

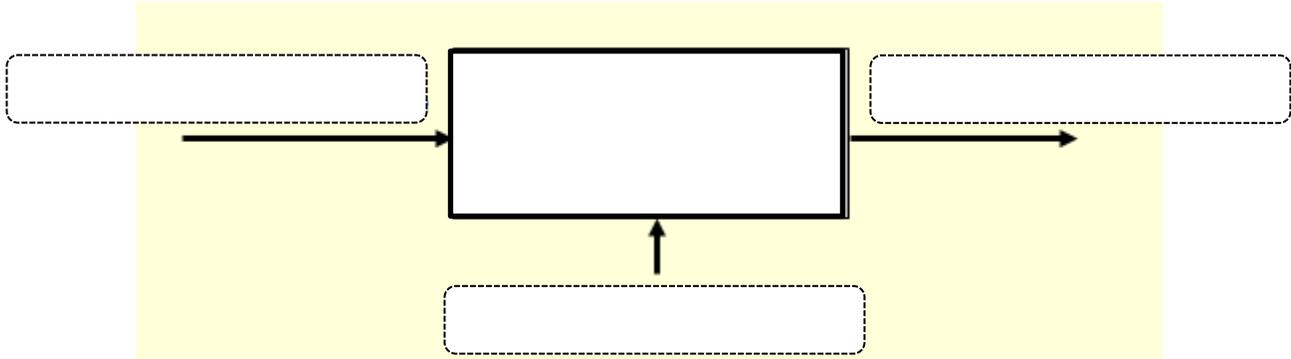
Les détecteurs

1. Présentation

Pour assurer sa fonction la partie commande doit être renseignée sur l'état de la partie opérative.

Le détecteur est le moyen technologique qui permet d'..... du système dans lequel il est installé.

Le détecteur détecte la d'entrée à l'aide d'un élément sensible puis convertit l'information d'entrée en une grandeur de sortie directement traitable par la partie commande



Exemple : Exemples de grandeurs d'entrée

-
-
-
-
-

Exemple : Exemples de grandeurs de sortie:

-
-
-

2. Les différentes familles de détecteurs

Les détecteurs sont classés suivant le signal délivré à leur sortie en trois familles :

- **Détecteur**

La sortie peut prendre toutes les valeurs entre une valeur mini et une valeur maxi (Ex : Tension proportionnelle à la température)

- **Détecteur**

La sortie évolue sous forme de nombres entiers représentés de manière informatique (Ex : 10V - > 1001110111110101)

- **Détecteur**

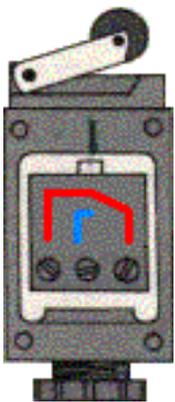
La sortie peut prendre deux états par rapport à la grandeur détectée (Vrai ou Faux)

3. Les détecteurs mécaniques

- **Type fin de course**

Utilisation

Ils sont réalisés à base de microcontacts placés dans un corps de protection et muni d'un système de commande ou tête de commande.



- **Principe de fonctionnement**

C'est un commutateur, commandé par le déplacement d'un organe de commande (corps d'épreuve).

Lorsque le corps d'épreuve est actionné, il ouvre ou ferme un contact électrique.

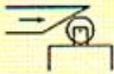
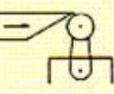
De nombreux modèles peuvent être associés au corps : tête à mouvement rectiligne, angulaire ou multidirection associée à différents dispositifs d'attaque (à poussoir, à levier, à tige).

Choix

Le choix de la tête de commande et du dispositif d'attaque peuvent être associés au corps : tête à mouvement rectiligne, angulaire ou multi direction associée à différents dispositifs d'attaque (à poussoir, à levier, à tige, etc.).

La tête de commande et le dispositif d'attaque sont déterminés à partir de :

- la forme de l'objet : came 30°, face plane, forme quelconque, etc.
- la trajectoire de l'objet : frontale, latérale, multidirectionnelle, etc.
- la précision de guidage.

Caractéristiques de l'application	Tête de commande et dispositif d'attaque conseillés	
<ul style="list-style-type: none">• Présence de l'objet en butée mécanique		Rectiligne à poussoir
<ul style="list-style-type: none">• Came à 30°• Guidage précis <1 mm• Trajectoire linéaire		Rectiligne à levier à galet ou à poussoir à galet
<ul style="list-style-type: none">• Came à 30°• Guidage peu précis ~ 5 mm		Angulaire à levier à galet
<ul style="list-style-type: none">• Cible à face plane ou cylindrique• Trajectoire linéaire ou angulaire• Guidage imprécis ~10 mm		Angulaire à tige
<ul style="list-style-type: none">• Cible de forme quelconque• Trajectoire multidirectionnelle• Guidage > à 10 mm		Multi-directionnel

Avantages :

- sécurité de fonctionnement élevée : fiabilité des contacts et manœuvre positive d'ouverture
- bonne fidélité sur les points d'enclenchement (jusqu'à 0,01 mm)
- séparation galvanique des circuits
- bonne aptitude à commuter les courants faibles, combinée à une grande endurance électrique
- tension d'emploi élevée
- mise en œuvre simple, fonctionnement visualisé
- grande résistance aux ambiances industrielles
- détection de tout objet solide
- facilité d'installation

Inconvénient :

- En contact avec le produit à détecter

4. Les détecteurs inductifs

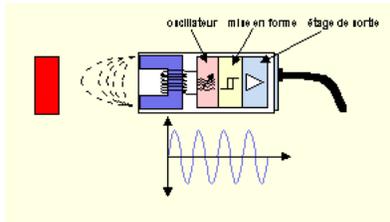


Image Principe des détecteurs inductifs

Utilisation

Les détecteurs de proximité inductifs permettent de détecter sans contact des objets métalliques à une distance de 0 à 60 mm.

Ils se retrouvent dans des applications très variées telles que la détection de position des pièces de machines (cames, butées, ...), le comptage de présence d'objets métalliques, ...

Principe de fonctionnement

Un détecteur inductif détecte exclusivement les objets

Il est essentiellement composé d'un oscillateur dont les bobinages constituent la face sensible.

Les capteurs inductifs produisent à l'extrémité de leur tête de détection un champ magnétique oscillant. Ce champ est généré par une inductance et un condensateur montés en parallèle.

Lorsqu'un corps conducteur métallique est placé dans ce champ, des courants de Foucault prennent naissance dans la masse du métal ; il y a perturbation de ce champ qui entraîne une réduction de l'amplitude des oscillations au fur et à mesure de l'approche de l'objet métallique, jusqu'à blocage complet.

Cette variation est exploitée par un amplificateur qui délivre un signal de sortie, le capteur commute.

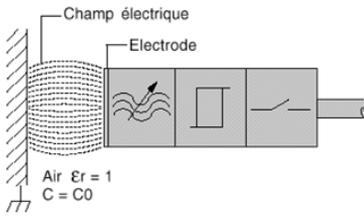
Avantages

-
-
-
-
-

5. Les détecteurs capacitifs

Utilisation

Cette technologie permet la détection de tels que verre, huile, bois, plastique, etc.

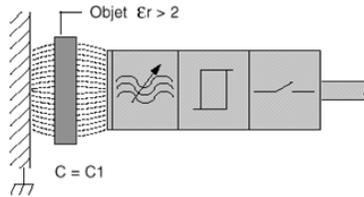


Principe de fonctionnement

Les détecteurs de proximité capacitifs sont conçus pour fonctionner par création d'un champ électrostatique et par détection des modifications de ce champ créées par une cible approchant de la face de détection.

Ce type de détecteur est recommandé quand :

- Les distances de détection sont relativement faibles.
- Les conditions de montage nécessitent la noyabilité du détecteur.
- On doit effectuer la détection d'un matériau non conducteur à travers une paroi elle-même non conductrice (exemple : détection de verre à travers un emballage en carton).



Avantages

-
-
-
-
-

6. Les détecteurs photoélectriques

Ces détecteurs utilisent un pour détecter les objets.

Ils sont constitués d'un (E) de lumière ; (IR) et d'un(R) sensible à la lumière IR

Avantages

-
-
-
-
-

Détections

- tout objet
- dépend de l'opacité et de la réflexion de l'objet

Portée de détection

- jusqu'à plusieurs mètres
- dépend du système employé

6.1. Système barrage

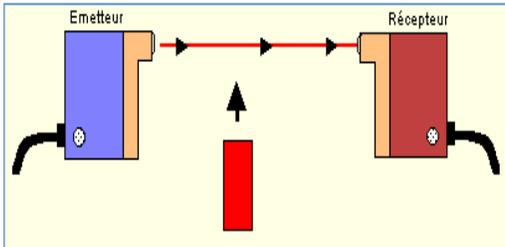


Image Système barrage

.....
.....
C'est le système qui autorise les plus longues portées, jusqu'à 30 m pour certains modèles.

Le faisceau est émis en infrarouge.

À l'exception des objets transparents qui ne bloquent pas le faisceau lumineux, il peut détecter des objets de toutes natures (opaques, réfléchissants ...)

Ils sont de ce fait, particulièrement bien adaptés aux environnements pollués (fumées, poussières, emplacements soumis aux intempéries, etc.).

L'..... entre émetteur et récepteur doit être réalisé avec soin.

6.2. Système reflex

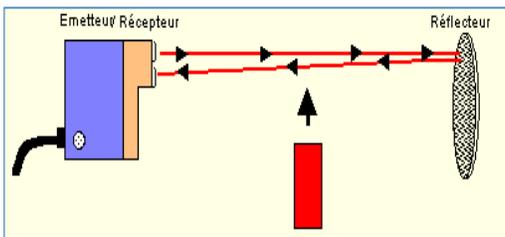


Image Système reflex

.....
.....
En l'absence de cible, le faisceau émis en infrarouge par l'émetteur est renvoyé sur le récepteur par un réflecteur.

Celui-ci est constitué d'une multitude de trièdres tri-rectangulaires à réflexion totale et dont la propriété est de

renvoyer tout rayon lumineux incident dans la même direction.

La détection est réalisée lorsque la cible bloque le faisceau entre l'émetteur et le réflecteur.

La portée nominale d'un détecteur photoélectrique reflex est de l'ordre de deux à trois fois inférieure à celle d'un système barrage.

Remarque

C'est un système qui n'est pas adapté pour la détection d'objets réfléchissants qui pourraient renvoyer une quantité plus ou moins importante de la lumière sur le récepteur.

6.3. Système de proximité

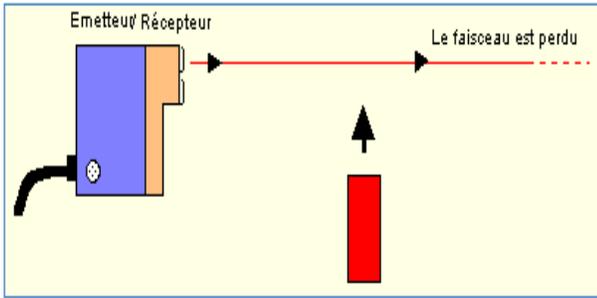


Image Système de détection de proximité
 environnement pollué est déconseillée.

Cette portée dépend :

- de la de la cible et de son pouvoir réfléchissant (un objet de couleur claire est détecté à une distance plus grande qu'un objet de couleur sombre),

- des de la cible (la portée diminue avec les dimensions).

Les portées nominales annoncées sont définies à l'aide d'un écran blanc de dimensions 20 x 20 cm.

Le faisceau lumineux, émis en infrarouge, est renvoyé vers le récepteur par tout objet suffisamment réfléchissant qui pénètre dans la zone de détection.

La portée d'un système proximité est inférieure à celle d'un système reflex.

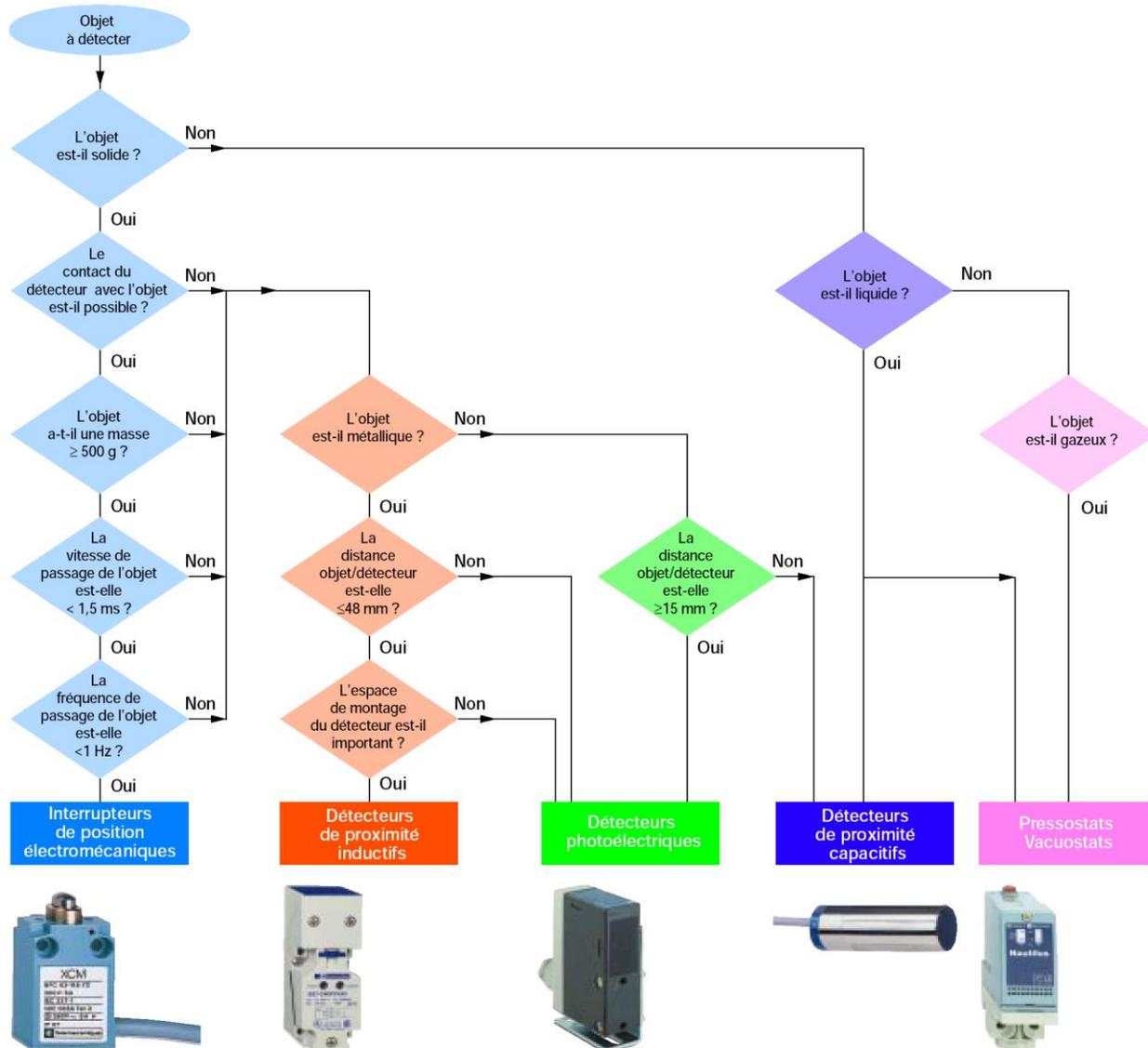
Pour cette raison, son utilisation en

Caractéristiques de l'application	Critères différenciateurs	Technologies conseillées	
Détection directe d'objets (boîtes, flacons, palettes, etc.) Détection liée à la manutention (chariots, sacs, produits en vrac...) Détection de personnes, de véhicules, d'animaux...	❶ - Objet opaque et/ou surface brillante - Fidélité de commutation <1 mm - Grande portée <100 m - Ambiance polluée - Dimensions de l'objet réduites - Espace de montage suffisant		Système barrage
	❷ - Objet opaque et surface non réfléchissante - Fidélité de commutation <10 mm - Portée moyenne <15 m - Objet volumineux - Ambiance propre		Système reflex
	❸ - Surface de l'objet brillante		Système reflex polarisé
	❹ - Objet à surface claire - Distance de détection courte (quelques cm) - Ambiance propre - L'objet peut être transparent		Système de proximité
	❺ - La couleur de l'objet peut être variable - Présence d'un arrière-plan		Système de proximité à effacement de l'arrière-plan
Détection directe de pièces machine ou d'objets	- Objet très petit (quelques mm) - Espace disponible faible - Fidélité de commutation élevée (< 1 mm) - Ambiance propre		Système à fibres optiques

Les principaux critères de choix :

-
-
-
-
-

7. Choix du type de détecteurs



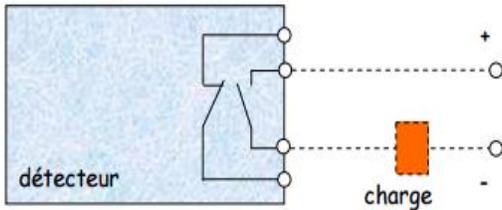
Déterminer la famille de détecteur adaptée à l'application (en s'aidant d'un organigramme de choix)

Trouver la référence du détecteur qui convient dans la famille choisie précédemment en tenant compte de :

- les **conditions d'exploitation**, caractérisées par la fréquence de manœuvres, la nature, la masse et la vitesse du mobile à contrôler, la précision et la fidélité exigées,
- ou encore l'effort nécessaire pour actionner le contact
- la **nature de l'ambiance**, humide, poussiéreuse, corrosive, ainsi que la température
- le **niveau de protection** recherché contre les chocs, les projections de liquides
- le **nombre de cycles** de manœuvres
- la **nature du circuit** électrique
- le **nombre et la nature** des contacts
- la place disponible pour loger, fixer et régler l'appareil

8. Raccordements

Raccordement d'un contact sec (2 fils)



Ce type de détecteur comporte généralement 2 contacts électriques (un NO et un NF).

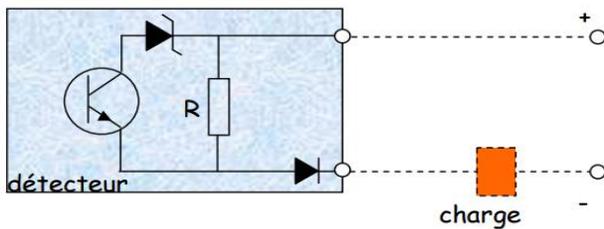
Ils peuvent être utilisés sous différentes tensions (inférieure à la tension maximum admissible) et ne sont pas polarisés.

Il est souple d'utilisation mais subit l'usure des contacts électriques.

Image Raccordement 2 fils - Contact sec

Raccordement d'un détecteur 2 fils (électronique)

Utilisation en courant continu

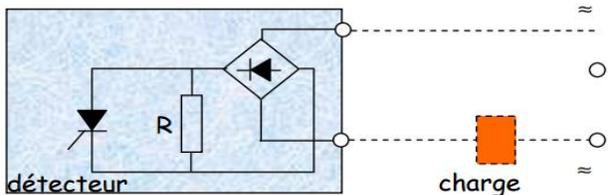


Ce type de détecteur comporte un circuit électronique qui commande une ou plusieurs sorties statiques.

Il existe des détecteurs pour tension continue, d'autres pour tension alternative mais on rencontre aussi des détecteurs qui se branchent indifféremment sur une tension alternative ou continue.

Malgré la nécessité d'alimenter en énergie le circuit électronique, ce type de détecteur ne comporte que deux fils.

Utilisation en courant alternatif



Il est souple d'utilisation puisqu'il se connecte comme un détecteur à contacts secs.

Il est pratiquement inusable car il ne comporte pas de contacts électriques mobiles.

Il est utilisé lorsqu'il n'y a pas nécessité d'une grande fréquence de commutation. Dans le cas contraire, on préférera un

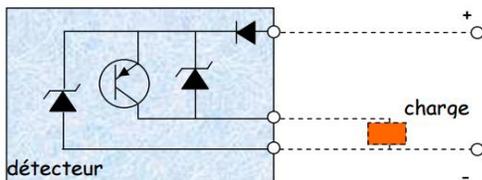
Image Raccordement 2 fils - Capteur électronique

détecteur 3 fils.

Raccordement d'un détecteur 3 fils

Montage 3 fils PNP

La charge est placée entre le signal et le - (logique positive)



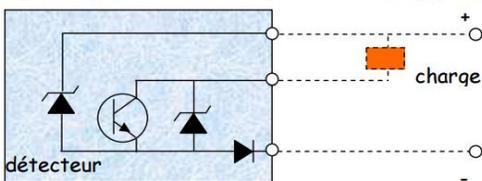
Ce type de détecteur comporte un circuit électronique qui commande une ou plusieurs sorties statiques.

S'il ne comporte qu'une seule sortie statique, c'est un détecteur 3 fils sinon ça sera un 4 ou 5 fils (2 sorties statiques).

Il fonctionne uniquement en tension continue. Il peut être de polarité PNP ou NPN.

Montage 3 fils NPN

La charge est placée entre le signal et le + (logique négative)



Il est pratiquement inusable car il ne comporte pas de contacts électriques mobiles.

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

L'entrée automate et le détecteur doivent être du même type *PNP* ou *NPN*. - p.10

Image Raccordement d'un détecteur 3 fils

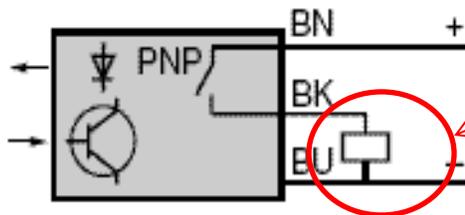
- Sortie PNP / Sortie NPN

Les détecteurs ou capteurs peuvent être équipés de sorties type PNP et NPN, technique 3 fils, alimentation 30VDC :

- type **PNP** : commutation sur la charge du potentiel **positif**,
- type **NPN** : commutation sur la charge du potentiel **négatif**.

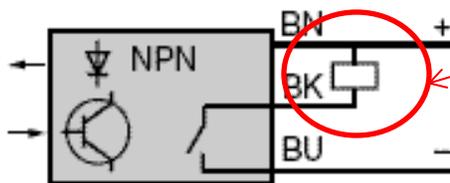
Ces sorties sont typiques des détecteurs photo électriques ou inductifs.

Sortie PNP



La charge (bobine de relais, entrée de contacteur auxiliaire, entrée automate) est à installer entre le - et le point milieu.

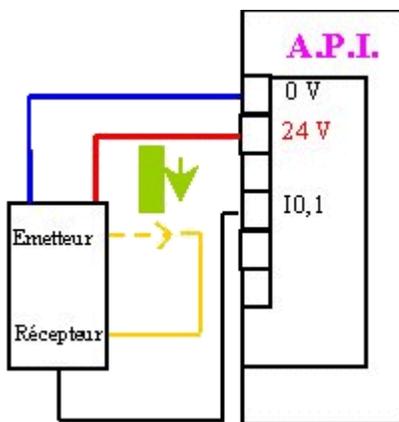
Sortie NPN



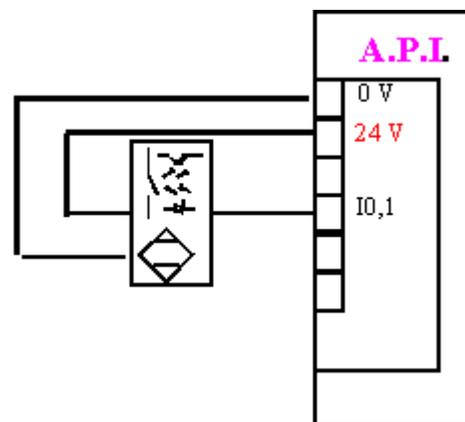
La charge est à installer entre le + et le point milieu.

Exemple de raccordement

Pour comprendre le branchement, on comparera le détecteur à un contact électrique



Principe (photo proximité)



Schématisation (photo proximité)