

1. Définitions :

2. Un système automatisé :

Un système est dit automatisé s'il exécute toujours le même cycle de travail pour lequel il a été programmé. (La partie opérative est mécanisée et la partie commande est assurée par un automate).

3. Automatisation :

Ensemble des procédés visant à réduire ou à supprimer l'intervention humaine dans les processus de production

4. Le système automatisé:

Il est composé de deux grandes parties

4.1. Partie Opérative:

Elle reçoit les ordres de la partie commande et elle lui adresse des comptes rendus Elle est composée: **d'actionneurs et de capteurs.**

- **Actionneur** : Ils exécutent les ordres reçus. Ils agissent sur le système ou son environnement. Les actionneurs transforment l'énergie reçue en énergie utile.
- **Capteurs** : capable de détecter un phénomène physique dans son environnement (déplacement, présence, chaleur, lumière...) Ils rendent compte de l'état du système. Les capteurs transforment la variation des grandeurs physiques liées au fonctionnement de l'automatisme en signaux électriques.

4.1.1 Pré-actionneurs et actionneurs électriques et automatique:

Dans la structure fonctionnelle d'un système automatique, les pré-actionneurs et les actionneurs se situent dans la partie opérative (la chaîne d'énergie). Un pré-actionneur permet de distribuer, sur ordre de la partie commande, de l'énergie à un actionneur, ce dernier convertissant l'énergie reçue en énergie utile.

a. - Pré-actionneurs et actionneurs électriques:

a.1 Pré-actionneurs électriques:

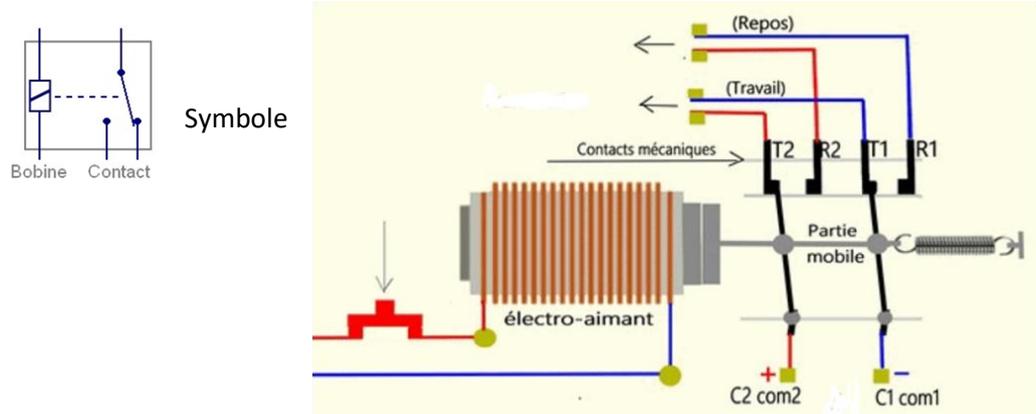
Dans les circuits électriques, les pré-actionneurs sont généralement des relais, des contacteurs, des relais thermiques, des sectionneurs, ...etc.

❖ Le relais:

Le relais est un composant électrique réalisant la fonction d'interfaçage entre un circuit de commande, généralement bas niveau, et un circuit de puissance alternatif ou continu (Isolation galvanique). On distingue deux types de relais : le relais électromagnétique et le relais statique.

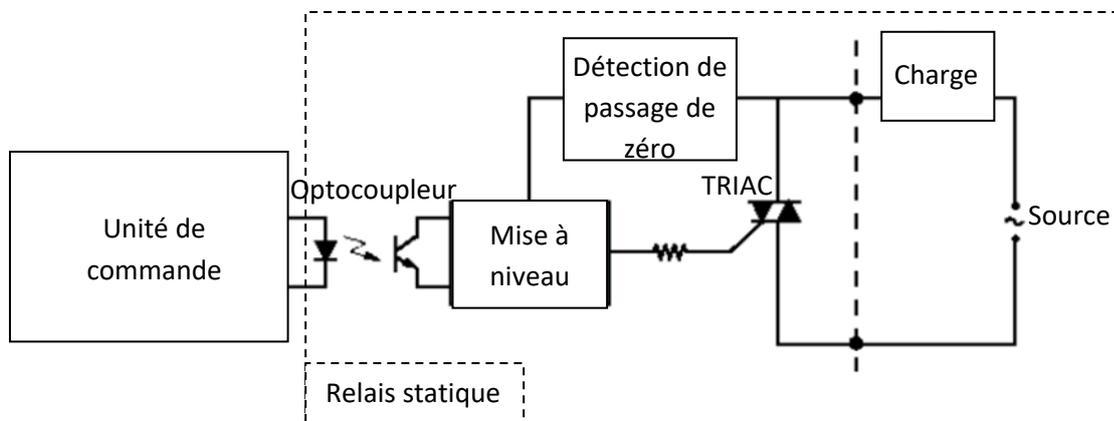
❖ **Relais électromécanique:**

Le relais électromagnétique est réservé pour les faibles puissances. Il se comporte comme un interrupteur mécanique dont la manœuvre serait effectuée en faisant circuler un courant dans la bobine d'excitation du relais.



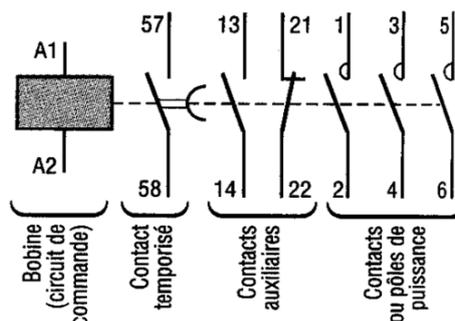
❖ **Relais statique:**

Un relais statique commute de manière totalement statique, sans pièce en mouvement.



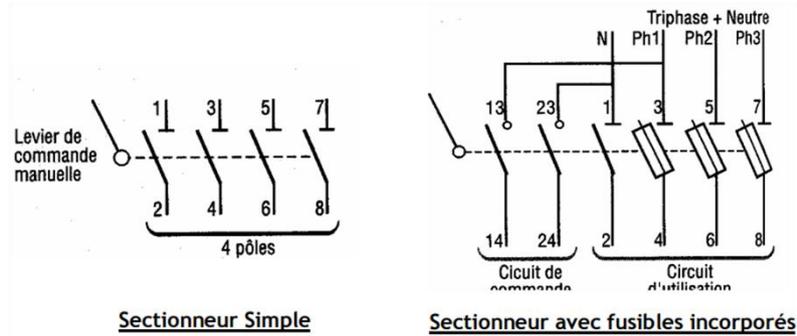
❖ **b- Le contacteur:**

Un contacteur est un relais électromagnétique particulier, pouvant commuter de fortes puissances. Sa commande peut être continue ou alternative.



❖ **c- Le sectionneur:**

Le sectionneur est un appareil de connexion qui permet d'isoler (séparer électriquement) un circuit pour effectuer des opérations de maintenance ou de modification sur les circuits électriques qui se trouvent en aval.

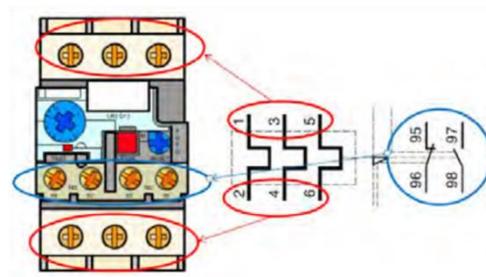


Les contacts auxiliaires (13-14, 23-24) coupe le circuit de commande des contacteurs avant l'ouverture des pôles du sectionneur, ce qui évite la coupure en charge.

❖ **d- Relais thermique:**

Le relais thermique est un appareil qui protège le récepteur placé en aval contre les surcharges et les coupures de phase.

En cas de surcharge, le relais thermique n'agit pas directement sur le circuit de puissance. Un contact du relais thermique ouvre le circuit de commande d'un contacteur est le contacteur qui coupe le courant dans le récepteur.

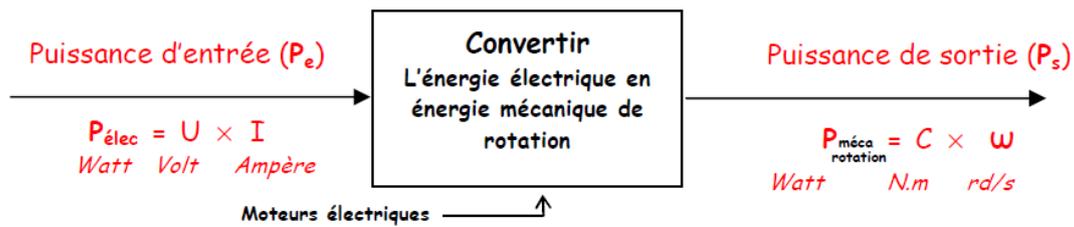


a.2 Actionneurs électriques (Moteurs électriques):

Les moteurs électriques convertissent l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation.

Du fait qu'il existe deux types de courant électrique (courant continu, ou courant alternatif), on trouve deux familles de moteurs électriques :

Le moteur à courant continu		Le moteur à courant alternatif	
constitué d'un rotor tournant	et d'un stator fixe	constitué d'un rotor tournant	et d'un stator fixe
 axe + bobinage + collecteur	 tube + 2 aimants (pôles sud et nord) + balais	 axe + lames d'acier serrées les unes contre les autres	 carter + bobinage + lames d'acier



a.3 Pré-actionneurs et actionneurs pneumatique:

❖ Pré-actionneurs pneumatique:

Ils ont pour fonction essentielle de distribuer l'air sous pression aux différents orifices des actionneurs pneumatiques. Comme le contacteur est associé à un moteur électrique, le distributeur est le pré-actionneur associé à un vérin pneumatique.

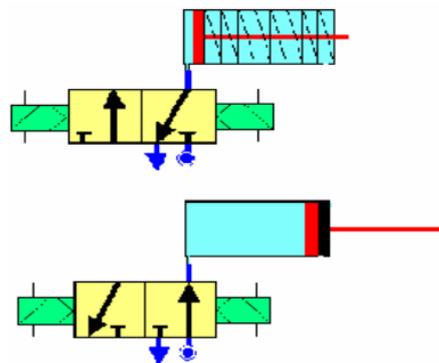
Un distributeur est caractérisé :

- Par son nombre d'orifices, c'est à dire le nombre de liaisons qu'il peut avoir avec son environnement (arrivée, sortie(s) et échappement de la pression) ;
- Par son nombre de positions que peut occuper le tiroir.

Distributeur 3/2



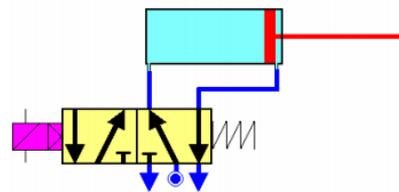
- En position repos, l'orifice d'alimentation du vérin est relié à l'orifice d'échappement : la tige est maintenue donc rentrée ;
- En position travail, provoquée par un ordre de la PC, l'orifice d'alimentation du vérin est mis en liaison avec la source d'air comprimé. Par conséquent, la tige sort.

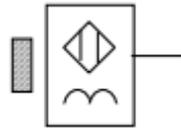


Distributeur 5/2



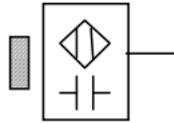
Suivant la position occupée, l'air comprimé est verrouillé vers l'un des deux orifices d'alimentation du vérin tandis que l'autre est à l'échappement.





➤ **Détecteur de proximité (sans contact) capacitif**

Pour la détection des objets isolants.



➤ **Les cellules photoélectriques:**

- **Barrage** (fig. 1) pour des distances importantes (plusieurs mètres) ; émetteur et récepteur sont distincts.
- **Reflex** (fig. 2) un boîtier émetteur, récepteur et un miroir (catadioptré), pour des distances moyennes.
- **Proximité** (fig. 3) c'est l'objet qui renvoie le rayon lumineux, il doit donc être brillant ou de couleur claire.



fig. 1

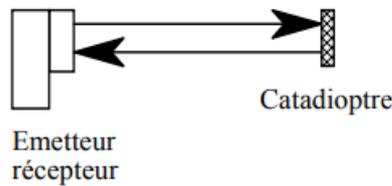


fig. 2

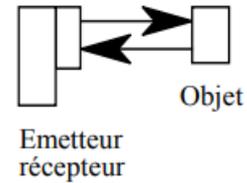


fig. 3

2-Capteurs de température:

- Sondes de température : en platine ou en nickel

$$\text{Pour } T > 0 \text{ } ^\circ\text{C}, R_T = R_0 [1 + aT + bT^2]$$

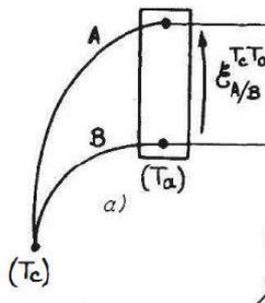
- Thermistances: semi-conducteur d'oxyde métallique



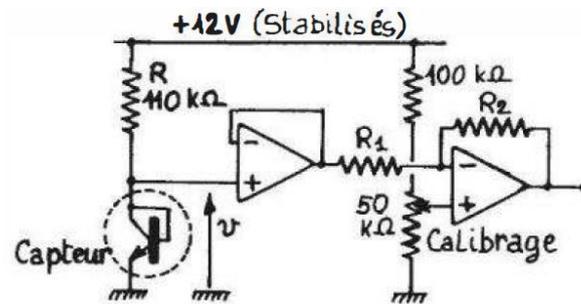
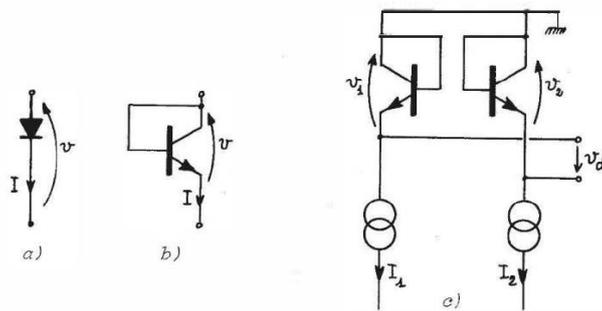
CTN ou CTP

$$R(T) = R_o. \exp \left(B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_o} \right) \right)$$

- Thermocouple:



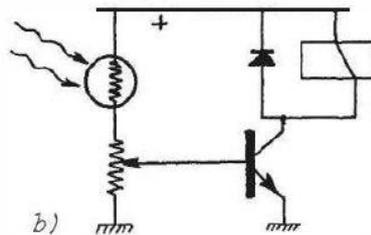
- Diode ou transistor monté en diode



3-Capteurs optiques:

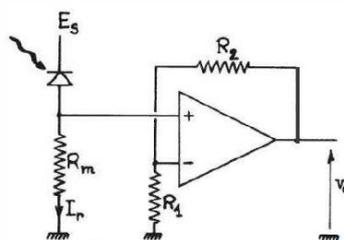
Cellule photoconductrice, photorésistance ou LDR (light-dependent resistor):

La photorésistance (LDR) est un capteur passif résistif.

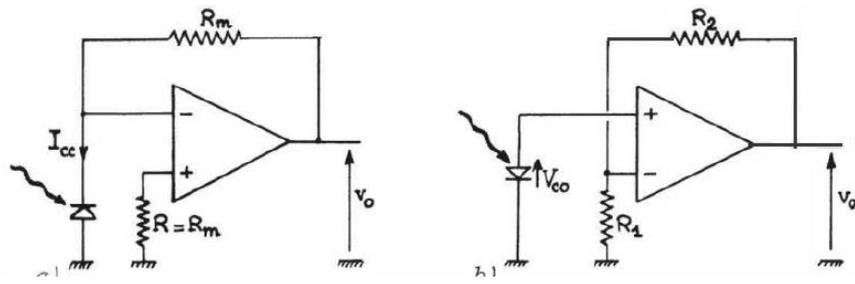


Photodiode:

La photorésistance (LDR) est un capteur passif résistif.



Mode photoconducteur



Mode photovoltaïque