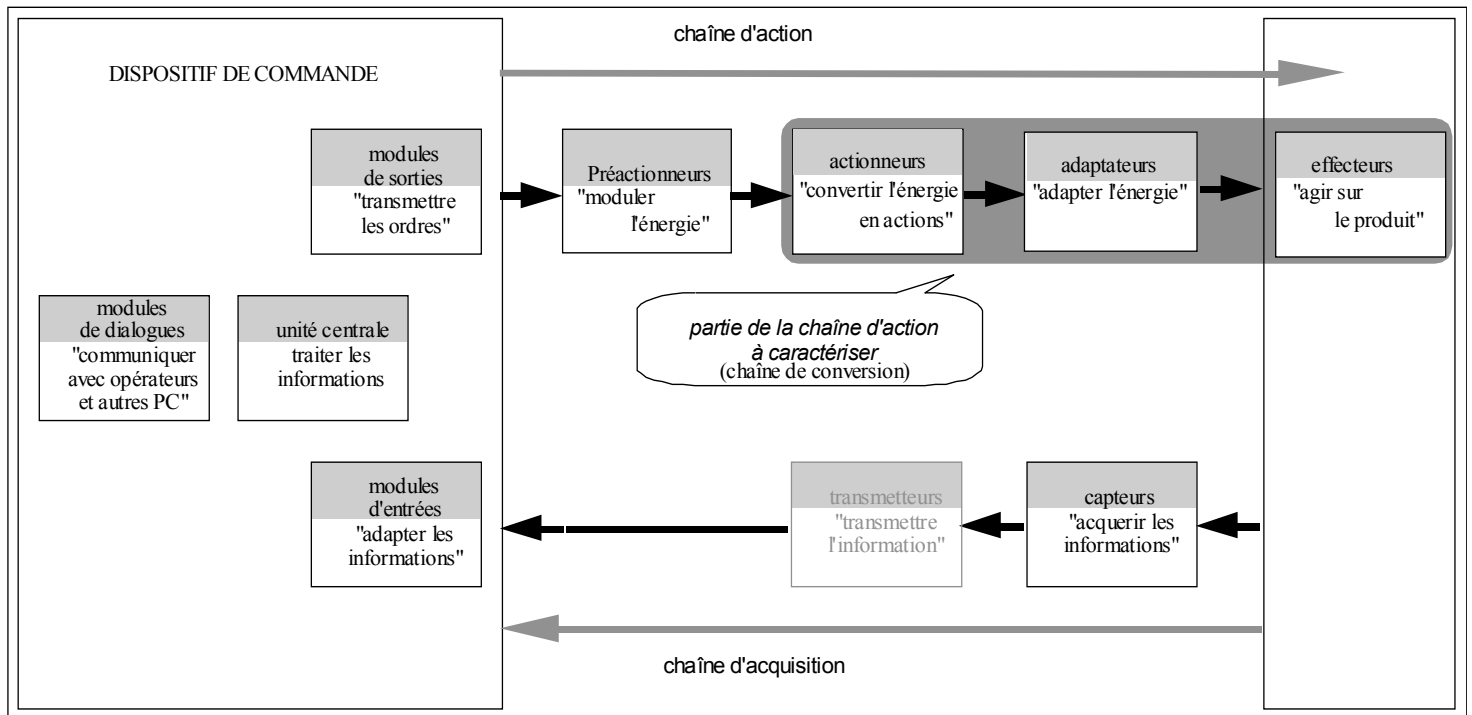
3. Structure interne d'un API

Les automates programmables comportent *quatre parties principales* :

- ↪ *une mémoire;*
- ↪ *un processeur + des cartes d'E/S;*
- ↪ *des interfaces (ERS) ;*
- ↪ *une alimentation (220 V ----> 24 V).*

Ces quatre parties sont reliées entre elles par des « bus » (ensemble de fils autorisant le passage des informations entre ces quatre secteurs de l'automate). Ces quatre parties réunies *forment un ensemble compact appelé « automate »*.

8. Chaîne d'action, chaîne d'acquisition :



La chaîne d'action regroupe l'ensemble des constituants du système mettant en œuvre en cascade (du module de sortie vers l'effecteur), l'action physique sur le produit.

La chaîne d'acquisition regroupe l'ensemble des constituants du système mettant en œuvre en cascade (de l'effecteur vers le module d'entrée), l'information résultante de l'action engagée.

CHAINE DE CONVERSION

Elle est composée d'un actionneur et d'un effecteur entre lesquels s'intercale dans certains cas un dispositif d'adaptation de l'énergie.

