

# Les capteurs

C'est à partir du moment où l'on a su détecter une grandeur physique et exploiter sa variation que l'on a pu créer des systèmes automatiques qui s'autocontrôlent (indépendamment de l'homme).

## 1 - CARACTÉRISTIQUES DES CAPTEURS

Un capteur doit détecter une grandeur physique, et transformer les variations de cette grandeur en une image informationnelle exploitable par l'unité de traitement.

### **A – Nature de l'information à détecter**

En automatisme, les informations à détecter les plus courantes sont relatives aux positions, ainsi qu'aux grandeurs physiques telles que force, température, débit, pression, temps, déplacement, vitesse, accélération...

### **B – Principes de fonctionnement**

Les principes de fonctionnement des capteurs sont basés sur une transformation mécanique (contact électrique à commande mécanique), thermique (dilatation), chimique, physique, électronique, en tension ou en intensité d'un courant électrique.

### **C – Nature de l'information à délivrer**

Les informations à délivrer peuvent être sous forme :

- Tout Ou Rien (TOR), en général 0 et 5 volts ;
- Analogique, le signal de sortie est une tension (0-10V) qui donne l'image de la grandeur détectée ;
- Numérique, le signal numérique peut être sous forme binaire ou décimale.

### **D – Qualité d'un capteur**

Un capteur possède un élément de mesure qui doit avoir les qualités suivantes :

- la sensibilité : c'est la plus petite valeur de la grandeur mesurée que peut détecter un capteur ;
- la rapidité : elle est définie par le temps de réponse qui doit être le plus court possible ;
- la linéarité : les valeurs de sortie sont toujours proportionnelles aux valeurs d'entrée dans toute l'étendue de la mesure ;
- l'étendue de mesure : elle est définie par les valeurs minimales et maximales que peut détecter un capteur.

### **E – Facteurs d'environnement**

Un capteur subit des influences externes auxquelles il doit résister. Les principaux agents extérieurs

sont : les poussières, l'eau, les chocs, la température ambiante.

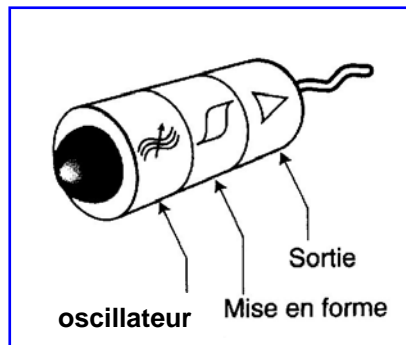
L'encombrement des capteurs ainsi que leur fixation, font partie des caractéristiques mécaniques des capteurs.

## 2 - LES DÉTECTEURS DE PROXIMITÉ

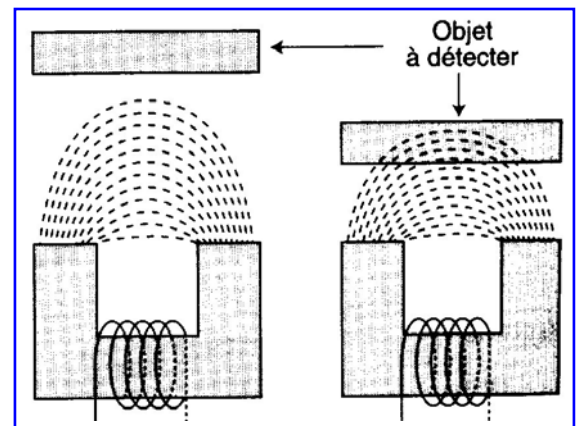
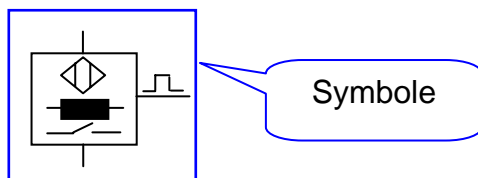
Un détecteur de proximité permet de détecter sans contact la présence ou le passage de pièces, le défilement d'objets. On distingue trois types de détecteurs de proximité : inductifs, capacitifs et optiques.

### A – Détecteurs inductifs

Un détecteur inductif comporte un oscillateur dont les bobinages constituent la face sensible. À l'avant de cette face sensible est créé un champ magnétique alternatif. Lorsqu'une pièce métallique est placée dans ce champ, des courants induits constituent une charge additionnelle qui provoque l'arrêt des oscillations. Après mise en forme, on génère un signal de sortie correspondant à un contact à ouverture ou à fermeture.



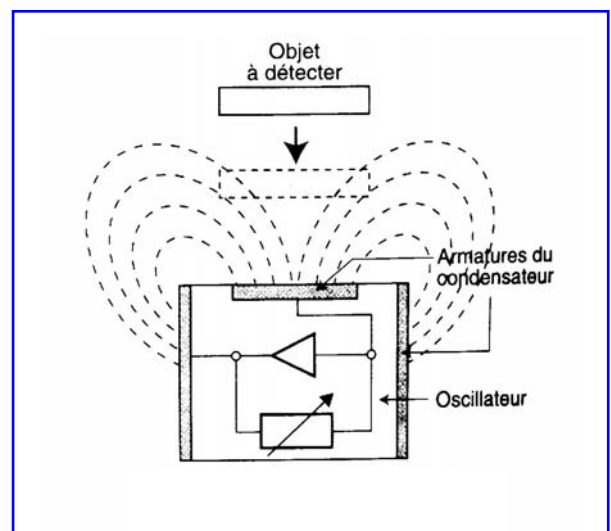
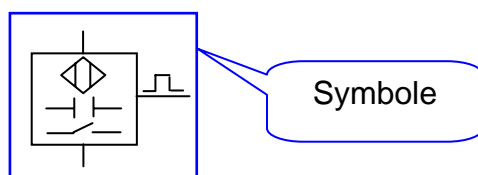
Ce type de détecteur est adapté à la détection d'objets métalliques.



### B – Détecteurs capacitifs

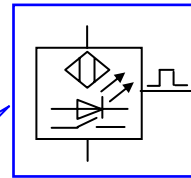
Un détecteur capacitif comporte un oscillateur dont le condensateur constitue la face sensible. Lorsqu'un matériau dont la permittivité est supérieure à 1 est placé dans ce champ, il modifie la capacité de couplage et modifie les oscillations. Après mise en forme, on génère comme précédemment un signal analogue à un contact électrique à ouverture ou à fermeture.

Ce type de détecteur convient pour la détection d'objets isolants, liquides ou en poudre.



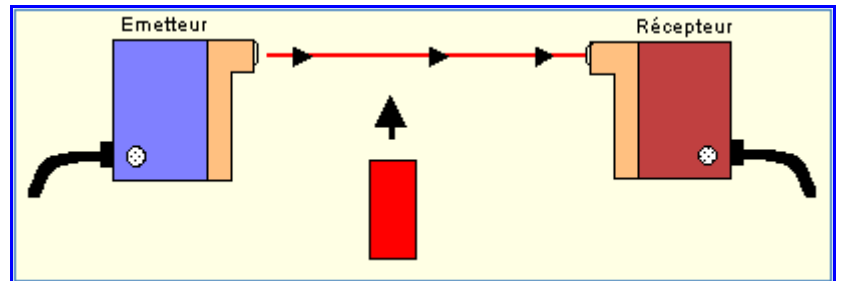
## C – Détecteurs photoélectriques

Symbole

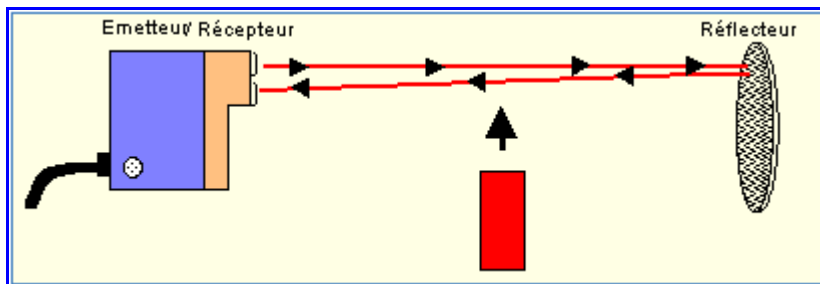


### Système barrage :

Émetteur et récepteur sont situés dans deux boîtiers séparés. C'est le système qui autorise les plus longues portées (30 m). Le faisceau est émis en infrarouge. Il peut détecter des objets de toutes natures avec une excellente précision à l'exception des objets transparents qui ne bloquent pas le faisceau.



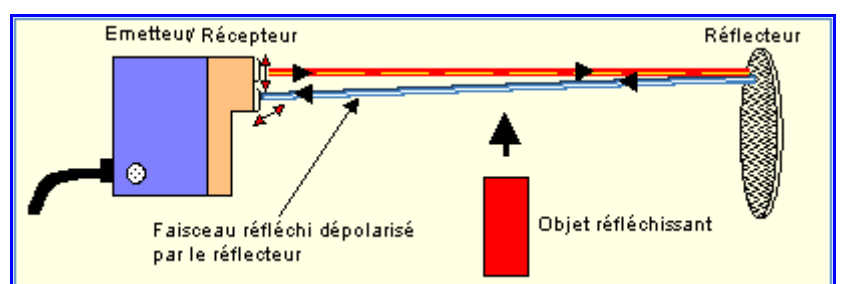
### Système reflex :



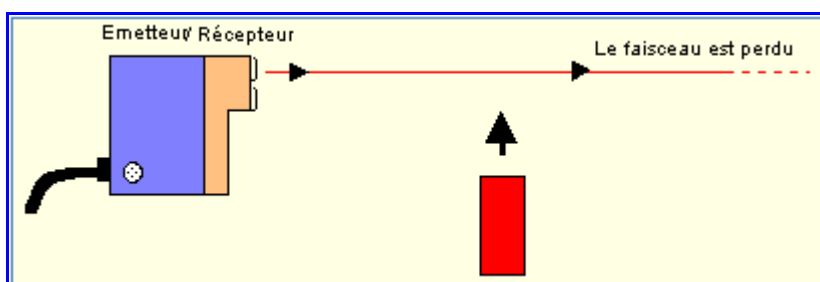
Émetteur et récepteur sont regroupés dans un même boîtier. En l'absence de cible, le faisceau émis en infrarouge par l'émetteur est renvoyé sur le récepteur par un réflecteur. Il n'est donc pas adapté pour détecter les objets réfléchissants.

### Système reflex polarisé :

Contrairement au système réflex standard, le système réflex polarisé permet de détecter les objets brillants. Ce type de détecteur émet une lumière rouge visible



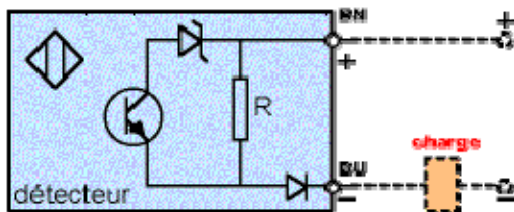
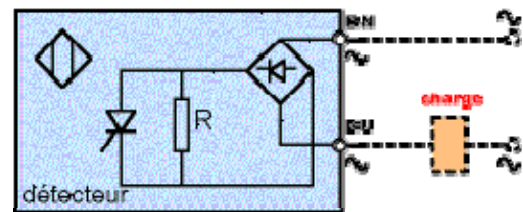
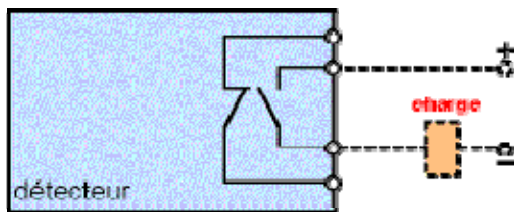
### Système proximité :



Émetteur et récepteur sont regroupés dans un même boîtier. Le faisceau lumineux émis en infrarouge, est renvoyé vers le récepteur par tout objet suffisamment réfléchissant qui pénètre dans la zone de détection.

## 3 - BRANCHEMENT DES DÉTECTEURS

Deux types de branchement sont retenus :



La **technique 2 fils** qui consiste à brancher en série le détecteur et la charge à commander.

La **technique 3 fils** pour les détecteurs alimentés en courant continu, deux des fils servent à l'alimentation, le troisième à la transmission du signal de sortie.

**Le détecteur PNP ou NPN comporte un transistor.**  
**Pour comprendre le branchement, on assimilera ce dernier à un contact électrique.**

**Pour le détecteur PNP :**

Lorsque qu'il y a détection, le transistor est passant ( contact fermé ). Il va donc imposer le potentiel **+** sur la sortie **S** . La charge est branchée entre la sortie S et le potentiel **-** . Ce type de détecteur est adapté aux unités de traitement qui fonctionnent en logique positive.

**Pour le détecteur NPN :**

Lorsque qu'il y a détection, le transistor est passant ( contact fermé ). Il va donc imposer le potentiel **-** sur la sortie **S** . La charge est branchée entre la sortie S et le potentiel **+** . Ce type de détecteur est adapté aux unités de traitement qui fonctionnent en logique négative.

On prendra donc soin d'identifier le type de logique utilisée par les unités de traitement ( Automate programmable , etc... ).

**EXEMPLES :**

l'API TSX 17 fonctionne exclusivement en logique positive ( pour mettre une entrée automate au 1 logique, il faut lui imposer un potentiel de +24 Volts ).

l'API TSX 37 fonctionne en logique positive ou négative ( configurable ).

