



## L'essentiel de la détection

*La fonction essentielle des détecteurs de présence consiste à renseigner l'unité de traitement d'un équipement d'automatisme sur l'état de la machine ou de l'installation, sur la présence ou l'absence de produits en cours d'élaboration ou de transfert. Ces appareillages jouent un rôle prépondérant dans le déroulement des processus en fournissant des informations "tout ou rien" à des points fixes prédéterminés. Les détecteurs photoélectriques, les détecteurs de proximité inductifs et capacitifs, les interrupteurs de position électromécaniques se classent dans le domaine de l'acquisition de données.*

*Ce guide propose, dans une première étape, une démarche simple pour parvenir à la sélection des produits répondant aux besoins définis et aux performances recherchées. Dans une seconde étape, Schneider Electric présente sa solution au travers de l'offre Telemecanique Global Detection.*

**p.3**

*Détecteurs  
photoélectriques*

**p.7**

*Détecteurs  
de proximité inductifs*

**p.10**

*Interrupteurs de position*

**p.12**

*Global Detection*

## Quels détecteurs pour quelles applications ?

Détecter est une fonction essentielle dans les automatismes. Dans tous les process, il faut en effet être informé à un moment donné de la présence ou non d'un objet, d'une personne, d'un élément de machine. Dans leur rôle d'acquisition dédiée au traitement de l'information, les détecteurs contrôlent justement la présence, l'absence, le positionnement, le passage, le défilement, le bourrage, le comptage d'objets divers.

## Les solutions

Il existe différentes familles de détecteurs de présence :

- les détecteurs photoélectriques, pour détecter des objets situés de 1/10 de mm jusqu'à plusieurs dizaines de mètres,
- les détecteurs de proximité inductifs, pour détecter du métal sans contact physique et à faible distance,
- les interrupteurs de position, actionnés par contact direct avec des objets.

D'autres familles s'adaptent à des applications plus spécifiques mais ne feront pas l'objet d'un développement dans ce guide :

- les détecteurs de proximité capacitifs, pour détecter des objets conducteurs ou isolants sans contact physique et à faible distance,
- les détecteurs à ultrasons pour détecter tout objet en s'affranchissant de sa couleur, de son opacité, de sa nature (poudre, verre, liquide, etc.), sans contact physique,
- les détecteurs pressostats ou vacuostats, pour détecter un niveau de pression.

## Démarche de choix d'un détecteur

Le choix proposé se déroule en deux temps. Le logigramme ci-dessous illustre cette démarche qui conduit à sélectionner une famille de détecteurs sur la base de critères simples.

**Phase n° 1 :** elle consiste à déterminer la famille de détecteurs la mieux adaptée à l'application en répondant aux questions suivantes :

- nature de l'objet à détecter : solide, liquide, gazeux, métallique ou non,
- contact possible avec l'objet,
- distance objet/détecteur, masse de l'objet,
- vitesse de défilement,
- cadences de manœuvres,
- espace d'intégration du détecteur dans la machine.

**Phase n° 2 :** elle vise à déterminer le type et la référence du détecteur recherché.

- Cette deuxième phase tient compte :
- de l'environnement : température, humidité, poussières, projections diverses, etc,
  - de la source d'alimentation : alternative ou continue,
  - du signal de sortie : électromécanique, statique,
  - du type de raccordement : câble, bornier, connecteur.

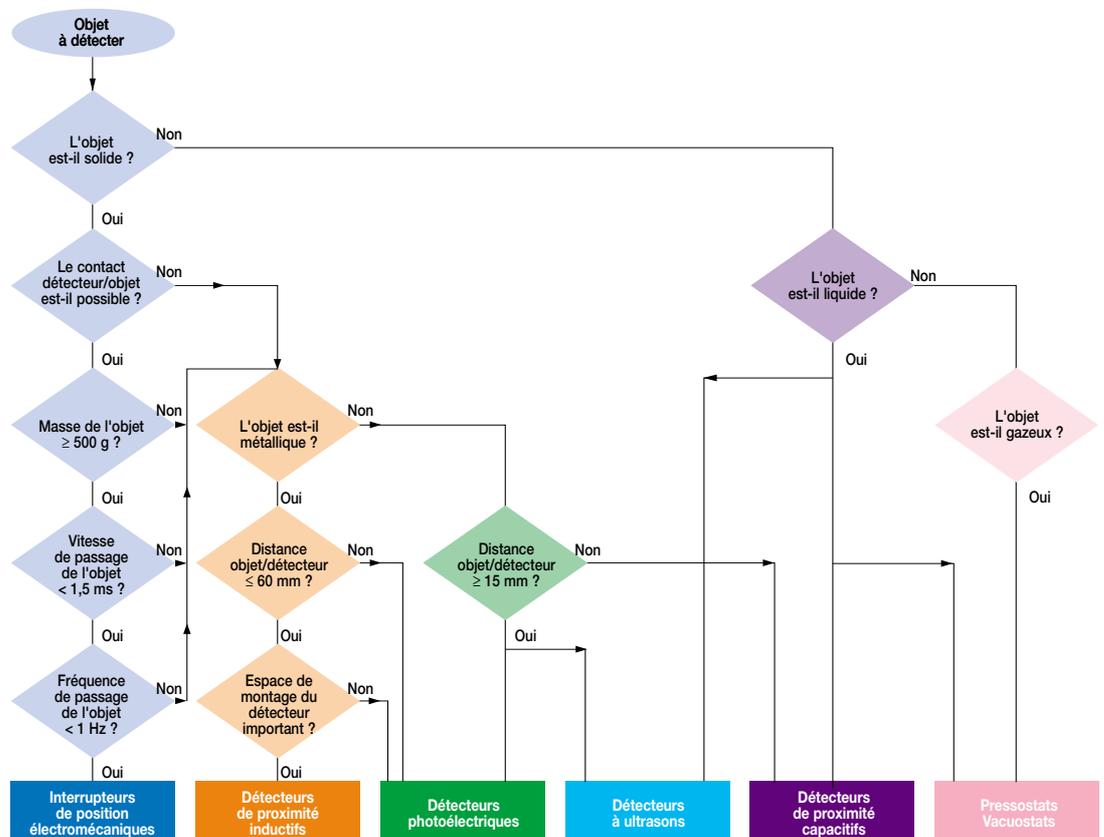


Figure 1. Logigramme de choix.

# Détecteurs photoélectriques



Les détecteurs photoélectriques permettent la détection d'objets de toutes natures (opaques, transparents, réfléchissants...) dans des applications industrielles et tertiaires les plus diverses. La détection s'appuie sur les cinq systèmes de base suivants : barrage, reflex, reflex polarisé, proximité, proximité avec effacement de l'arrière-plan. Les appareils existent sous différentes formes : compacts, miniatures, subminiatures, à fibres optiques, rectangulaires avec boîtier plastique ou métallique, ou cylindriques avec corps en plastique, métal ou inox.

La conjugaison des systèmes et des formes assure une adaptation optimale à la nature de l'objet à détecter, à la place disponible et aux conditions d'environnement.

## Principe de la détection optique

Un détecteur photoélectrique réalise la détection d'une cible (objet ou personne) au moyen d'un faisceau lumineux. Ses deux constituants de base sont un émetteur et un récepteur de lumière.

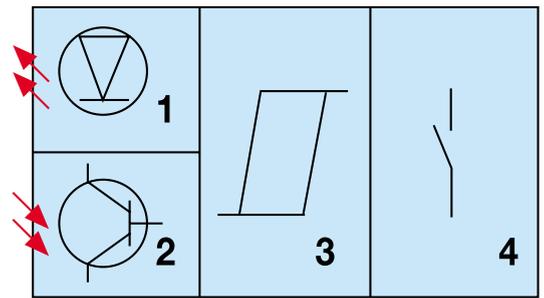


Figure 2. Constitution d'un détecteur photoélectrique :  
1 Émetteur de lumière,  
2 Récepteur de lumière,  
3 Etage de traitement du signal,  
4 Etage de sortie.

La détection est effective quand la cible pénètre dans le faisceau lumineux et modifie suffisamment la quantité de lumière reçue par le récepteur pour provoquer un changement d'état de la sortie.

Elle s'effectue selon deux procédés :

- blocage du faisceau par la cible,
- renvoi du faisceau sur le récepteur par la cible.

Tous les détecteurs photoélectriques ont un émetteur à diode électroluminescente (DEL) et un récepteur à phototransistor.

Selon les modèles de détecteurs et les impératifs applicatifs, l'émission se fait en lumière non visible infrarouge (cas le plus courant), en ultraviolet (détection de matériaux luminescents), en lumière visible rouge ou verte (lecteurs de repères) et en laser rouge (grande portée et petite focale). Pour insensibiliser les systèmes à la lumière ambiante, le courant traversant la DEL émettrice est modulé de façon à obtenir une émission de lumière pulsée. Seul le signal pulsé sera utilisé par le phototransistor et traité pour commander la charge.

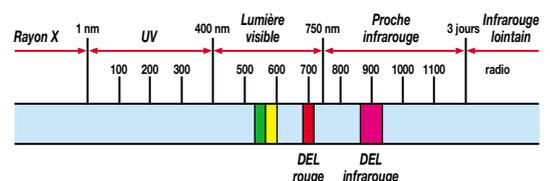


Figure 3. Longueurs d'onde des différents types de lumière.

Le faisceau lumineux émis comporte deux zones (Fig. 4) :

- Une zone de fonctionnement recommandée dans laquelle l'intensité du faisceau est suffisamment élevée pour assurer une détection normale. Selon le système utilisé (barrage, reflex ou proximité), le récepteur, le réflecteur ou la cible doivent être situés dans cette zone.
- Une zone dans laquelle l'intensité du faisceau n'est plus suffisante pour garantir une détection fiable.

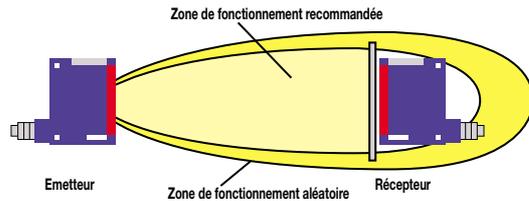


Figure 4. Zones de fonctionnement.

## Les deux procédés de détection

Les détecteurs photoélectriques détectent une cible selon deux procédés :

- par blocage du faisceau par la cible,
- par renvoi du faisceau sur le récepteur par la cible.

### Blocage du faisceau

En l'absence de cible, le faisceau lumineux arrive sur le récepteur. Quand une cible pénètre dans le faisceau, elle bloque ce dernier :

**Pas de lumière sur le récepteur = détection**

Trois systèmes de base fonctionnent selon ce procédé fondé sur les propriétés d'absorption des objets à détecter : barrage, reflex, reflex polarisé.

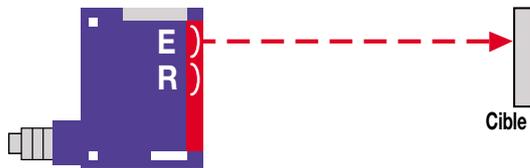


Figure 5 (a). Faisceau bloqué par la cible.

### Renvoi du faisceau

En l'absence de cible, le faisceau lumineux n'arrive pas sur le récepteur. Quand une cible pénètre dans le faisceau, elle renvoie ce dernier sur le récepteur :

**Lumière sur le récepteur = détection**

Deux systèmes de base fonctionnent selon ce procédé fondé sur les propriétés de réflexion de la lumière des objets à détecter : proximité, proximité avec effacement de l'arrière-plan.

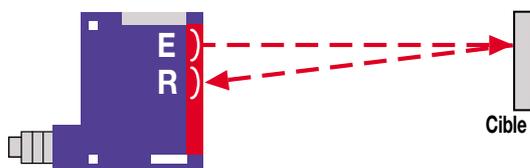


Figure 5 (b). Faisceau renvoyé par la cible.

## Les cinq systèmes de base

### Système barrage

Emetteur et récepteur sont situés dans deux boîtiers séparés. C'est le système qui autorise les plus longues portées, jusqu'à 100 m en technologie laser. A l'exception des objets transparents qui ne bloquent pas le faisceau lumineux, ce système peut détecter des objets de toutes natures (opaques, réfléchissants...), ceci avec une excellente précision grâce à la forme cylindrique de la zone utile du faisceau.

Les détecteurs barrages disposent d'une marge de gain très importante. Ils sont de ce fait particulièrement bien adaptés aux environnements pollués (fumées, poussières, emplacements soumis aux intempéries...).

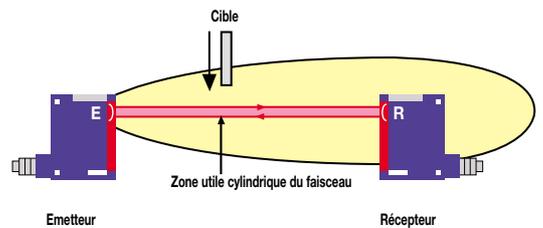


Figure 6. Principe du système barrage.

### Système reflex

Emetteur et récepteur sont regroupés dans un même boîtier. En absence de cible, le faisceau émis par l'émetteur est renvoyé sur le récepteur par un réflecteur.

Celui-ci est constitué d'une multitude de trièdres trirectangles à réflexion totale dont la propriété est de renvoyer tout rayon lumineux incident dans la même direction.

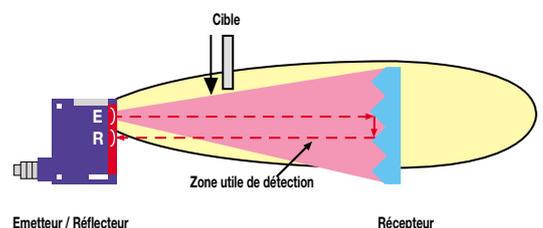


Figure 7. Principe du système reflex.

La détection est réalisée lorsque la cible bloque le faisceau entre l'émetteur et le réflecteur. Ce système n'est donc pas adapté à la détection d'objets réfléchissants qui pourraient renvoyer une quantité plus ou moins importante de lumière sur le récepteur. Un détecteur photoélectrique reflex peut être utilisé dans un environnement pollué. Mais en raison d'une

marge de gain plus faible que celle d'un système barrage, il est indispensable de se référer à la courbe de gain pour définir la portée de travail qui garantit une détection fiable.

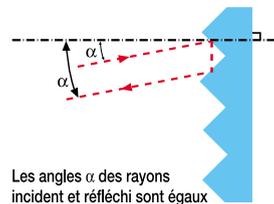
### Choix du réflecteur

Le réflecteur fait partie intégrante d'un système de détection reflex. Son choix, son installation et sa maintenance conditionnent le bon fonctionnement du détecteur qui lui est associé.

Un réflecteur doit toujours être plus petit que l'objet à détecter.

Les portées maximales vont jusqu'à 15 mètres avec des réflecteurs de diamètre :

- 39 mm pour la gamme miniature,
- 80 mm pour la gamme compacte.



Les angles  $\alpha$  des rayons incident et réfléchi sont égaux

Figure 8. Fonctionnement d'un réflecteur.

### Système reflex polarisé

Les objets brillants ne bloquent pas le faisceau mais réfléchissent une partie de la lumière vers le récepteur. Ils ne peuvent pas être détectés par un système reflex standard. Dans ce cas, il faut utiliser un système reflex polarisé. Ce type de détecteur émet en lumière rouge visible. Il est équipé de deux filtres polarisants opposés :

- un filtre sur l'émetteur qui laisse uniquement passer les rayons émis dans un plan vertical,
- un filtre sur le récepteur qui laisse passer seulement les rayons reçus dans un plan horizontal.

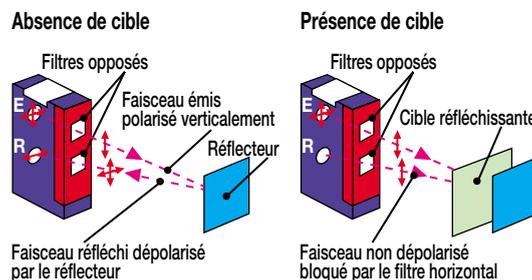


Figure 9. Fonctionnement du système reflex polarisé.

#### ■ En l'absence de cible

Le faisceau émis, polarisé verticalement, est renvoyé par le réflecteur après avoir été dépolarisé par ce dernier. Le filtre récepteur laisse passer la lumière réfléchie dans le plan horizontal.

#### ■ En présence de cible

Le faisceau émis est renvoyé par la cible sans

subir de modification. Le faisceau réfléchi, polarisé verticalement, est donc bloqué par le filtre horizontal du récepteur.

### Système proximité

Comme pour le système reflex, émetteur et récepteur sont regroupés dans un même boîtier. Le faisceau lumineux est renvoyé vers le récepteur par tout objet suffisamment réfléchissant qui pénètre dans la zone de détection (représenté sur le dessin Fig. 10).

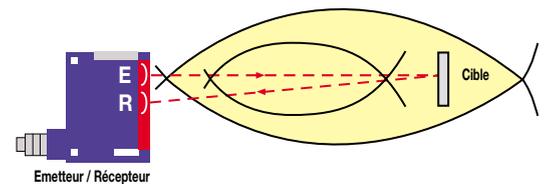


Figure 10. Principe du système proximité.

La portée d'un système proximité est généralement inférieure à 10 mètres. Pour cette raison, son utilisation en environnement pollué est déconseillée. Cette portée dépend :

- de la couleur de la cible et de son pouvoir réfléchissant (un objet de couleur claire peut être détecté à une distance plus grande qu'un objet de couleur sombre),
- des dimensions de la cible (la portée diminue avec les dimensions).

### Système proximité avec effacement de l'arrière-plan

Les détecteurs de proximité avec effacement de l'arrière-plan sont équipés d'un potentiomètre de réglage de portée. Ce dernier permet de se "focaliser" sur une zone de détection en évitant toute réflexion parasite sur l'arrière-plan.

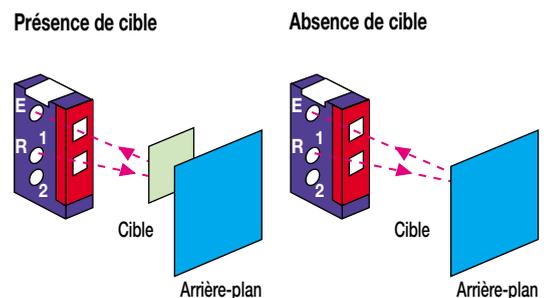


Figure 11. Détection avec réglage d'effacement d'arrière-plan.

# Caractéristiques de la détection photoélectrique

En fonction de la nature de l'objet et de la longueur d'onde de la lumière émise, seule une partie de la lumière reçue de l'objet sera renvoyée ; elle dépend du coefficient de réflexion du matériau.

La partie non renvoyée de la lumière sera :

- soit absorbée par le matériau ; elle dépend du coefficient d'absorption du matériau,
- soit transmise à travers le matériau ; elle dépend du coefficient de transmission du matériau.

## Coefficient de réflexion

C'est le rapport quantité de lumière (flux lumineux) réfléchi par l'objet à détecter par la quantité de lumière (flux lumineux) reçue par cet objet. Les objets renvoient plus ou moins la lumière qu'ils reçoivent et ceci en fonction de leur nature et de la longueur d'onde de la lumière reçue. En général, les détecteurs photoélectriques fonctionnent par rapport à une quantité d'énergie lumineuse reçue. Dans le cas des détecteurs de proximité, la portée utile (ou réelle) du détecteur dépendra directement du facteur de réflexion de l'objet à détecter.

## Coefficient de transmission de l'objet

Les objets transmettent plus ou moins la lumière au travers de leur corps et ceci en fonction de leur nature et de la longueur d'onde de la lumière. Dans le cas d'un barrage, la capacité à détecter un objet dépendra directement du facteur de transmission de l'objet à détecter ; par exemple, la détection d'une bouteille transparente (coefficient de transmission élevé) sera très délicate.

A contrario, dans certains cas, la capacité à détecter dépendra du coefficient de transmission de l'objet. C'est le cas par exemple pour la détection au travers d'une porte vitrée (coefficient de transmission du verre égal à 90 %).

## Coefficient d'absorption de l'objet

Ce phénomène se traduit par des pertes. Le coefficient est lié à la nature des matériaux et à la longueur d'onde de la lumière. Les matériaux peuvent être classés en deux grandes catégories :

- Corps "blancs" : les corps blancs présentent la particularité de renvoyer intégralement la lumière visible et infrarouge qu'ils reçoivent. Le coefficient de réflexion des corps blancs dans le spectre visible et infrarouge est proche de 1 (90 %).
- Corps "noirs" : les corps noirs absorbent l'intégralité de la lumière visible et infrarouge qu'ils reçoivent. Le coefficient de réflexion des corps noirs dans le spectre visible et infrarouge est proche de 0.

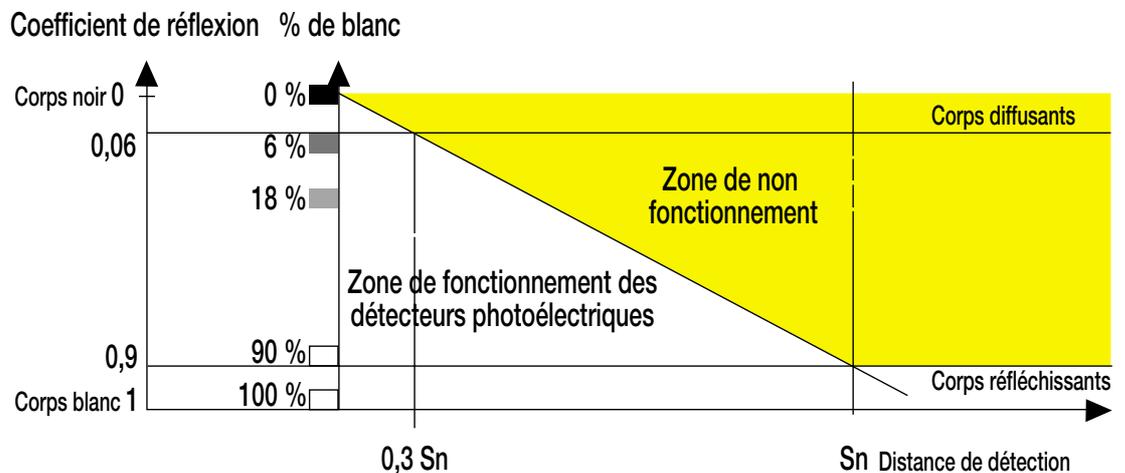


Figure 12. Influence du coefficient de réflexion.

## Détecteurs de proximité inductifs



*Les détecteurs de proximité inductifs sont principalement utilisés dans les applications industrielles : machines d'usinage ou d'assemblage, machines de conditionnement, installations de convoyage, etc.*

*Ils détectent sans contact tout objet métallique : contrôle de présence ou d'absence, détection de passage, défilement, bourrage, positionnement, codage, comptage. Afin de tenir compte des valeurs d'usage en vigueur dans les divers secteurs d'activités, différents types de détecteurs sont proposés :*

- *de formes rectangulaires ou cylindriques, noyables ou non noyables,*
- *avec raccordement par câble, connecteur, connecteur déporté, alimentation 2 ou 3 fils courant continu ou alternatif.*

## Principe de la détection de proximité inductive

Un détecteur de proximité inductif détecte sans contact physique la présence de tout objet en matériau conducteur.

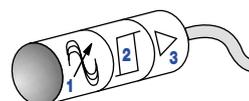


Figure 13. Constitution d'un détecteur de proximité inductif

Il comporte un oscillateur (1) dont les bobinages constituent sa face sensible et un étage de sortie. L'oscillateur crée en avant de la face sensible un champ électromagnétique alternatif ayant une fréquence de 100 à 600 kHz selon le modèle. Lorsqu'un objet conducteur pénètre dans ce champ, il est le siège de courants induits circulaires qui se développent à sa périphérie. Ces courants constituent une surcharge pour le système oscillateur et entraînent de ce fait une réduction d'amplitude des oscillations au fur et à mesure de l'approche de l'objet, jusqu'à leur blocage complet. La détection (2) de l'objet est effective lorsque la réduction de l'amplitude des oscillations est suffisante pour provoquer un changement d'état de la sortie (3) du détecteur.

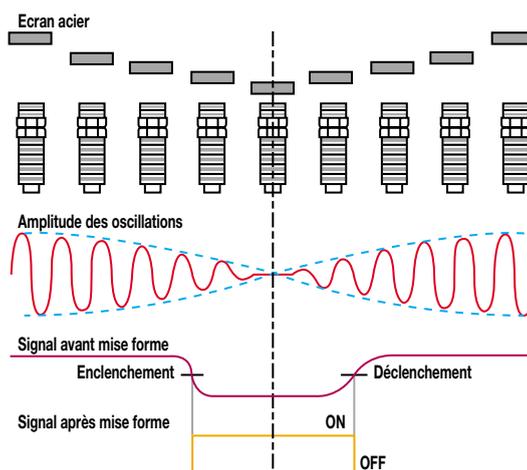


Figure 14. Fonctionnement d'un détecteur inductif.

### Champ électromagnétique et zone d'influence d'un détecteur inductif

Le dessin (fig. 15) représente le champ électromagnétique généré par un détecteur inductif. L'intensité de ce champ diminue rapidement quand on s'éloigne de la face sensible. La zone d'influence,

c'est-à-dire la zone dans laquelle l'intensité du champ est suffisante pour qu'il y ait détection, est par conséquent réduite. Elle conditionne les distances à respecter entre appareils ou entre appareils et masses métalliques.

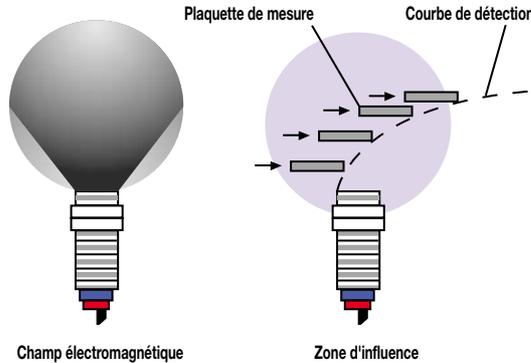


Figure 15. Barre de détection.

### Courbes et distances de détection

Les courbes et distances de détection sont déterminées à l'aide d'une plaque de mesure carrée, d'épaisseur 1 mm, en acier nuance Fe 360. Le côté de ce carré est égal au diamètre de la face sensible (détecteur cylindrique) ou à 3 fois la portée nominale  $S_n$  (détecteur rectangulaire).

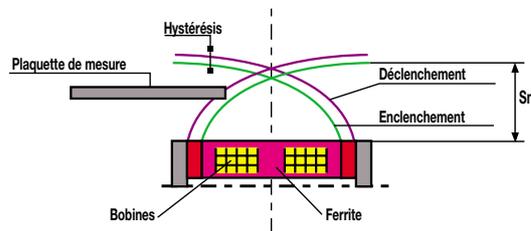


Figure 16. Courbes de détection.

Afin d'assurer une comparaison et un choix fiable des produits par le client, la norme IEC 947-5-2 définit différentes portées telles que :

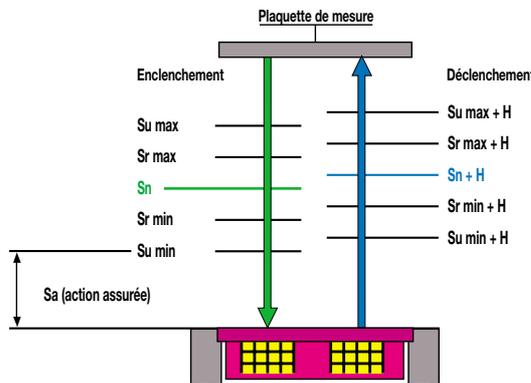


Figure 17. Définition des portées.

#### ■ Portée nominale ( $S_n$ )

Portée conventionnelle servant à désigner l'appareil. Elle ne tient pas compte des dispersions (fabrication, température, tension).

#### ■ Portée réelle ( $S_r$ )

La portée réelle est mesurée sous la tension d'alimentation assignée ( $U_n$ ) et à la température ambiante assignée ( $T_n$ ). Elle doit être comprise entre 90 % et 110 % de la portée nominale ( $S_n$ ) :  $0,9 S_n = S_r = 1,1 S_n$ .

#### ■ Portée utile ( $S_u$ )

La portée utile est mesurée dans les limites admissibles de la température ambiante ( $T_a$ ) et de la tension d'alimentation ( $U_b$ ). Elle doit être comprise entre 90 % et 110 % de la portée réelle :  $0,9 S_r = S_u = 1,1 S_r$ .

#### ■ Portée de travail ( $S_a$ )

C'est le domaine de fonctionnement de l'appareil. La portée de travail est comprise entre 0 et 81 % de la portée nominale ( $S_n$ ) :  $0 = S_a = 0,9 \times 0,9 \times S_n$

#### ■ Course différentielle ou hystérésis ( $H$ )

La course différentielle ( $H$ ) ou hystérésis est la distance entre le point d'enclenchement, quand la plaque de mesure s'approche du détecteur, et le point de relâchement, quand la plaque s'éloigne du détecteur. Cette hystérésis est indispensable pour assurer un fonctionnement stable du produit.

#### ■ Reproductibilité ( $R$ )

La reproductibilité ( $R$ ) est la précision de reproduction entre deux mesures de la portée pour des intervalles de temps, de température, et de tension spécifiés : 8 heures, 10 à 30 °C,  $U_n \pm 5 \%$ . Elle s'exprime en pourcentage de la portée réelle  $S_r$ .

## Caractéristiques de la détection de proximité inductive

Dans un grand nombre d'applications, les objets à détecter sont en acier et de dimensions égales ou supérieures à la face sensible du détecteur. Le domaine de fonctionnement correspond à l'espace dans lequel la détection de l'objet est certaine. Généralement, les valeurs indiquées dans les catalogues des produits sont données pour des pièces à contrôler en acier et de dimensions équivalentes à la face sensible du détecteur. Tout autre cas de figure (pièces de petites dimensions, matériaux différents, etc.) nécessite un calcul de correction.

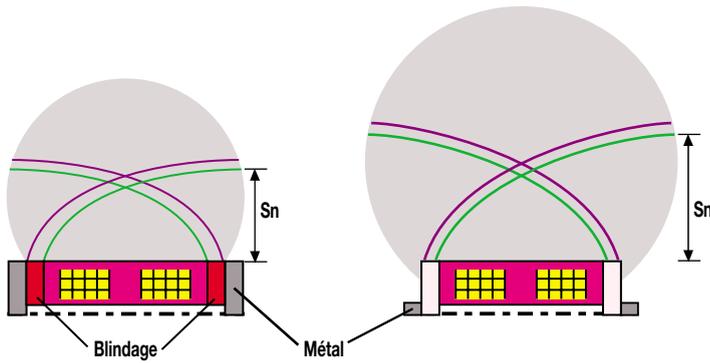


Figure 18. Détecteurs noyables.

Les détecteurs noyables dans le métal (Fig. 18, dessin de gauche) ont un blindage qui bloque l'extension latérale du champ magnétique. Leur portée nominale est inférieure à celle des détecteurs sans blindage, qui ne sont pas noyables dans des supports métalliques.

■ **Portée de travail d'un détecteur**

Dans la pratique, les pièces à détecter sont généralement en acier et de dimensions égales ou supérieures à la face sensible du détecteur. Pour le calcul de la portée de travail dans des conditions différentes d'utilisation, il faut alors tenir compte des facteurs de correction qui influent sur cette portée. Ces courbes ne donnent qu'un ordre de grandeur de portée accessible pour un cas d'application donné.

■ **Influence de la température ambiante**

En dehors de la température maximale (25 °C), les caractéristiques d'un détecteur inductif se dégradent ; il faut donc appliquer aux paramètres un coefficient  $K\theta$  donné par la courbe ci-après.

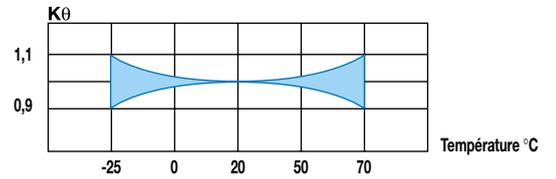


Figure 19. Correction de la portée en fonction de la température.

■ **Matière de l'objet à détecter**

Les modèles à portée fixe pour matériaux ferreux et non ferreux (Fe/NFe) permettent de détecter les différents matériaux à distance fixe, en appliquant un coefficient de correction  $K_m$  à déterminer selon le tableau ci-dessous.

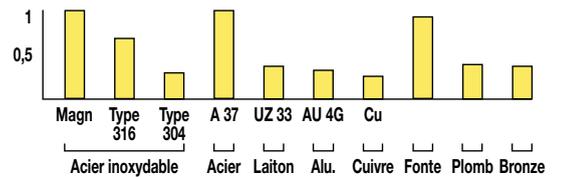


Figure 20. Correction de la portée en fonction des matériaux à détecter.

# Interrupteurs de position



*Les interrupteurs de position ont un rôle équivalent à celui des détecteurs inductifs ou photoélectriques pour la détection de présence ou de passage dans les équipements d'automatismes. Ils sont utilisés dans des applications très variées en raison de leurs nombreuses qualités : sécurité de fonctionnement (fiabilité des contacts, manœuvre positive d'ouverture), grande précision (fidélité sur les points d'enclenchement de 0,1 à 0,01 mm selon les modèles), courant nominal thermique (6 A pour deux contacts), immunité naturelle aux perturbations électromagnétiques, convivialité (mise en œuvre simple, fonctionnement "visible").*

## Constitution des interrupteurs de position

Les interrupteurs de position sont constitués à partir des trois éléments de base suivants :

- un contact électrique,
- un corps,
- une tête de commande avec son dispositif d'attaque.

La plupart de ces appareils sont composables à partir de différents modèles de corps équipés de contacts électriques, de tête de commande

et de dispositif d'attaque. Cette modularité facilite grandement la maintenance par un échange aisé de l'un des éléments.

### Contact électrique

Le dénominateur commun est le contact électrique.

Il existe en deux versions selon les constructeurs :

- contact bipolaire O + F à action brusque, O + F décalés à action dépendante, O + O à action brusque, O + O décalés à action dépendante,
- contact tripolaire O + O + F à action brusque, O + O + F décalés à action brusque dépendante.

#### Contact à action brusque (rupture brusque)

Il est caractérisé par des points d'action et de relâchement non confondus.

La vitesse de déplacement des contacts mobiles est indépendante de la vitesse de l'organe de commande.

Cette particularité permet d'obtenir des performances électriques satisfaisantes même en cas de faibles vitesses de déplacement de l'organe de commande.

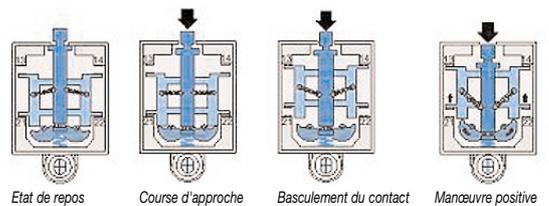


Figure 21. Action brusque.

#### Contact à action dépendante (rupture lente)

Il est caractérisé par des points d'action et de relâchement confondus.

La vitesse de déplacement des contacts mobiles est égale ou proportionnelle à la vitesse de l'organe de commande (qui ne doit pas être inférieure à 0,001 m/sec = 6 cm/min).

La distance d'ouverture est également dépendante de la course de l'organe de commande.

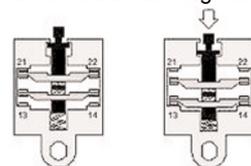


Figure 22. Action dépendante.

### Schémas fonctionnels des contacts à action brusque

- Exemple : "O + F"

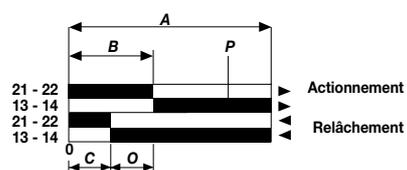


Figure 23. Contact à action brusque.

A - Course maximale de l'organe de commande en millimètres ou en degrés.  
 B - Course d'action de l'élément de contact.  
 C - Course de relâchement de l'élément de contact.  
 D - Course différentielle = B - C.  
 P - Point à partir duquel l'ouverture positive est assurée.

#### Mouvement rectiligne

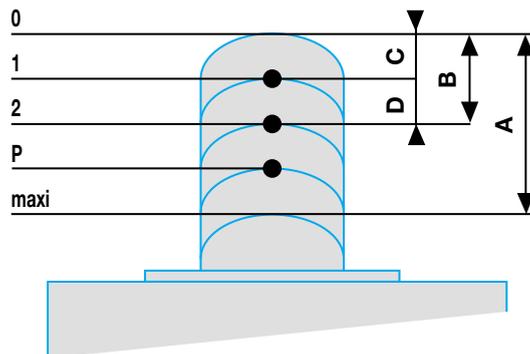


Figure 24. Définition relative au mouvement rectiligne.

1 - Point de relâchement de l'élément de contact.  
 2 - Point d'actionnement de l'élément de contact.  
 A - Course maximale de l'organe de commande en millimètres.  
 B - Course d'action de l'élément de contact.  
 C - Course de relâchement de l'élément de contact.  
 D - Course différentielle = B - C.  
 P - Point à partir duquel l'ouverture positive est assurée.

#### Mouvement angulaire

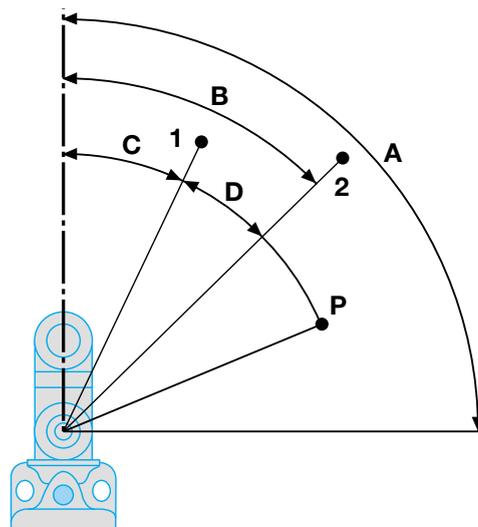


Figure 24. Définition relative au mouvement angulaire.

1 - Point de relâchement de l'élément de contact.  
 2 - Point d'actionnement de l'élément de contact.  
 A - Course maximale de l'organe de commande en degrés.

B - Course d'action de l'élément de contact.  
 C - Course de relâchement de l'élément de contact.  
 D - Course différentielle = B - C.  
 P - Point à partir duquel l'ouverture positive est assurée

#### Corps

Différentes versions sont proposées : normalisé CENELEC ou à encombrement réduit, fixe ou embrochable, métallique ou thermoplastique, avec une ou plusieurs entrées de câble.

#### Têtes de commande et dispositifs d'attaque

De nombreux modèles peuvent être associés aux corps renfermant l'élément de contact :

- Tête à mouvement rectiligne :
  - Poussoir à bille ou à galet en bout, de côté à galet vertical ou horizontal.
  - Levier à galet à action horizontale ou verticale.
- Tête à mouvement angulaire :
  - Levier à galet thermoplastique ou acier, longueur fixe ou réglable, position angulaire réglable sur 360 °, action dans un ou deux sens.
  - Tige rigide acier ou polyamide, action dans un ou deux sens.
  - Ressort ou tige à ressort, action dans un ou deux sens.
  - Lyre une ou deux pistes à galet thermoplastique ou acier, positions maintenues.
  - Multidirection, à tige souple ou rigide à ressort.

## Global Detection



*Global Detection constitue une gamme complète de détecteurs reposant sur le concept OSI (Offering Simplicity through Innovation – Offrir la simplicité par l'innovation) breveté par Telemecanique. Il est appliqué aux détecteurs photoélectriques Osiris et inductifs Osiprox, aux interrupteurs de position Osiswitch et aux pressostats électroniques Nautilus. Les constructeurs gagnent en performances en concevant des machines plus simples et plus intelligentes ; les distributeurs améliorent leur expertise client avec un stock plus efficace de produits plus faciles à choisir et à vendre ; les utilisateurs, enfin, gagnent en maintenance avec des produits plus pratiques et à la flexibilité inégalée.*

## Osiconcept, une première mondiale dans le domaine de la détection

Osiconcept se caractérise par :

### ■ L'apprentissage de l'environnement

Par exemple, le détecteur photoélectrique **Osiris** s'auto-adapte selon la situation dans laquelle se trouve le produit à détecter. Par une simple pression sur un bouton, un apprentissage de l'environnement permettra de couvrir les cinq modes de détection conventionnels (barrage, reflex, reflex polarisé, proximité ou proximité avec effacement de l'arrière-plan).

Le détecteur inductif **Osiprox** prend en compte les variations du champ magnétique, résultant de la présence d'une masse métallique avoisinante, pour comprendre sa situation (noyabilité et arrière-plan).

### ■ L'adaptabilité mécanique

L'interrupteur de position **Osiswitch** offre une extrême modularité mécanique, avec 50 têtes et 5 corps interchangeables, soit 5 000 combinaisons possibles.

## Osiris, détecteurs photoélectriques

### L'innovation par le produit unique

- Produit qui s'auto-adapte à toutes les utilisations.
- Division par 10 du nombre de références à sélectionner et à stocker.
- Compatible avec les fixations usuelles du marché.
- Gamme d'accessoires de fixation et de réglages 3D.



Appliqué au détecteur photoélectrique Osiris, le concept OSI lui assure un élargissement considérable de ses capacités. Il réalise à lui seul les cinq modes de détection conventionnels (barrage, reflex, reflex polarisé, proximité et proximité avec effacement de l'arrière-plan). De plus, une fonction "teach" autorise un réglage ultra précis pour une détection fine en s'affranchissant de toutes les perturbations.

Ainsi, ce détecteur est désormais capable de tout faire.

■ Il est à la fois de type proximité ou à effacement d'arrière-plan. Si l'on souhaite augmenter la portée, il suffit d'ajouter un réflecteur ou un émetteur pour que le détecteur photoélectrique devienne "reflex ou barrage".

■ La notion de clair ou de sombre n'a plus lieu d'être : il suffit que l'objet soit détecté pour que la sortie soit activée (et inversement) ; l'utilisateur décide lui-même si elle doit être NO ou NC.

■ Cette cellule fonctionne par apprentissage ; un réglage ultra précis pour une détection fine est donc réalisable.

■ L'affinement de la zone de détection s'obtient sans accessoire particulier. Si l'objet à détecter est déplacé, il suffit d'appuyer sur un bouton pour que le détecteur prenne en compte cette modification.

Même chose si l'on a affaire à un objet légèrement translucide.

■ Enfin, les équerres standard reçoivent en complément un système 3D complet pour le réglage en azimut et des capots de protection compatibles, le tout avec mémoire mécanique des réglages.

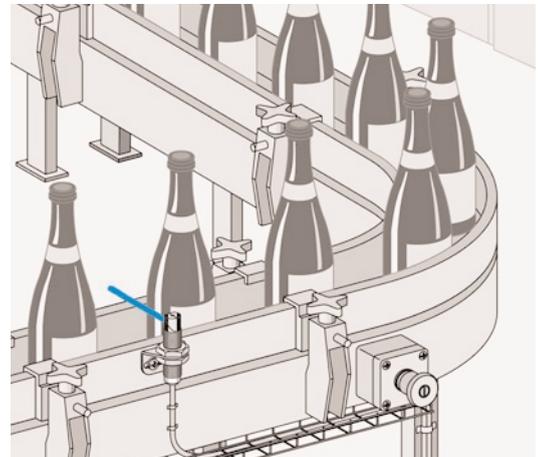
*Nota : ce tableau se lit de haut en bas, par élimination successive des critères proposés de 1 à 5.*

Caractéristiques de l'application	Critères différenciateurs	Technologies conseillées	
Détection directe d'objets (boîtes, flacons, palettes, etc.)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Objet opaque et/ou surface brillante</li> <li>Fidélité de commutation &lt;1 mm</li> <li>Grande portée &lt;100 m</li> <li>Ambiance polluée</li> <li>Dimensions de l'objet réduites</li> <li>Espace de montage suffisant</li> </ol>		Système barrage
Détection liée à la manutention (chariots, sacs, produits en vrac...)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Objet opaque et surface non réfléchissante</li> <li>Fidélité de commutation &lt;10 mm</li> <li>Portée moyenne &lt;15 m</li> <li>Objet volumineux</li> <li>Ambiance propre</li> </ol>		Système reflex
Détection de personnes, de véhicules, d'animaux...	<ol style="list-style-type: none"> <li>Surface de l'objet brillante</li> </ol>		Système reflex polarisé
Détection directe de pièces machine ou d'objets	<ol style="list-style-type: none"> <li>Objet à surface claire</li> <li>Distance de détection courte (quelques cm)</li> <li>Ambiance propre</li> <li>L'objet peut être transparent</li> </ol>		Système de proximité
	<ol style="list-style-type: none"> <li>La couleur de l'objet peut être variable</li> <li>Présence d'un arrière-plan</li> </ol>		Système de proximité à effacement de l'arrière-plan
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objet très petit (quelques mm)</li> <li>Espace disponible faible</li> <li>Fidélité de commutation élevée (&lt; 1 mm)</li> <li>Ambiance propre</li> </ul>		Système à fibres optiques

## Exemple d'application

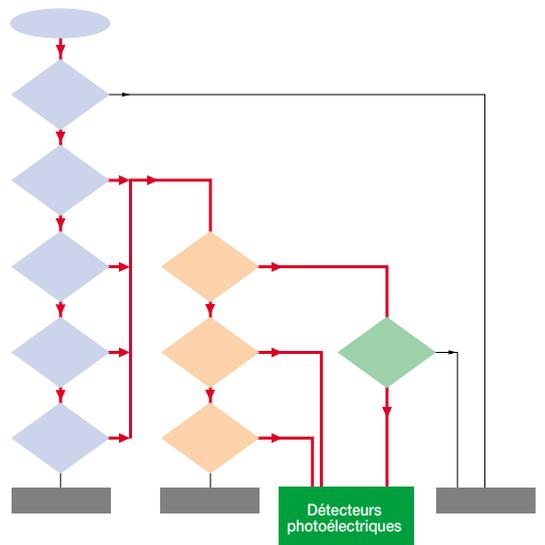
### Secteur agroalimentaire

Convoiement de bouteilles en verre.  
Fonction de comptage.



### Cahier des charges

- Bouteilles en verre blanc ou verre foncé.
- Cadence de 3 600 bouteilles à l'heure.
- Durée du "top présence bouteille" : 3,5 ms.
- Distance de détection en proximité : 2 cm.
- Détecteur soumis au passage fréquent des opérateurs : montage en saillie prohibé.
- Ambiance saine.
- Raccordement sur un API.



### Solution

- Détecteur photoélectrique, visée à 90 °.
- Boîtier métallique diamètre 18.
- Système de proximité, portée 10 cm.
- Raccordement par connecteur M12, 4 broches.
- Sortie statique.
- IP 67.

Voir catalogue Telemecanique "Global Detection".



# Osiprox, détecteurs de proximité inductifs

## L'innovation par l'intelligence

- 1 seul produit qui s'adapte à tous les environnements.
- Simplification du choix et de la mise en œuvre.
- Gamme d'accessoires de fixation rapides et de substitution.
- Produit plat pour s'intégrer dans la machine.



Fruits du concept OSI, les détecteurs inductifs Osiprox sont plats et compacts, complètement intégrables dans les machines.

Ils s'adaptent pour offrir le maximum de portée, quel que soit l'environnement métallique dans lequel ils sont installés.

Leur fonction "teach" assure également un réglage fin de détection frontale ou latérale.

La détection fine latérale permet de définir précisément à quelle distance l'objet sera détecté lors de son arrivée latérale sur le détecteur.

La détection fine frontale permet de définir précisément à quelle distance l'objet sera détecté lors de son arrivée frontale sur le détecteur.

Grâce à la technologie Osiconcept, un simple appui sur le bouton d'apprentissage permet de mémoriser la position de détection souhaitée.

## Utilisation directe sans apprentissage

En l'absence de masse métallique dans l'environnement immédiat du détecteur (noyé face arrière), celui-ci est prêt à fonctionner.

## Apprentissage de l'environnement

En présence de masse métallique (montage noyé ou partiellement noyé) ou d'un arrière-plan métallique, il est nécessaire d'effectuer un apprentissage de l'environnement.

Pour cela :

- éliminez l'objet à détecter du voisinage direct du détecteur,
- appuyez et maintenez enfoncé le bouton "teach" (3 sec).

Cela déclenche d'abord l'extinction de la diode verte puis, après environ 3 sec, son allumage.

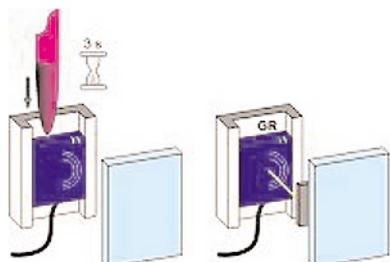
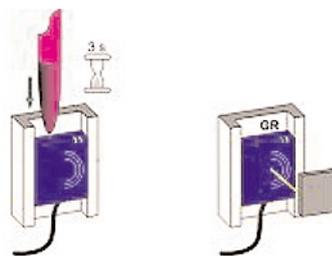
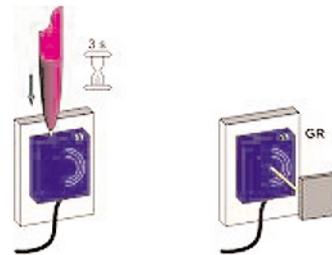
- relâchez le bouton. La diode verte clignote 3 fois pour indiquer que l'apprentissage est en cours.

Ensuite,

- si la diode verte s'allume, le détecteur a appris l'environnement : il est prêt à fonctionner.

Tout objet passant dans son champ de détection sera détecté.

- si la diode verte se met à clignoter très rapidement, c'est que l'apprentissage de l'environnement a échoué. Vous avez probablement trop noyé le détecteur. Revoir les conditions de montage et refaire un apprentissage après un RESET (maintenez le bouton "teach" enfoncé 7 sec).



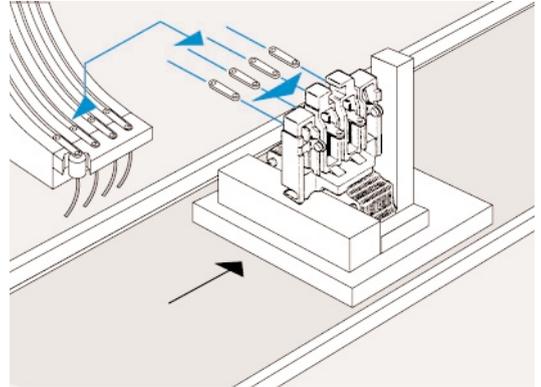
	Caractéristiques de l'application	Technologies conseillées	Points forts
Type de fixation	La tête du détecteur est intégrée dans le support de fixation métallique	Appareil "noyable" Appareil "noyable à portée augmentée"	Appareils protégés contre l'influence des masses métalliques autour de la tête
	La tête du détecteur est dégagée de tout support métallique	Appareil "non noyable"	D'encombrement identique, la portée est supérieure de 50% à la version noyable
Type de boîtier	Place disponible restreinte. Ambiance IP67 max	Boîtier cylindrique "court"	Appareils pour applications en 24Vdc
	Conformité aux normes CENELEC EN... Ambiance IP68	Boîtier cylindrique long "normalisé CENELEC"	Appareils adaptés aux environnements difficiles et présentant des caractéristiques étendues
	Place disponible restreinte. Ambiance IP67 max	Boîtier rectangulaire "miniature ou compact"	Appareils adaptés aux applications de robotique, codage, soudure, etc.
	Conformité aux normes CENELEC EN...	Boîtier rectangulaire "normalisé CENELEC"	Appareils adaptés aux applications de maintenance. Raccordements sur bornier pour l'utilisation de câbles adaptés.
Nature du boîtier	Applications en environnement sain	Laiton nickelé	Appareils les plus couramment utilisés.
	Environnement difficile (chocs, corrosion)	Inox	Résistance chimique et mécanique accrue.
	Environnement chimique agressif. Montage mécanique protégé.	Plastique	Résistant aux produits chimiques corrosifs.
Type de raccordement	Raccordement sur un bornier distant.	Par câble	Existe en standard de 2 m, 5 m et 10 m. Étanchéité IP67 ou IP68 garantie par le constructeur.
	Recherche d'une maintenance facile et rapide.	Par connecteur	Aucun risque d'erreur de branchement. Se reporter à la gamme des constituants de câblage.
	Câble adapté par le client.	Par bornier	Permet l'utilisation par le client de son propre câble, adapté à l'application, à la bonne longueur.

## Exemple d'application

### Secteur de l'industrie électrique

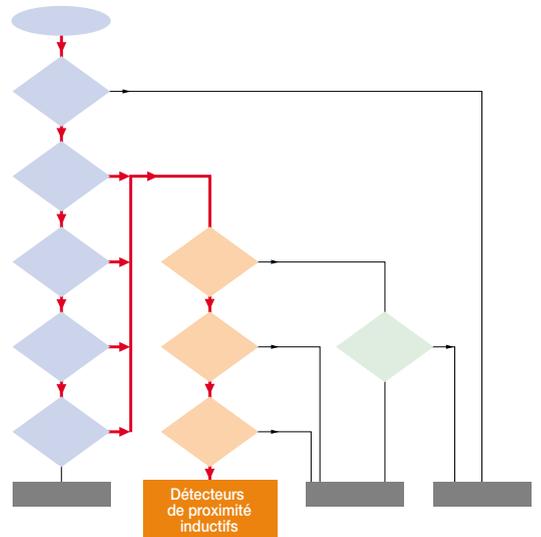
Machine d'assemblage.

Contrôle de présence contacts mobiles.



### Cahier des charges

- Contrôle de présence de 4 éléments en cuivre, de très petite taille et de très faible poids.
- Cadence élevée.
- Pas de contact physique avec les pièces.
- Distance de détection < 0,5 mm.
- Détecteur intégré dans son support et d'encombrement réduit.
- Environnement relevant d'exigences normales.



### Solution

- détecteur inductif noyable dans le métal.
- portée 1 mm.
- boîtier métallique lisse (laiton), diamètre 4 mm, longueur 30 mm.
- étanchéité IP 67.
- raccordement par câble longueur 2 m.
- détecteur type 3 fils DC, sortie NO.

Voir catalogue Telemecanique "Global Detection".



# Osiswitch, interrupteurs de position

## L'innovation par la modularité

- 40 % de gain de temps sur les raccordements électriques.
- Mise en œuvre facilitée : têtes 3D, raccordements interchangeables.
- Avantage sécurité : les seuls blocs 3 et 4 contacts du marché à rupture brusque positifs.

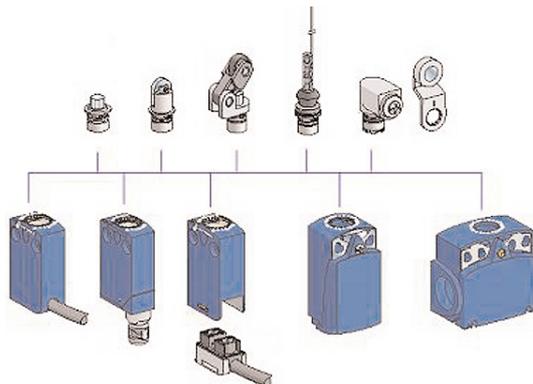


Le concept OSI est aussi adapté aux interrupteurs de position Osiswitch : la modularité du corps, des contacts, des têtes et des entrées de câble facilite toutes les configurations. Plus de 40 têtes, toutes métalliques, fondées sur le même principe et complètement interchangeables, s'associent à 5 familles de corps différents et conduisent à plusieurs milliers de configurations différentes, dont plus de 5 000 peuvent être approvisionnées en moins de 24 heures.

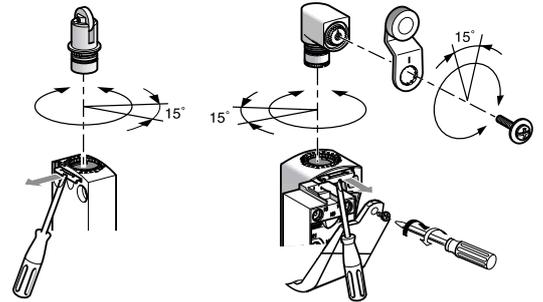
## L'ensemble des gammes Design miniature XCM et Design compact XCK bénéficient d'Osiconcept.

### Un seul type de têtes métalliques

L'interchangeabilité des têtes est réalisée par simple action sur une fourchette métallique.



## Réglages des têtes en 3 dimensions



## Raccordement et maintenance aisés :

### Pour les modèles Design compact XCK

- Interchangeabilité des contacts et câblage aisé par dégagement de l'accès aux contacts (schéma 1).

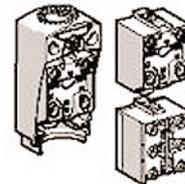


schéma 1

- Interchangeabilité des entrées de câble et adaptation des entrées presse-étoupes (schéma 2).



schéma 2

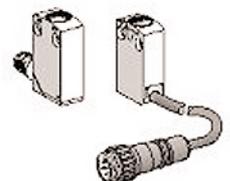
### Pour les modèles Design miniature XCM

Les contacts sont intégrés au corps :

- 2 ou 3 contacts à rupture brusque positive ou à action dépendante positive et éléments de connexion interchangeables,
  - 4 contacts à rupture brusque positive, avec corps et éléments de connexion monolithiques.
- La gamme miniature XCM D permet une interchangeabilité de ces éléments de connexion en sortie de câble :
- 1/4 de tour suffit pour débrocher l'élément de connexion sur les corps XCM D à 2 ou 3 contacts,
  - 6 longueurs de câble sont disponibles en standard.



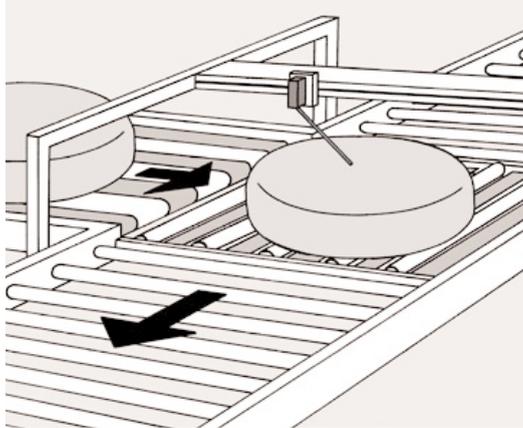
La gamme miniature XCM D propose aussi une solution à connectique intégrée ou déportée.



## Exemple d'application

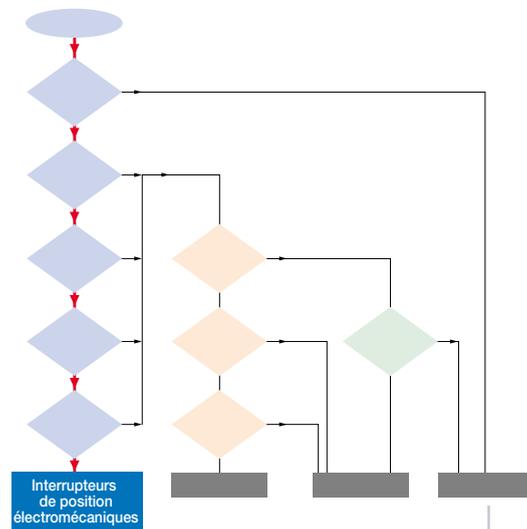
### Secteur agroalimentaire

Conditionnement de meules de gruyère  
Contrôle de passage sur convoyeur



### Cahier des charges

- Contact physique possible avec le produit
- Masse du produit détecté : 60 kg
- Vitesse linéaire du convoyeur : 0,2 m/sec
- Passage d'un produit toutes les 10 sec
- Guidage peu précis avec changement de direction
- Environnement humide sans ruissellement
- Une entrée pour câble (presse-étoupe de 11)
- Pilotage d'une entrée automate (contact "F")



### Solution

- Interrupteur de position équipé :
- d'un corps plastique à une entrée de câble (PE de 11) muni d'un contact bipolaire "O + F" à action brusque
  - d'une tête de commande à mouvement multidirectionnel
  - d'un dispositif d'attaque à tige souple à ressort
- Voir Catalogue Telemecanique



## Autres produits bénéficiant du concept OSI

### Système de vision Osiview

Solution industrielle de reconnaissance d'objets par caméra vidéo.

- autonome : embarque l'intelligence nécessaire pour réaliser des détections impossibles en technologie traditionnelle,
- paramétrable par apprentissage des zones de contrôle de l'image,
- robuste et modulaire par assemblage de constituants optiques et électroniques qualifiés en milieu industriel,
- conforme aux normes IEC relatives à la tenue, aux vibrations, températures et perturbations électromagnétiques.

### Détecteurs de proximité magnéto-résistifs Osiprox

Application pour contrôle de position sur vérin.

### Détecteurs de proximité capacitifs

pour la détection de liquides et matériaux isolants et conducteurs.

### Détecteurs à ultrasons Osisonic

pour la détection de tout objet composite, quelles que soient sa nature, sa couleur et sa surface.

### Détecteurs pour contrôle de pression Nautilus

- pressostats électromécaniques pour circuits de puissance,
- pressostats et vacuostats électromécaniques pour circuits de commande,
- détecteurs de pression électroniques pour circuits de commande.

(Ces derniers produits ne sont pas développés dans ce guide).

A consulter également : **Catalogue Telemecanique "Global Detection 2003" ART 54746**

Ce guide technique a été rédigé par Jean-Claude Hénon, avec la collaboration de Ghislaine Dupuis, Fulvio Filippini, Xavier Godoc et Michel Rochon.

### Avertissement

Schneider Electric dégage toute responsabilité consécutive à l'utilisation incorrecte des informations et schémas reproduits dans le présent guide et ne saurait être tenu responsable ni d'éventuelles erreurs ou omissions, ni de conséquences liées à la mise en œuvre des informations et schémas contenus dans ce guide.