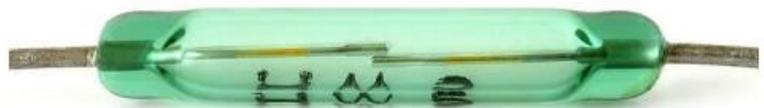




On trouve le plus souvent les capteurs magnétiques comme capteurs de position sur les vérins. Ils se montent directement sur le vérin et détectent la position du piston qui doit être muni d'un aimant.

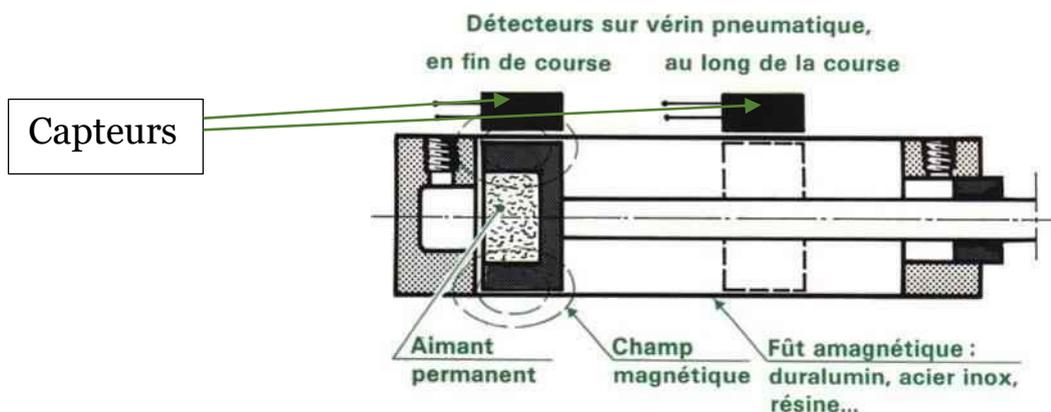
L'ILS ou Interrupteur à lame Souple permet aussi de détecter le passage d'un aimant ou de tout objet magnétique.

Fonctionnement d'un ILS :



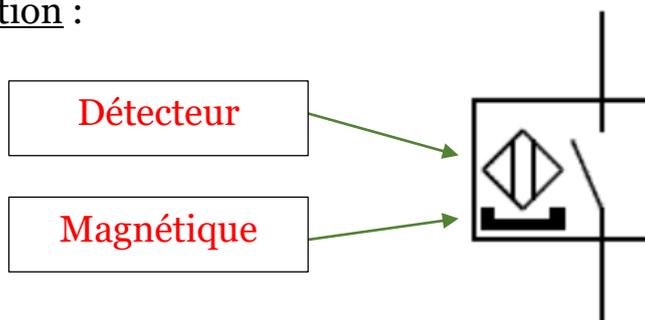
L'ILS n'est rien d'autre qu'un contact qui se ferme pour un NO ou qui s'ouvre pour un NC en présence d'un aimant. Le champ magnétique **attire ou repousse la partie mobile** ce qui provoque un changement d'état.

Fonctionnement d'un capteur magnétique monté sur un vérin :



Les capteurs permettent de connaître la position de la tige (sortie ou rentrée). Le piston, équipé d'un aimant, crée un champ magnétique. Ce champ est détecté par les capteurs lorsqu'il passe devant.

Symbolisation :





Dans les applications d'automatismes, les détecteurs inductifs « **tout ou rien** » sont devenus monnaie courante : détection d'obstacles, fin de course, présence pièce... Ces composants assurent des fonctions essentielles. Ils sont souvent sans contact.

Exemples de détecteurs inductifs :



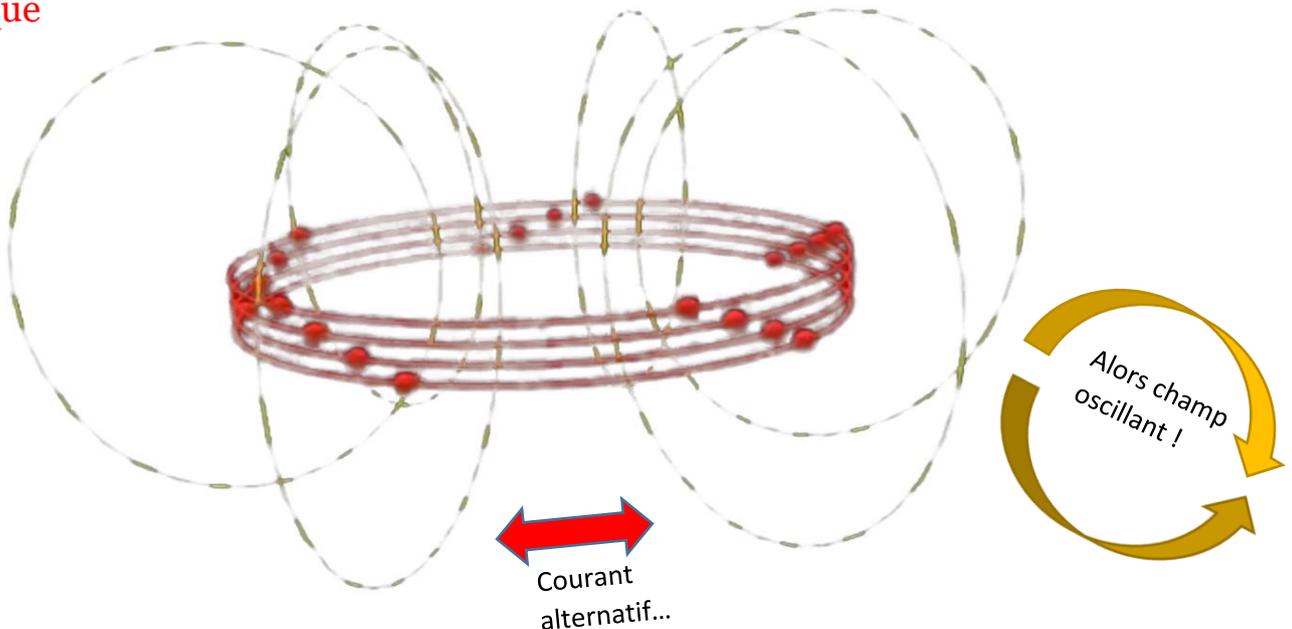
M12, M30, 40x40 : dimensions mécaniques

4mm, 8mm, 20mm : distance de détection maximale (portée)

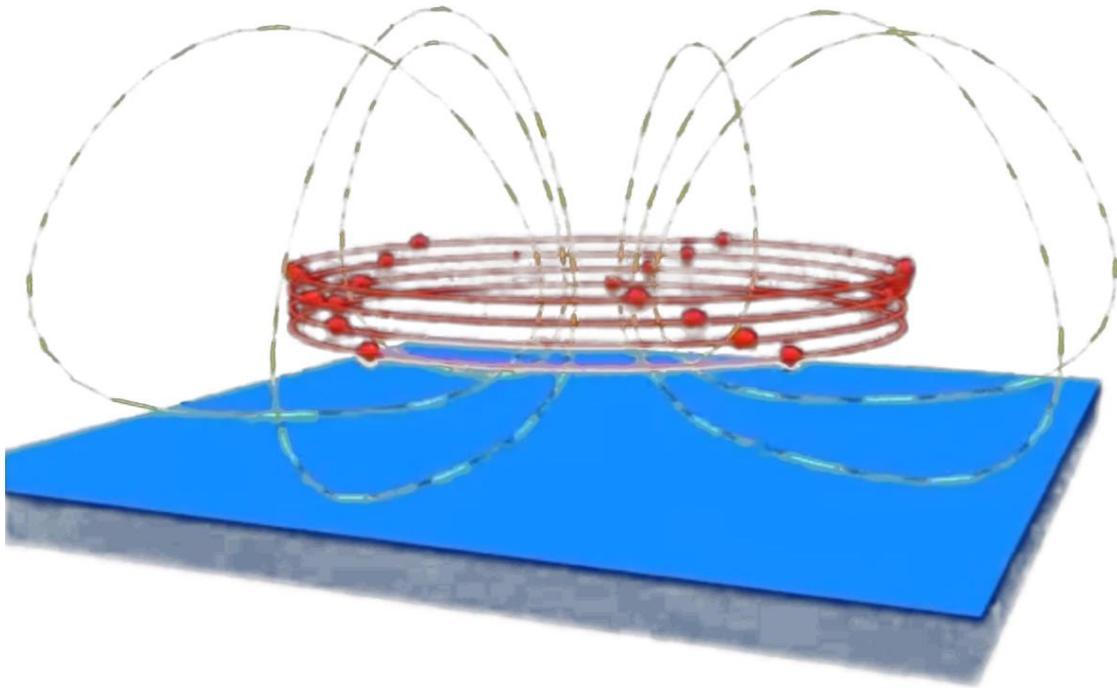
Comment fonctionnent-ils ?



Un conducteur est traversé par un courant électrique : celui-ci génère un champ magnétique

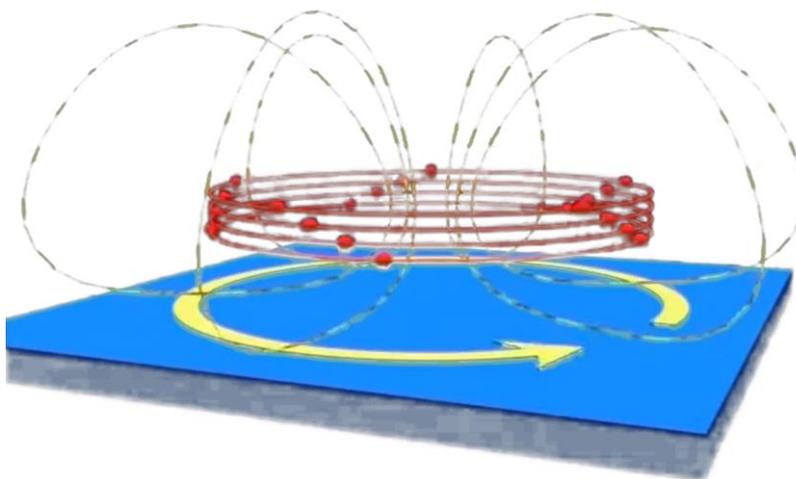


En enroulant le conducteur pour former une bobine à plusieurs tours, le champ magnétique est accru. Ce champ est rendu oscillant avec un courant alternatif.



L'approche d'une cible métallique va déformer les lignes de champ magnétique, causant une variation d'impédance de la bobine et donc la détection de la pièce métallique.

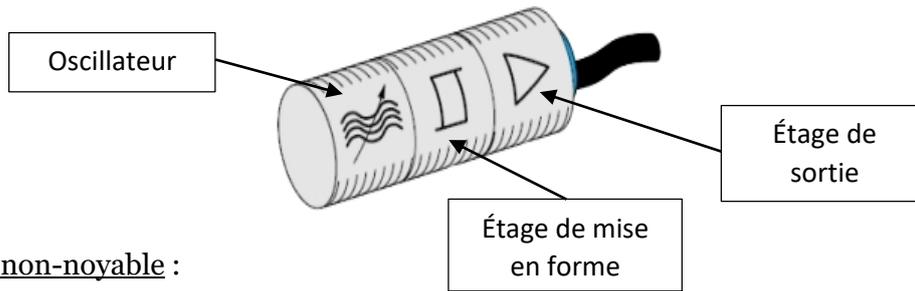
Un peu de théorie :



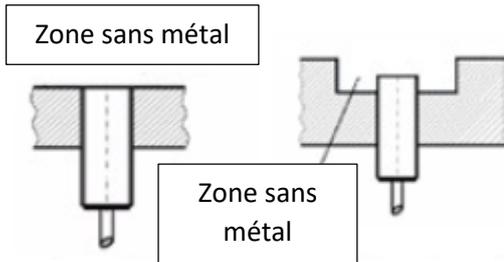
Pour la cible métallique, l'approche d'un champ magnétique oscillant induit des courants de Foucault à sa surface, dont l'intensité dépend de la distance cible-bobine. Le champ magnétique, les courants de Foucault induits et la variation d'impédance de la bobine sont décrits à l'aide des équations de Maxwell.



Composition du détecteur de proximité inductif :



Noyable ou non-noyable :



Il est possible de mettre complètement le détecteur dans le métal s'il est noyable.

Avantages d'un détecteur inductif :

- Pas de contact physique avec l'objet détecté : possibilité de détecter des objets fragiles, fraîchement peints...
- Pas d'usure, durée de vie indépendante du nombre de manœuvres.
- Détecteur statique, pas de pièces en mouvement
- Produit entièrement encapsulé dans la résine (étanche)
- Très bonne tenue à l'environnement industriel (atmosphère polluante)

Annexe : Le connecteur M12

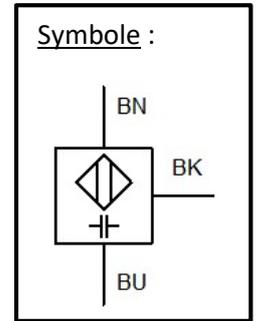
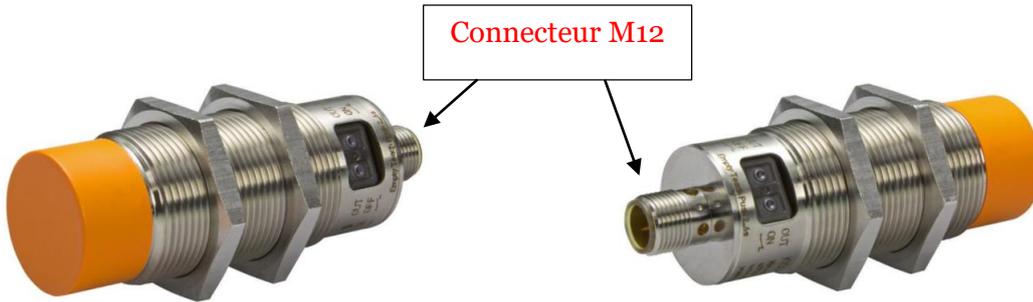
Les connecteurs M12 sont des connecteurs industriels couramment utilisés pour la transmission de signaux. Ils sont utilisés pour connecter des capteurs et une automatisation.

Attention : Il faut serrer ces connecteurs à la main, pas avec une clef plate.





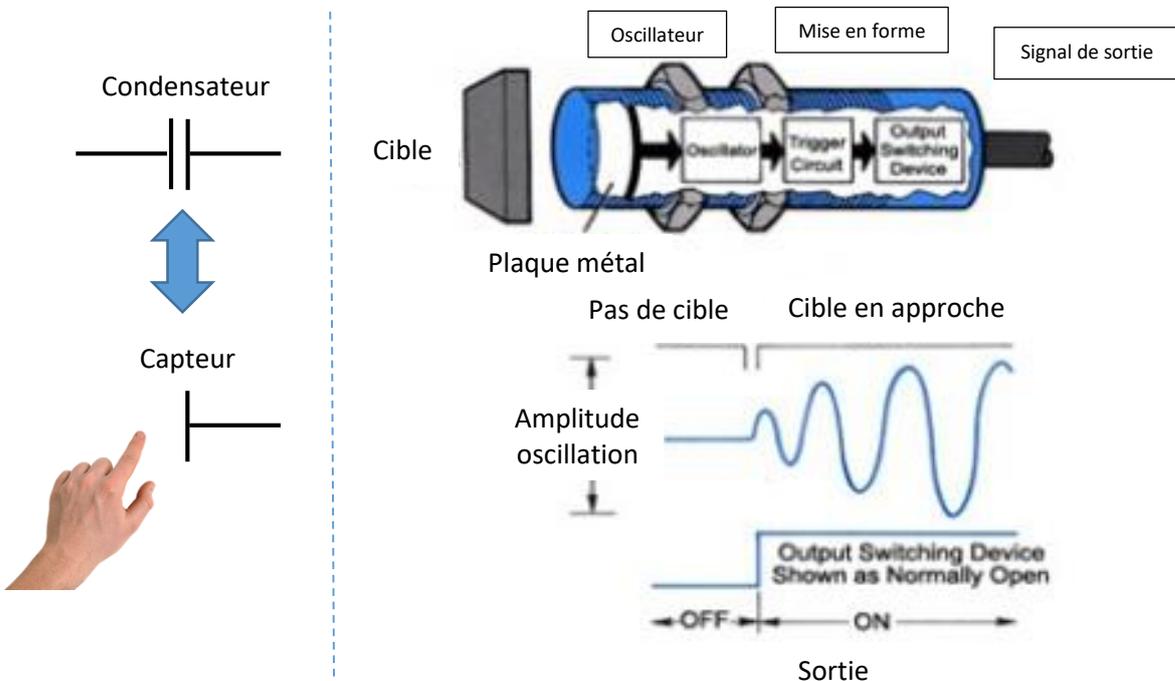
Il existe un autre type de capteur « **tout ou rien** » : le détecteur capacitif.



Détecteur capacitif M30 Sn=15mm

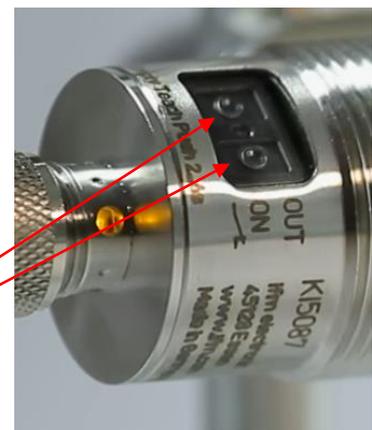
Comment fonctionnent-ils ?

Ils fonctionnent selon le principe d'un condensateur à plaques. Le capteur lui-même constitue une plaque. L'objet de mesure opposé représente l'autre plaque. Un champ électrique apparaît entre les deux plaques.



Il est possible de tester ces détecteurs en posant la main dessus.

- Coût moyen (100-200 €)
- « Voit » à travers des parois en matériaux non métalliques
- Détecte tout matériau (métal, plastique, bois, liquide...)
- Cadences élevées
- Sensibilité réglable, niveau plein, niveau vide sans résidus
- Insensible aux vibrations, pas d'usure





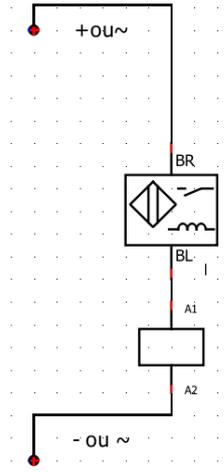
Capteur 2 fils : Ce type de détecteur commande une sortie statique (à transistor).

Il existe des détecteurs pour tension continue, pour tension alternative mais aussi des détecteurs qui se branchent sur une tension alternative **ou** continue.

→ Pas pour une grande fréquence de commutation.



2 fils



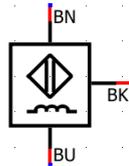
Lorsque le détecteur ne détecte rien, il a une grande résistance interne, **le courant résiduel qui le traverse est trop faible** pour activer le relais.
Lorsque le détecteur détecte un objet **sa résistance interne devient quasi nulle**, le courant passe à 100%, le relais s'enclenche.



3 fils

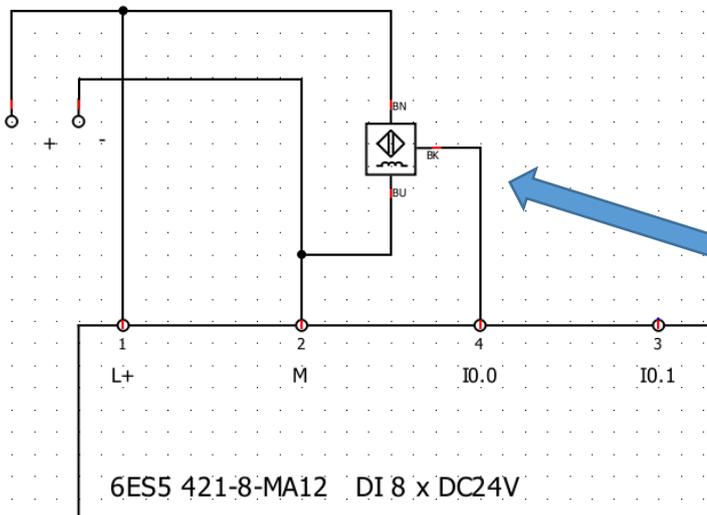
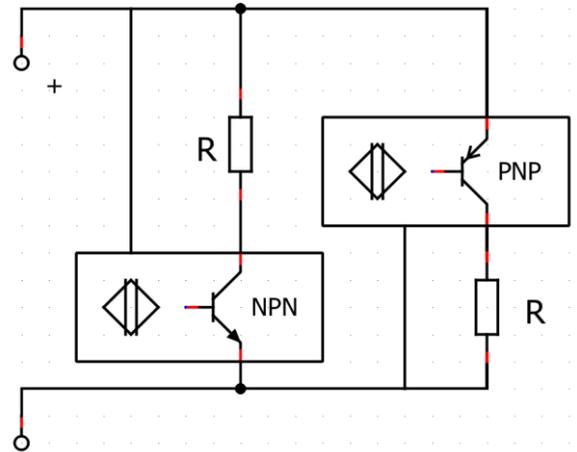
Capteur 3 fils : Ce type de détecteur commande une sortie statique de type PNP ou NPN. Il fonctionne uniquement en tension continue.

→ Il est utilisé lorsqu'il y a nécessité d'une grande fréquence de commutation.



PNP ou NPN

« Le transistor, agissant donc comme un interrupteur commute soit en PNP, soit en NPN. P signifie Positif, N Négatif. »



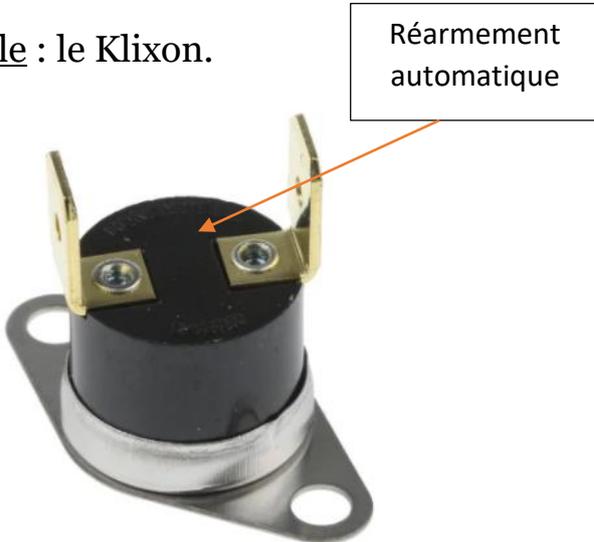
Le détecteur inductif à gauche est branché sur l'entrée automate Io.o. De quel type est-il ?



Il existe une multitude de capteurs de température, tant par leurs techniques que par leurs formes. Ils sont employés dans de nombreux domaines industriels.

Les Capteurs de température **TOR** sont utilisés comme **sécurité thermique**, à l'intérieur d'un moteur, d'un four industriel ... en cas de surchauffe, mais aussi comme **régulation**.

Exemple : le Klixon.



Le klixon de régulation



Le klixon de sécurité

Symbole :

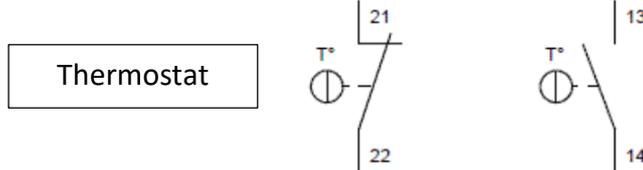
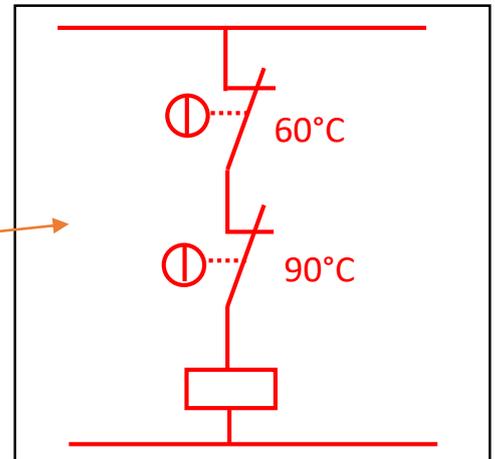


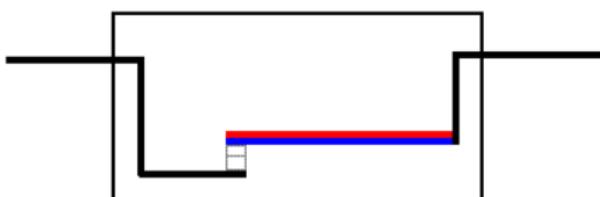
Schéma d'une régulation avec sécurité de surchauffe :

Ex : On coupe à 60°C, on se met en sécurité à 90°C

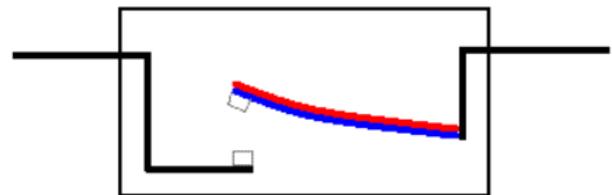


Fonctionnement :

Ces capteurs sont équipés à l'intérieur d'un bilame qui, avec la chaleur se déforme. Si la chaleur devient trop élevée le contact s'ouvre.



Pas de chauffe



Chauffe



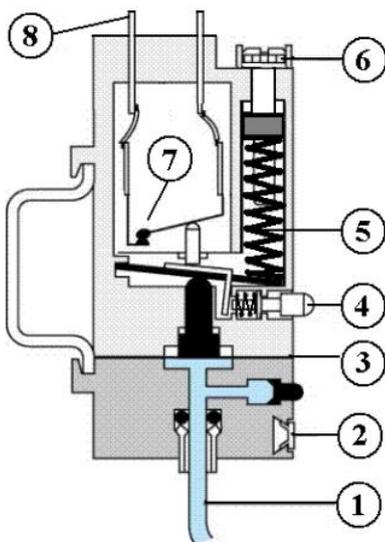
Un pressostat est un dispositif détectant le dépassement d'une valeur prédéterminée, de la pression d'un fluide.

Ces appareils sont également appelés manostats ou encore manocontacts, qui ont pour fonction de **transformer une valeur de pression déterminée en signal électrique**.

Ils sont utilisés dans de nombreuses applications de contrôle ou de régulation, par exemple en provoquant l'arrêt d'un compresseur si la pression devient trop importante et en le redémarrant au-dessous d'une limite déterminée.

Ce capteur peut servir de sécurité en cas de surpression. Ne jamais shunter le contact d'un pressostat de façon définitive !

Fonctionnement :



La pression d'air rentre dans le tuyau 1, l'air pousse sur la membrane 3 qui entraîne tout un mécanisme qui ouvre le contact 7.

On peut régler la force d'ouverture par le serrage du ressort 5 par l'intermédiaire de la vis 6.

Le bouton 4 sert à forcer manuellement le pressostat.

Le Repère du composant est disposé sur la plaque 2.

Les contacts électriques se branchent en 8.

Question :

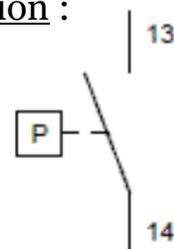
Quel type de contact avons-nous ? NO ou NC ?

NC

Photo d'un pressostat :



Symbolisation :



Un **vacuostat** ou détecteur de dépression permet de détecter le **niveau de vide** généré, confirmant ainsi la valeur de la force de maintien d'une pièce par effet ventouse.



Comment fonctionne un capteur photoélectrique ?

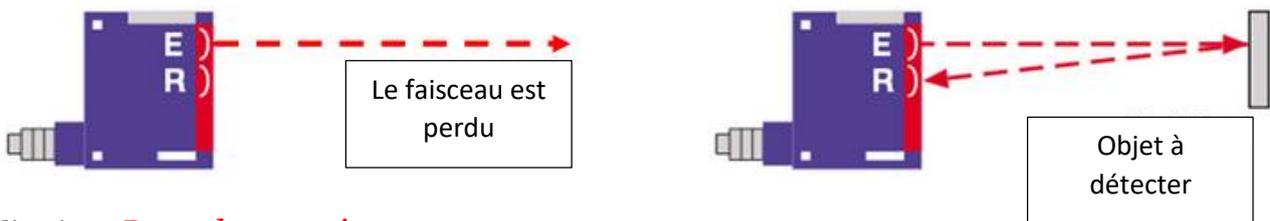
Un capteur photoélectrique permet de détecter un objet cible grâce à un faisceau lumineux et est constitué d'un émetteur et d'un récepteur de lumière. Lorsqu'un objet est atteint par le faisceau lumineux, ce dernier est alors envoyé vers le récepteur.



Les différents modes de détection des cellules photoélectriques :

– Diffusion :

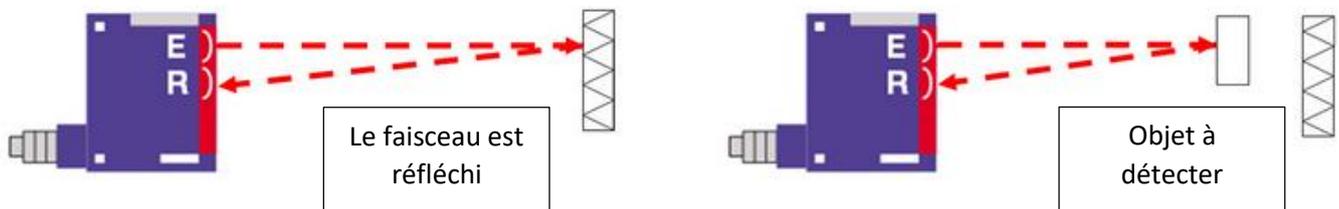
La cellule diffuse un faisceau lumineux et l'objet détecté renvoie la lumière qui est reçue par la cellule. Cette méthode fonctionne pour des objets opaques.



Application : **Porte de magasins**

– Réfléchissante :

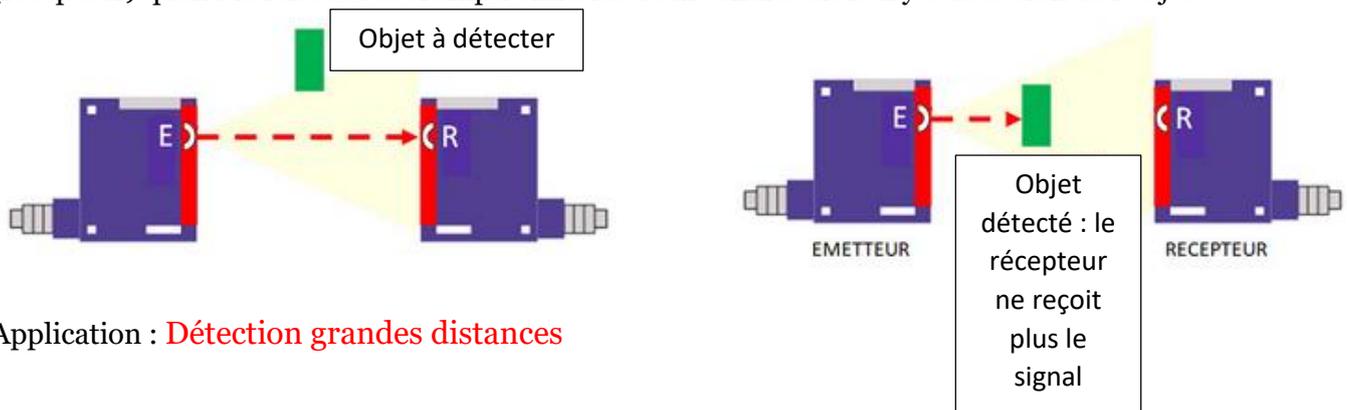
Permet détecter un objet qui a coupé un faisceau lumineux.



Application : **Détection d'objet sur convoyeur**

– Barrage :

La cellule se décompose en 2 cellules une qui émet (émetteur) le faisceau et une qui reçoit de faisceau (récepteur) quand le faisceau est rompu entre les deux cellules alors il y a détection de l'objet.

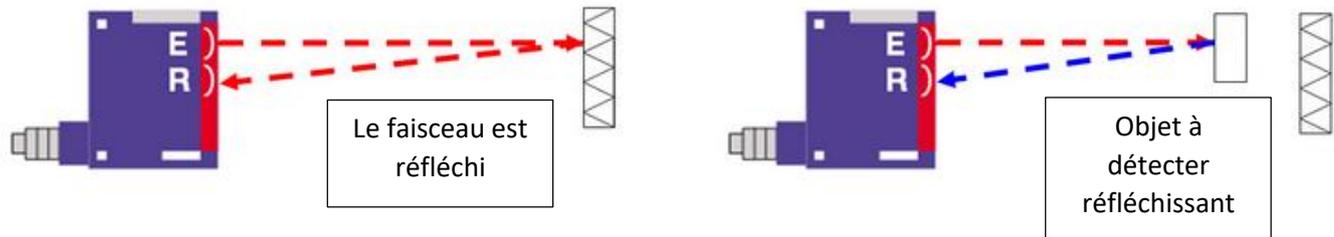


Application : **Détection grandes distances**

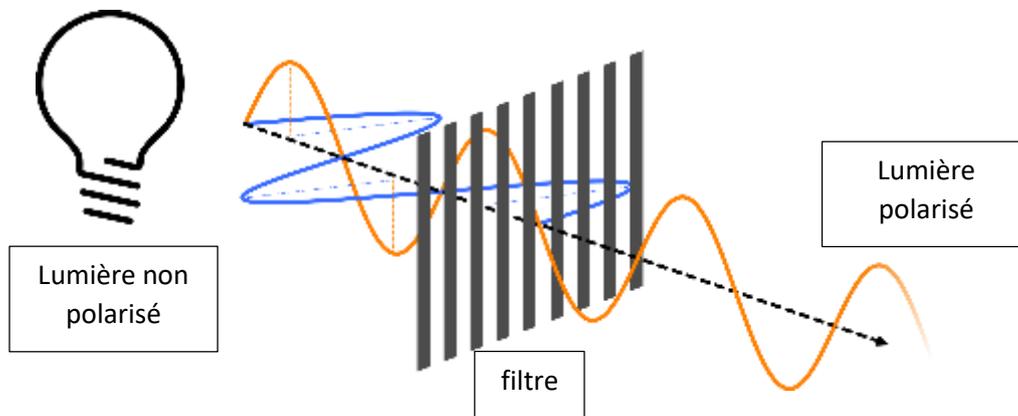


– Polarisé rétro :

La cellule diffuse un faisceau lumineux et l'objet détecté renvoie la lumière qui est reçue par la cellule. Cette méthode fonctionne pour des objets **réfléchissants la lumière ou transparent** (verre, plastique...) la cellule détecte la **polarité** de la lumière reçue.



Application : **Détection de bouteilles en verre**



Avantages :

- Coût moyen (60-300 €)
- Grande portée (1 m)
- Cadences élevées
- Insensible aux vibrations et pas d'usure

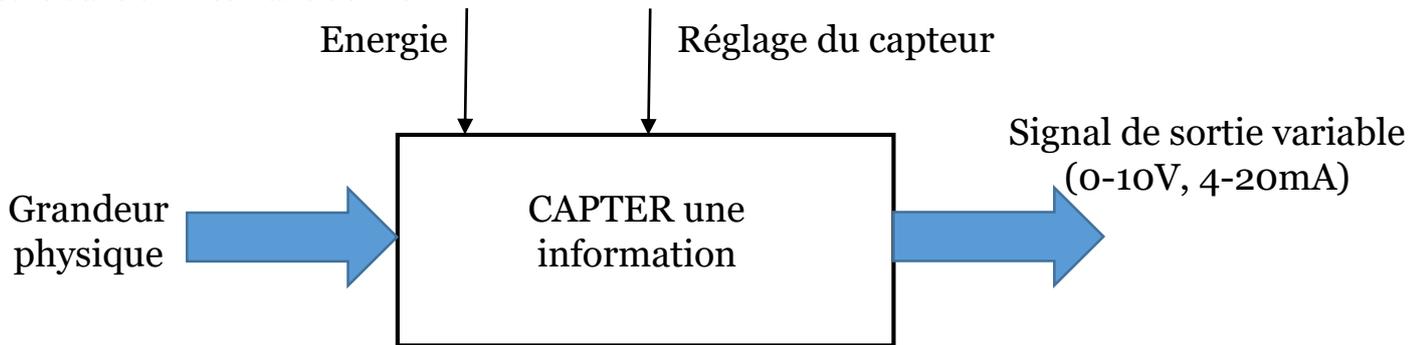
Inconvénients :

- Supporte mal les environnements difficiles (sensible aux salissures et aux projections d'huile)
- Sensible à l'aspect des pièces (matériau, état de surface, couleur, brillance, incidence...)

Méthode de contrôle :



Un capteur analogique détecte une grandeur physique et la rendre exploitable par la partie commande. L'amplitude de la grandeur physique qu'il représente peut prendre une infinité de valeurs dans un intervalle donné.



Il existe des capteurs analogiques pour mesurer tout type de grandeurs physiques (pression, distance, vitesse, accélération, température ...).

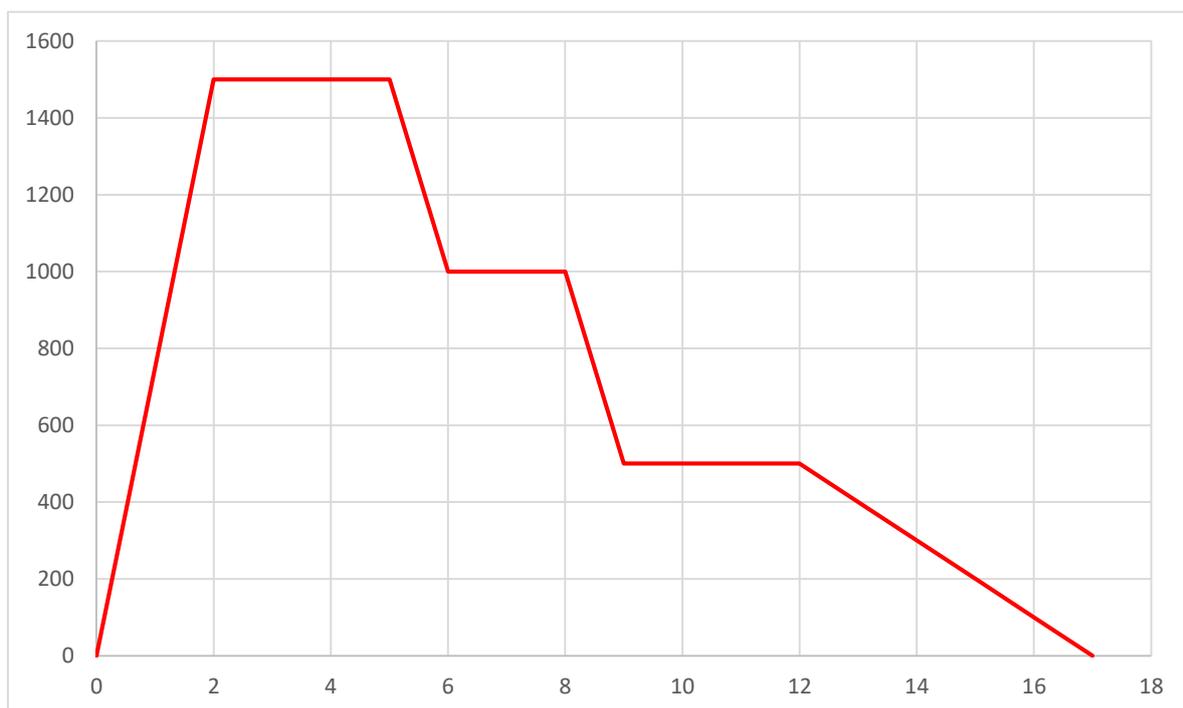
Exemple : génératrice tachymétrique

Elle délivre une tension de sortie proportionnelle à la vitesse de rotation



Exercice : Cycle du moteur sur une machine-outil.

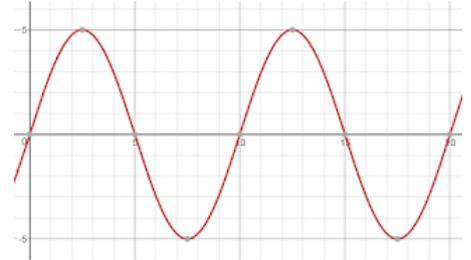
À 0s, le moteur est arrêté. Il passe en 2s à 1500 tr/min, et reste à cette vitesse pendant 3s. Il redescend à 1000 tr/min en 1s et y reste 2s. Il descend en 1s à 500 tr/min, tourne à cette vitesse pendant 3s et s'arrête complètement pendant 5s. Tracez le cycle.





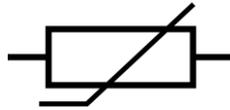
Ce type de capteur n'est pas du TOR, il n'y a pas de contact qui s'ouvre ou se ferme mais un courant, une tension ou une résistance qui varie en fonction de la température.

C'est de l'**analogique**.

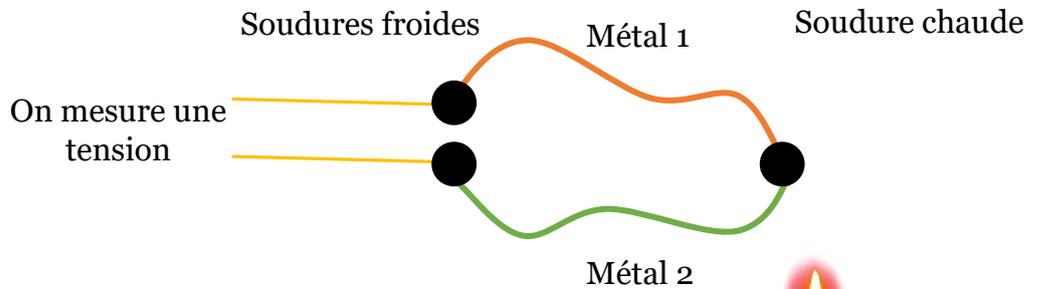


Une **thermistance** est un composant électronique dont la résistance électrique varie en fonction de la température.

Symbole :



Un **thermocouple** est un couple de matériaux utilisé pour la mesure de la température.



Sonde PT 100 :

Elle a une valeur de 100 Ohm à 0°C.

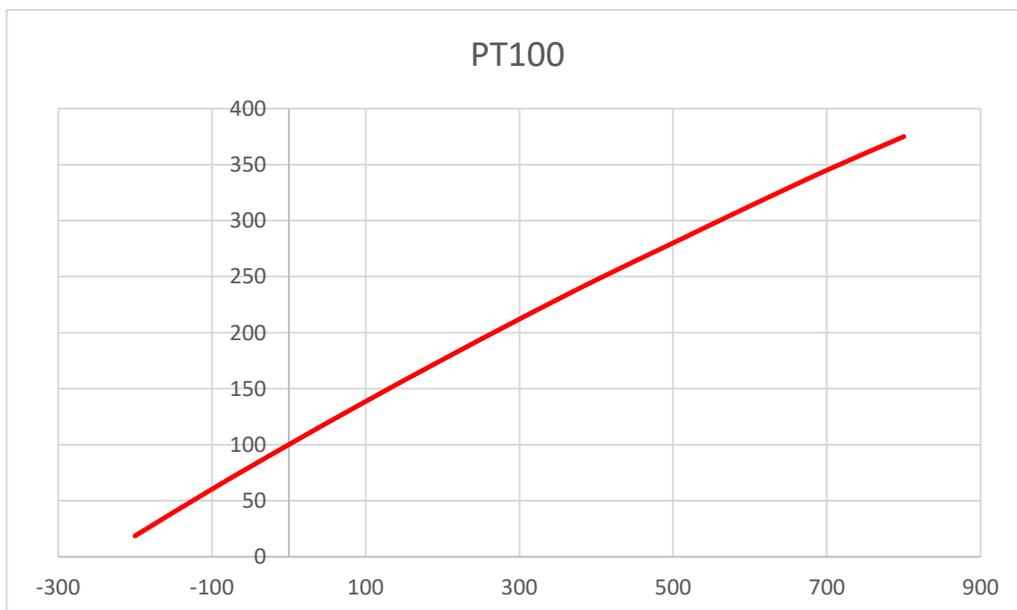
La résistance augmente de 0,38 Ohm par degrés.

t° max supportée par la sonde = +800°C

t° min supportée par la sonde = -200°C

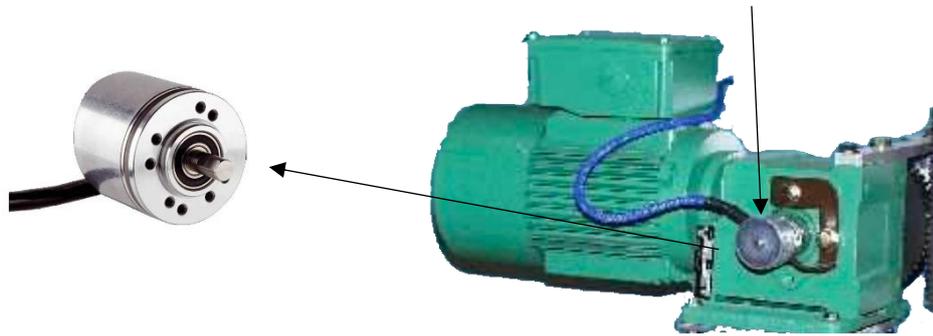


Tracer ci-dessous la droite caractéristique de la sonde PT100 :



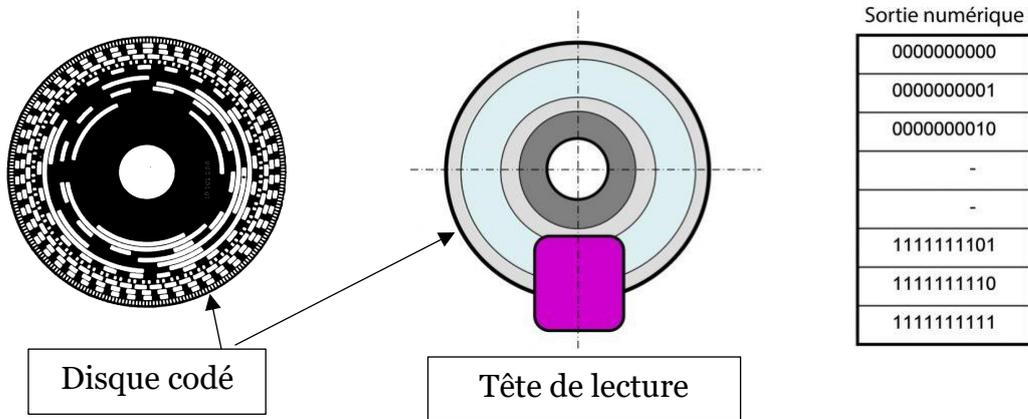


Sur la machine Paletticc, il y a un **détecteur de position incrémental**. Comment fonctionne-t-il ?



Il existe essentiellement 2 types de codeurs rotatifs : les incrémentaux et les absolus.

Comme son nom l'indique, un **codeur absolu** délivre directement la position exacte de l'arbre qu'il mesure. Chaque point de rotation possède une valeur de position unique, ou mot de données, qui est codée sur un disque qui tourne avec l'arbre.



Les **codeurs incrémentaux** génèrent un signal carré en sortie dont l'état change à chaque fois que l'arbre tourne d'un certain angle. Le nombre de crêtes par tour définit la résolution du capteur.

