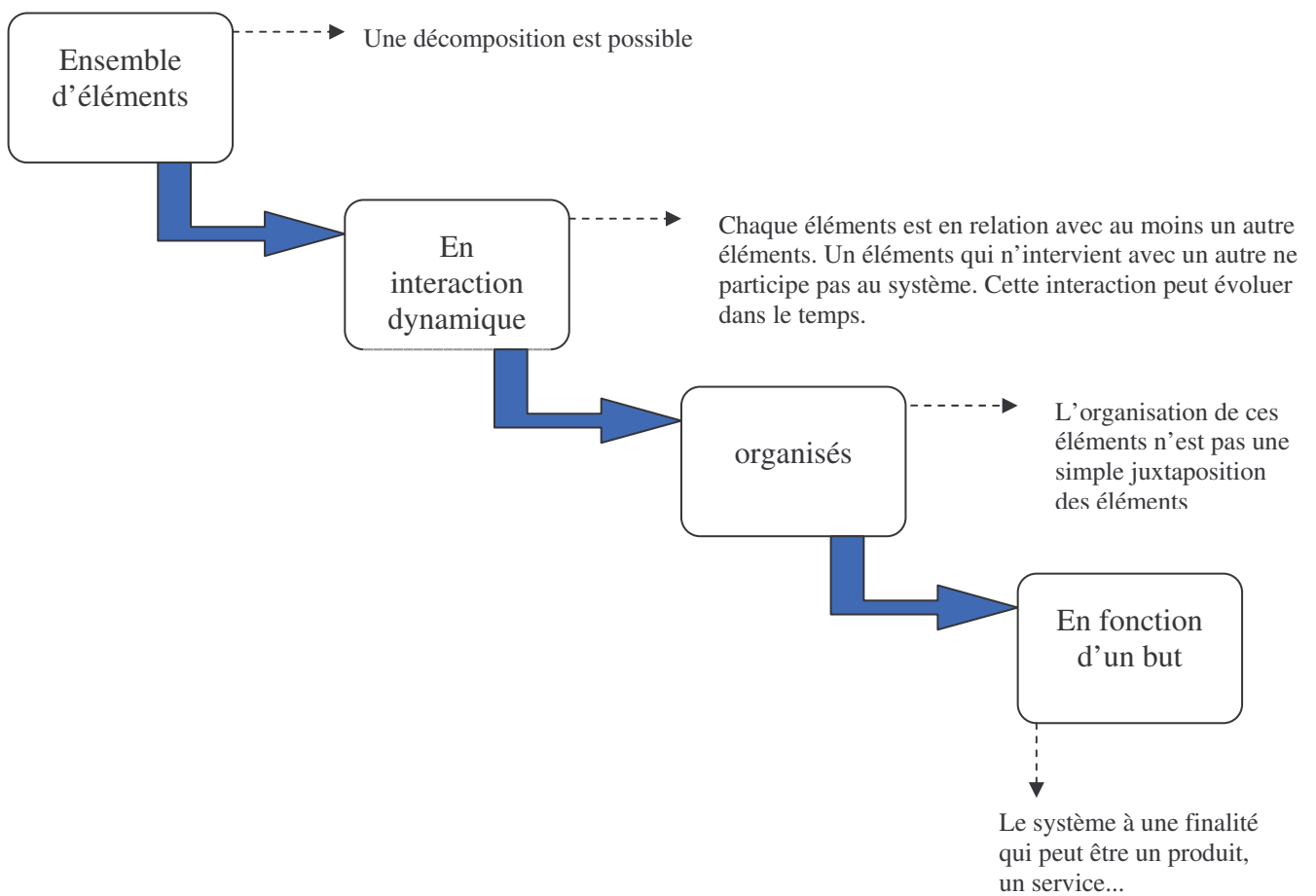


AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 1/17

Qu'est ce qu'un Système ?

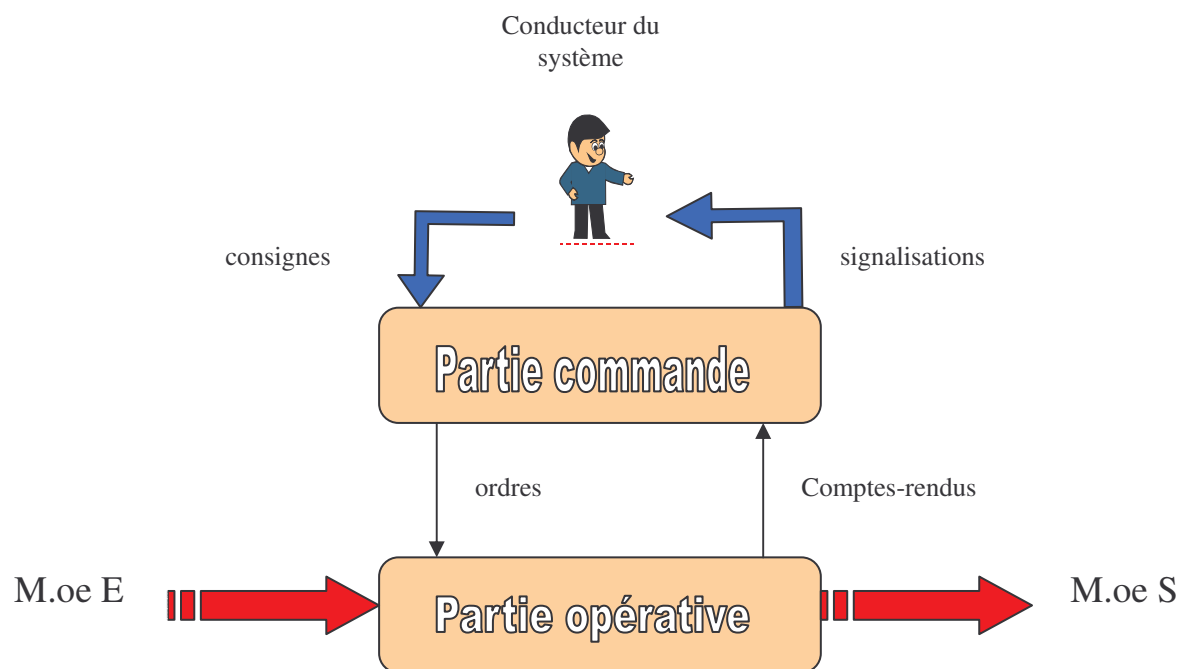
On peut définir de façon simple un système de la manière suivante :



AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 2/17

I - Organisation fonctionnelle

Un système automatisé comporte deux parties qui se complète :



La transformation de la Main d'Œuvre s'effectue dans la partie opérative en vue de l'obtention de la valeur ajoutée. La coopération entre les deux parties est assurée par des échanges d'informations. Ces informations s'effectuent sous formes de signaux électriques ou pneumatiques.

La caractéristique principale d'un signal électrique étant une tension électrique significative pour activer un matériel électrique mis en œuvre. La caractéristique principale d'un signal pneumatique étant une pression d'air comprimé significative pour la matériel pneumatique mis en œuvre.

La partie commande transmet d'une part des ordres à la partie opérative afin de coordonner les actions à effectuer. Celle-ci lui envoie en retour des comptes-rendus pour informer de la situation dans le temps du système et de l'état de la main d'œuvre. D'autre part elle échange des informations avec le milieu extérieur (conducteur du système, réseau local ou centralisé de commande de processus) sous forme de consignes et de signalisations.

AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 3/17

II - La partie opérative

C'est l'ensemble des moyens techniques qui effectuent le processus de transformation de la main d'œuvre, à partir d'ordres fournis à la partie commande. Pour fonctionner, cette partie opérative nécessite un apport d'énergie réparti et transformé par les actionneurs dont la mise en œuvre est déclenchée par des ordres de commandes.

A – Les actionneurs

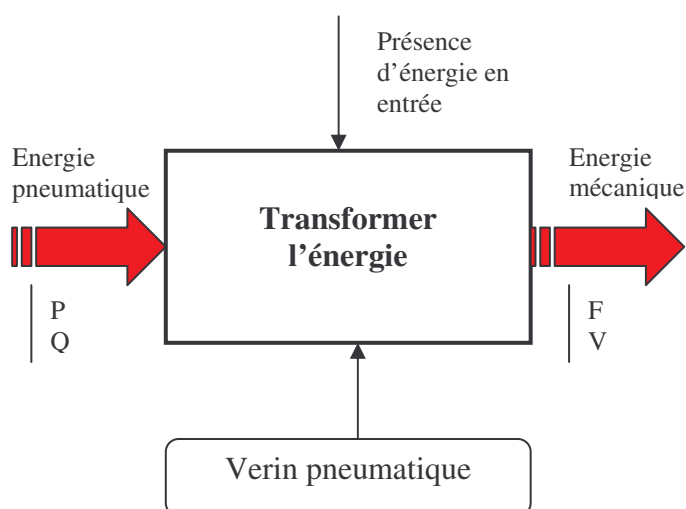
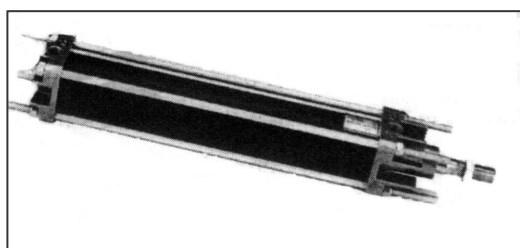
On peut classer les actionneurs de deux manières :

① Selon le type d'énergie :

ACTIONNEUR	ENERGIE	CARCTERISTIQUE PHYSIQUE
Electrique	Electricité	Tension U en Volt Courant I en Ampère
Pneumatique	Air comprimé	Pression P en Bars Débit Q en l/mn
Hydraulique	Débit d'huile	Pression P en Bars Débit Q en l/mn
Méca. En rotation	Cinétique de rotation	Couple C en N.m Fréquence de rotation N en t/mn
Méca. En translation	Cinétique de translation	Force F en Newtons Vitesse V en m/s

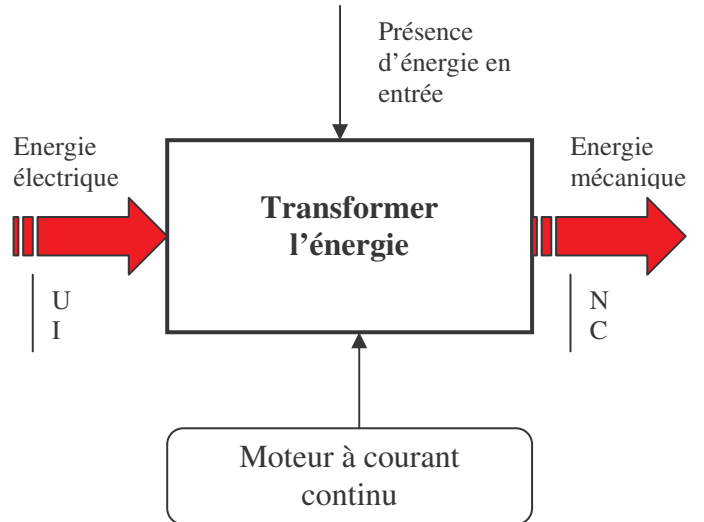
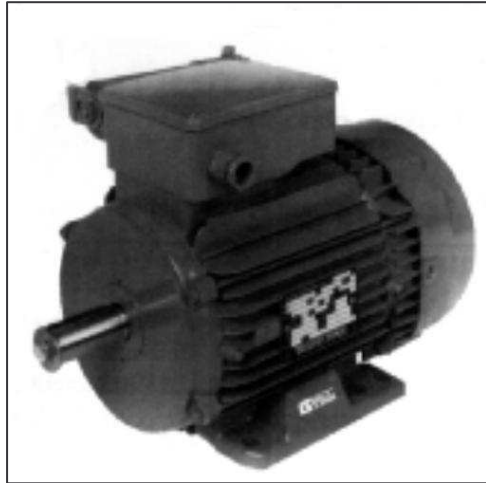
② Selon le mode de mise en œuvre de cette énergie :

➤ Les actionneurs T.O.R (tout ou rien) qui n'ont que deux états possibles : REPOS ou ACTION.



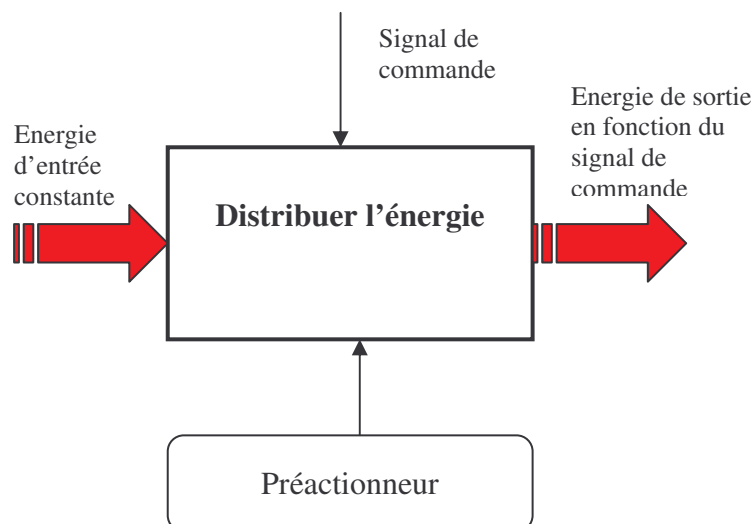
AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 4/17

➤ Les actionneur proportionnels qui restituent l'énergie de sortie de façon modulée, proportionnellement à l'énergie d'entrée.



B – Les Préactionneurs

Il s'agit de l'éléments d'interfaçage entre la partie commande et la partie opérative. Il transforme les signaux d'informations provenant de la partie commande en une énergie nécessaire pour mettre en œuvre des actionneurs situés dans la partie opérative.



AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 5/17

Les préactionneurs peuvent être classés suivant deux types :

① T.O.R : Tout Ou Rien

SIGNAL DE COMMANDE	ENERGIE DE SORTIE	NOM
Electrique	Electrique	Contacteur
Electrique	Pneumatique	Distributeur électro-pneumatique.
Electrique	Hydraulique	Distributeur électro-hydraulique
Pneumatique	Electrique	Mano-contact de puissance
Pneumatique	Pneumatique	Distributeur à commande pneumatique
Pneumatique	Hydraulique	Distributeur pneumo-hydraulique

② Proportionnel

Ces préactionneurs distribuent l'énergie de manière proportionnelle au signal d'entrée qui est un signal variable entre un mini et un maxi. La relation entre l'énergie de sortie et le signal de commande est mathématique (ex : proportionnel linéaire, exponentiel, logarithmique). Le signal de commande est soit analogique soit numérique (codage informatique).

SIGNAL DE COMMANDE	ENERGIE DE SORTIE	NOM
Electrique	Electrique	- Variateur - Gradateur - Onduleur - Hacheur
Electrique	Hydraulique	- distributeur à commande proportionnel - Servo-valve

AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 6/17

C – Le signal d'information

Pour véhiculer une information à l'intérieur d'un système informatisé, on utilise :

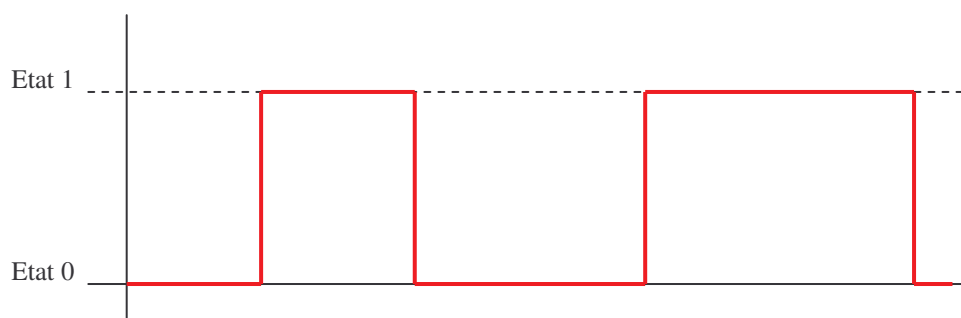
- Un signal électrique dans un fil,
- Un signal pneumatique dans un tuyau.

Les signaux peuvent avoir 3 formes distinctes en fonction des applications :

① Le signal logique (T.O.R)

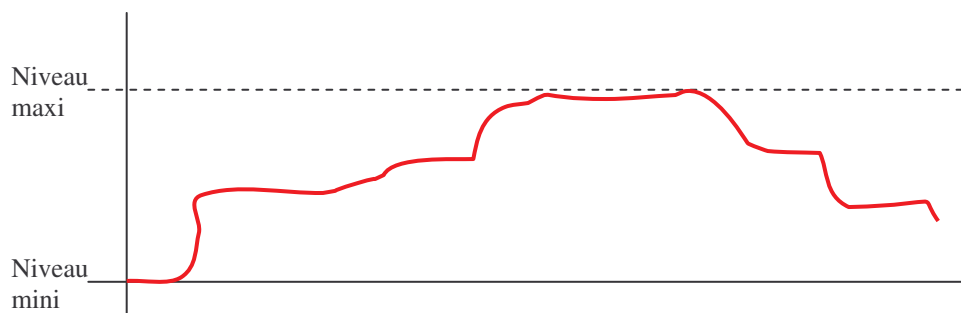
Ce signal permet de mettre un circuit électrique ou pneumatique dans 2 états possibles :

- L'état vrai (de niveau maxi) ou état 1,
- L'état faux (de niveau proche de 0) ou état 0.



② Le signal analogique

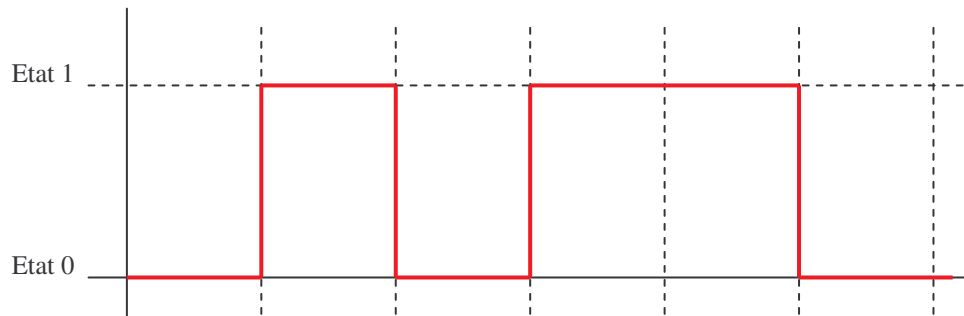
Ce signal peut prendre n'importe quel valeur entre un mini 0 et un maxi. Il permet de véhiculer tous les paramètres variables (températures, vitesses, etc...) en fonction du temps.



AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 7/17

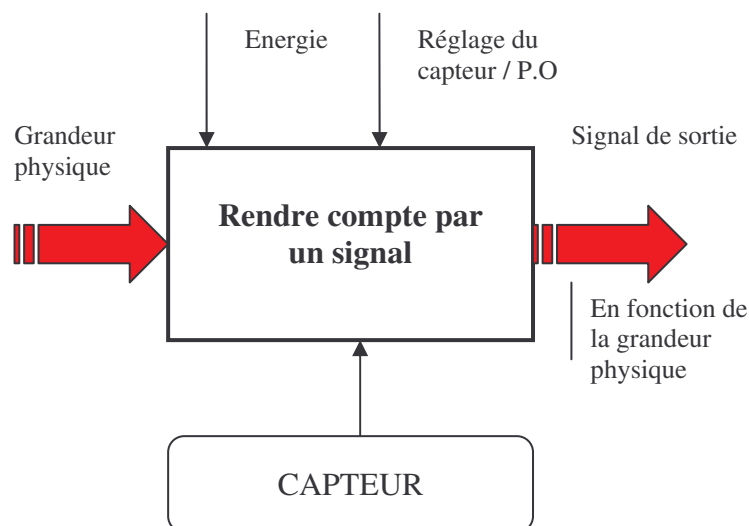
③ Le signal numérique

il s'agit d'un signal composé de plusieurs signaux logiques successifs. Cette combinaison d'état logiques forment un mot numérique correspondant à une information codé uniquement compréhensible par un matériel informatique prévu pour en faire le traitement.



D – Le capteur

Les capteurs transforment une grandeur physique (force, vitesse, position, pression, température, débit, etc...) en un signal logique ou analogique ou numérique utilisable par la partie commande. Ce signal s'appelle un compte rendu.



AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 8/17

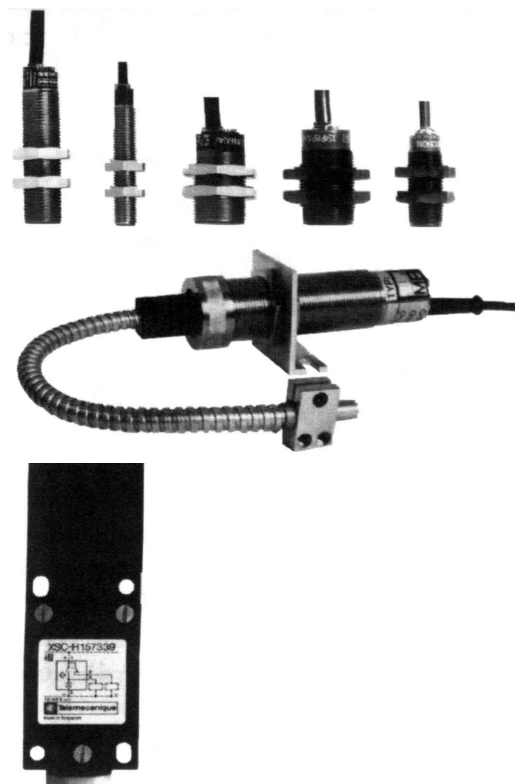
Ces capteurs assurent trois fonctions :

- Capter la grandeur physique à mesurer
- Transformer un événement de la P.O en un signal de sortie exploitable par la P.C
- Réaliser un moyen de contrôle permanent de la P.O

On distingue trois type de capteurs :

① Le capteur T.O.R

GRANDEUR PHYSIQUE	SIGNAL DE SORTIE	NOM
Présence ou Position	Electrique	- Interrupteur de position (fin de course) - Détecteur inductif ou capacitif - Cellule photo elec
Pression	Electrique	Pressostat
Dépression	Electrique	Vacuostat
Présence ou Position	Pneumatique	Interrupteur de position pneumatique
Pression	Pneumatique	Capteur à chute de pression



② Le capteur analogique

C'est un capteur qui mesure des paramètres physiques variables en délivrant un signal analogique modulé.

GRANDEUR PHYSIQUE	SIGNAL DE SORTIE	NOM DU CAPTEUR
Débit	Electrique	Débitmètre à turbine
Vitesse	Electrique	Génératrice tachymétrique
Température	Electrique	Sonde thermique

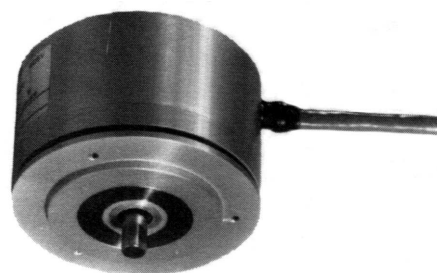
AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 9/17

③ Le capteur numérique

Ils traduisent avec une grande précision dans la mesure instantanée, une grandeur physique qui évolue rapidement (vitesse et position d'un outils de machine-outils à commande numérique).

Ils délivrent un signal numérique dont la valeur ou la fréquence permet de déterminer une position ou une vitesse d'un mouvement après un traitement numérique dans un système de commande spécialisé faisant du comptage ou de la comparaison.

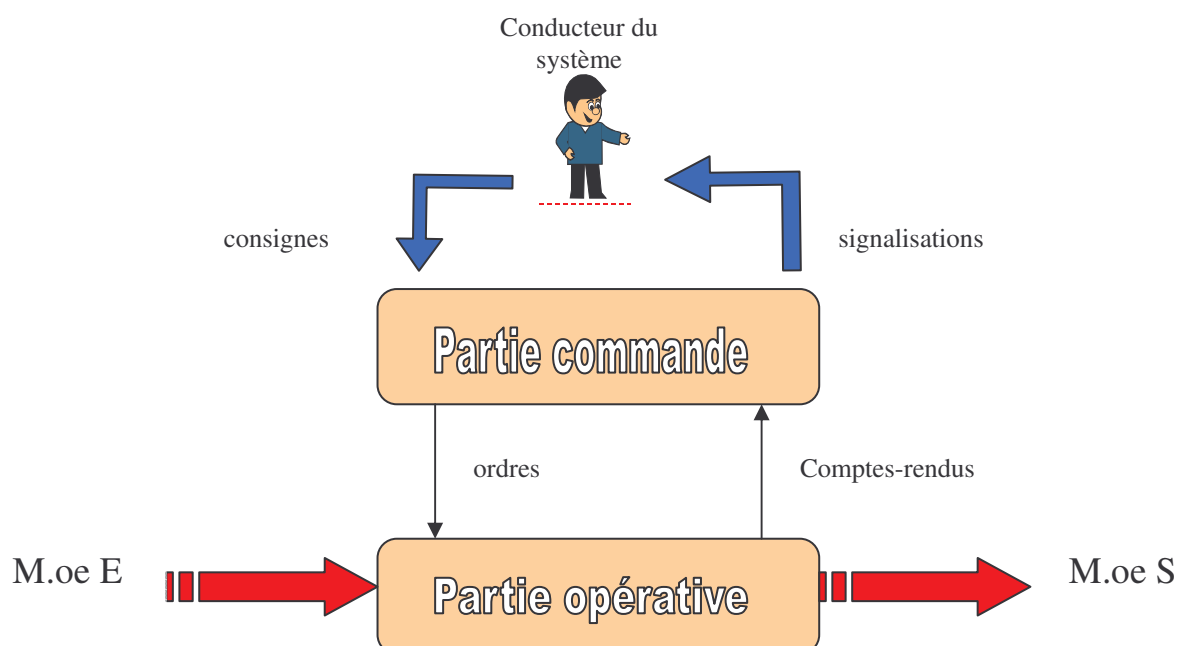
GRANDEUR PHYSIQUE	SIGNAL DE SORTE	NOM
Position vitesse	Electrique numérique	Codeur rotatif
Identification	Electrique numérique	Lecteur code barre



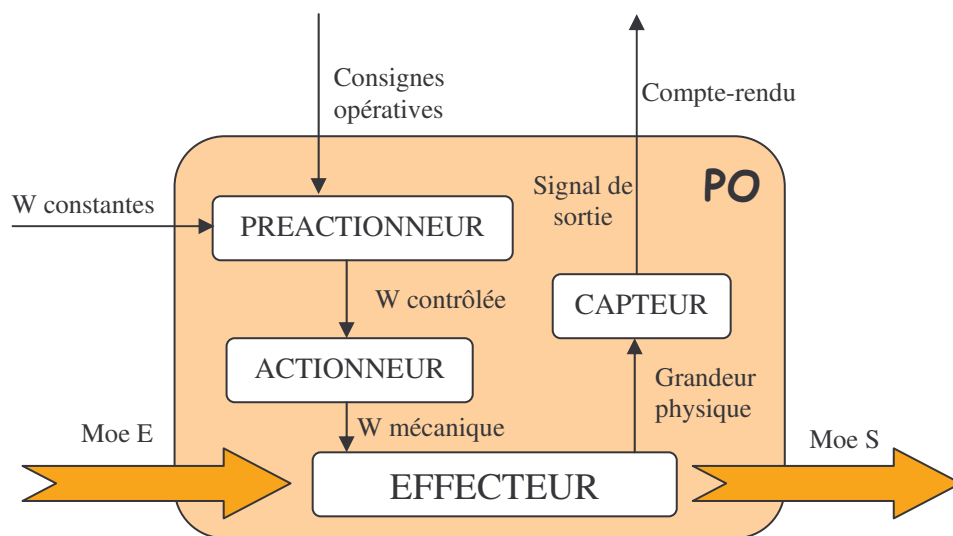
E – Bilan de la partie opérative

Nous avons vu d'une part qu'il existait des flux d'informations y rentrant et y sortant : LES ORDRES et LES COMPES-RENDUS, d'autres part qu'elle comportait des matériels tels que les PREACTIONNEURS, les ACTIONNEURS, les CAPTEURS.

Par ailleurs, nous savons que le fonctionnement de ces équipements réclame des l'ENERGIE. Essayons de décrire la partie opérative en résumant tout ce que nous avons vu dans les pages précédentes.



AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 10/17



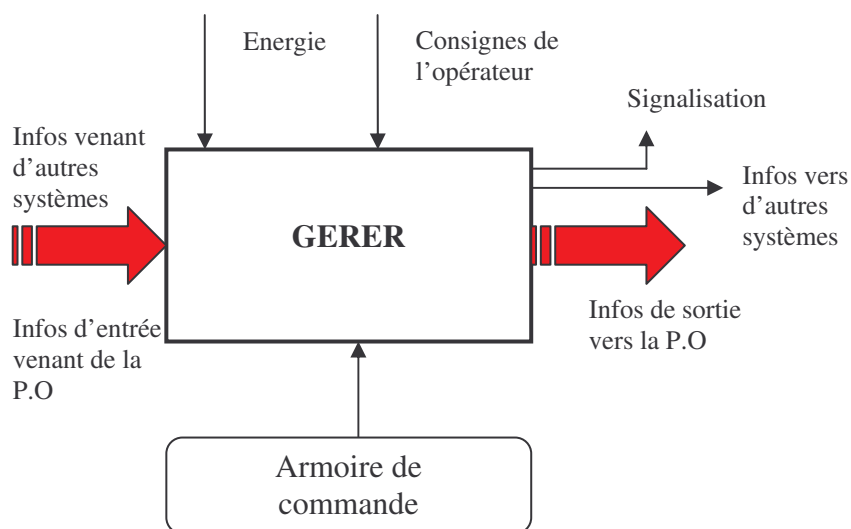
La partie opérative constitue donc une boucle avec la partie commande. Tous les événements qui y surviennent sont ainsi commandés et contrôlés par le système de commande, que ce soit par des informations T.O.R dans la majorité des cas des systèmes automatisés, ou en analogique et numérique pour la maîtrise des phénomènes évoluant rapidement dans l'activité des effecteurs (ex : machine outils à commande numérique, tunnel de cuisson).

AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 11/17

II - La partie commande

A – L'armoire de commande

Elle regroupe l'ensemble des moyens de traitements de l'information qui assurent la commande et la coordination des activités de la P.O.



On y distingue 4 fonctions essentielles :

- Traiter l'information
- Mémoriser les tâches
- Dialoguer avec l'opérateur par l'intermédiaire du pupitre
- Dialoguer avec la P.O

AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 12/17

La structure matérielle peut être réalisée de 2 façons :

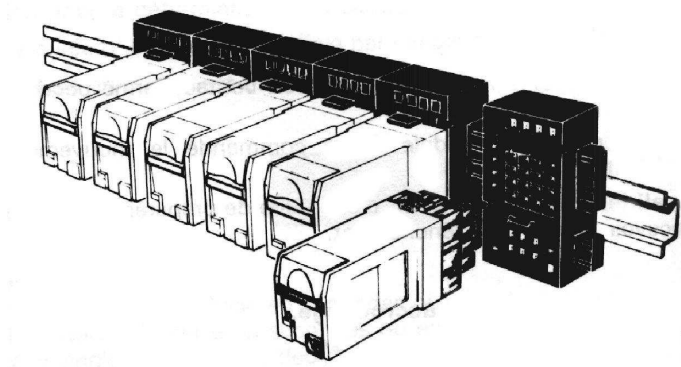
① En logique câblée :

Association de composants ou constituants d'automatisme dont les liaisons sont réalisées définitivement en vue d'exécuter un ordonnancement de séquences de tâches et de traitements de l'information ne pouvant évoluer sans modification matérielle.

Les différentes technologies mises en œuvre sont :

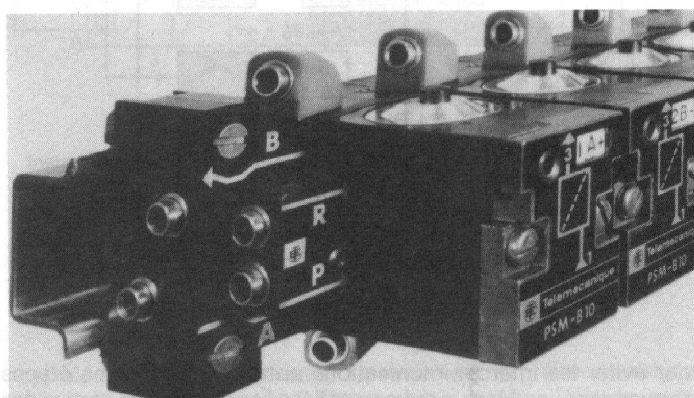
➤ L'électromécanique câblée :

Association de relais divers câblés entre eux.



➤ Le pneumatique câblé :

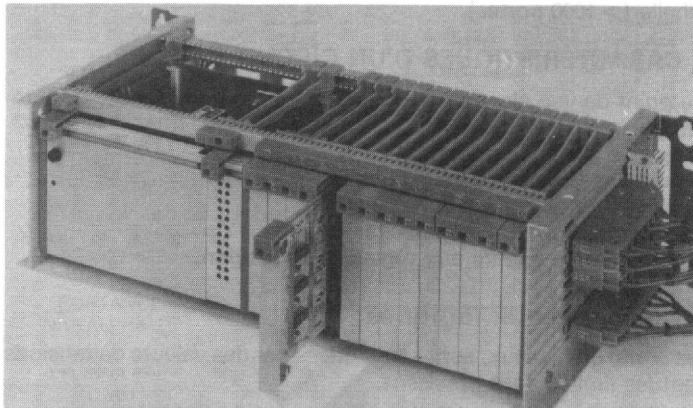
Association de modules logiques pneumatiques reliés entre eux par des tuyaux permettant de véhiculer les informations sous forme d'air comprimé



AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 13/17

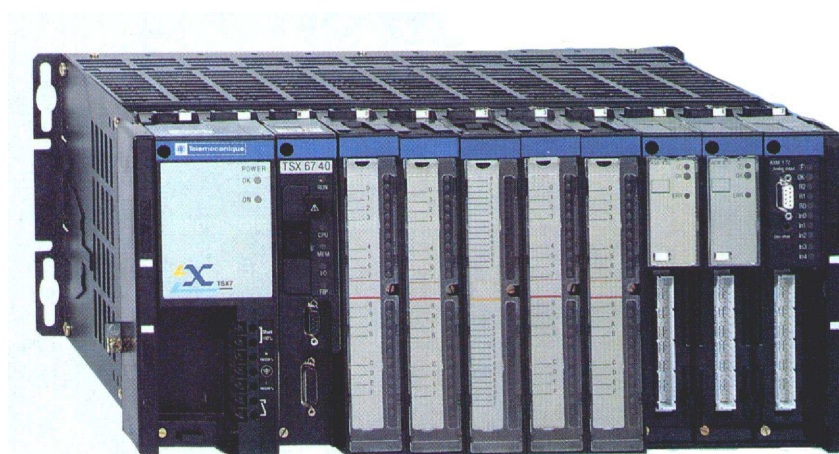
► L'électronique câblée

Association de cartes électroniques ayant chacune une fonction de commande bien précise. Les liaisons entre cartes se font par des connecteurs sur un bus.



► En logique programmée

Il s'agit de constituants électroniques et informatiques dont le rôle est de traiter rapidement de grandes quantités d'informations afin de gérer de nombreuses tâches. Le plus utilisé est l'Automate Programmable Industriel (A.P.I).

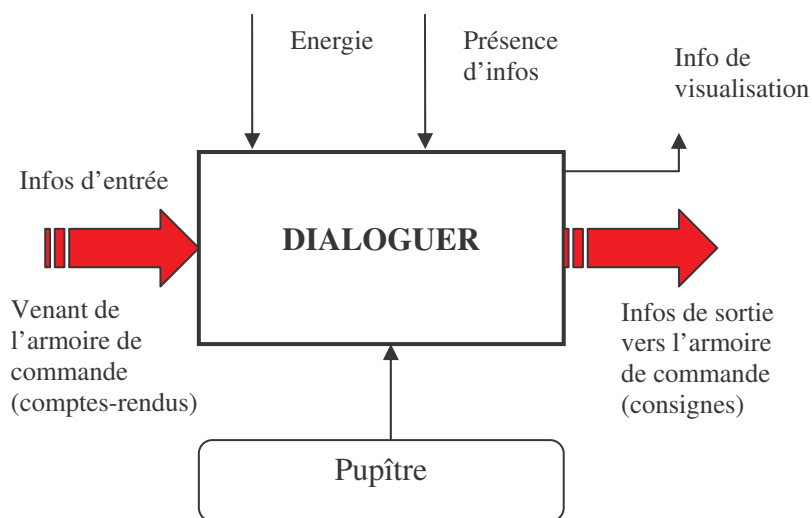


AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 14/17

B – Le pupitre de commande

Le dialogue entre l'opérateur et le système se fait par l'intermédiaire du pupitre de commande. Il permet :

- D'envoyer les ordres de l'opérateur à la P.C
- De fournir les informations utiles à l'opérateur sur l'évolution du processus de fabrication.



On distingue trois types de dialogue :

① Le dialogue élémentaire (en T.O.R)

Opérateur → P.C	P.C → Opérateur
Boutons poussoir	Voyants colorés fixes et clignotants
Boutons à tirette	
Boutons tournant	Gyrophares
Boutons à clef	Avertisseurs sonores
Boutons à levier	Sirènes
Touches sensibles à membrane ou capacitives	Buzzers
Pédales	
Manches à positions multiples	

AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 15/17

② Le dialogue alphanumérique (caractères informatiques) :

Opérateur → P.C	P.C → Opérateur
Boutons commutateurs multipositions	Afficheurs à diodes électroluminescentes ou à cristaux liquides
Roues codeuses	Ecrans vidéo cathodiques ou plasma
Clavier alphanumérique	Imprimantes

③ Le dialogue analogique ou codé

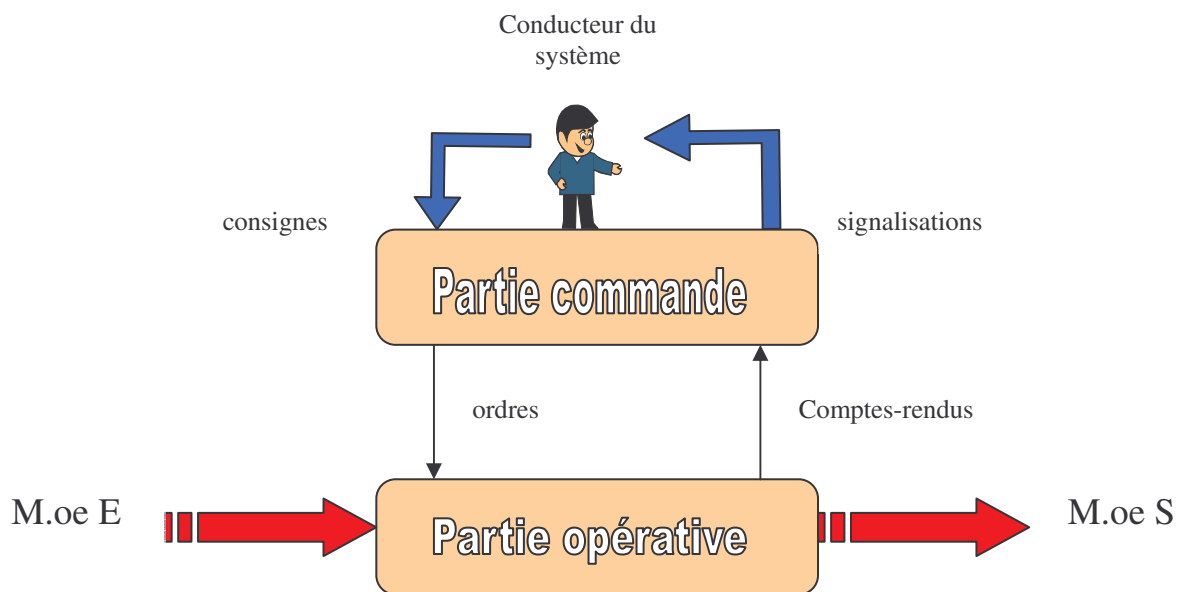
Opérateur → P.C	P.C → Opérateur
Potentiomètre tournant ou linéaire	Indicateurs à aiguilles (Vumètre)
Ecran tactile	Indicateurs à colonne
Souris	Imagerie vidéo animée
Boule	

AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 16/17

C / Bilan de la partie commande

Elle est constituée de l'armoire et du pupitre de commande qui servent à gérer toutes les informations qui circulent dans le système en vue de son fonctionnement et de son contrôle par l'opérateur. Cette partie nécessite un apport d'énergie. Nous avons vu par ailleurs que le dialogue peut exister avec d'autres milieux extérieurs.

- D'autres systèmes afin de coordonner une ligne de production.
- Un réseau centrale de contrôle et de supervision afin de mieux maîtriser la production.



AIFT industrie	AUTOMATISME	Origine : GE
BEP MSMA	Notion de système	Page 17/17

On constate parmi les exigences de production industriel, une tendance des systèmes vers la flexibilité, la coordination, la gestion et la fiabilité des installations. Ce qui conduit à structurer les équipements de telle manière que les systèmes restent facile à exploiter (gestion décentralisée, ligne en double).

