

S.I	Acquérir	Doc élève
2SM B	Capteurs	M3

## 1. Définition

Un capteur est un transducteur qui permet de convertir une grandeur physique à mesurer ou mesurande (température, vitesse, humidité, pression, niveau, débit, ...) en une autre grandeur physique mesurable qui est un signal généralement électrique ou pneumatique.



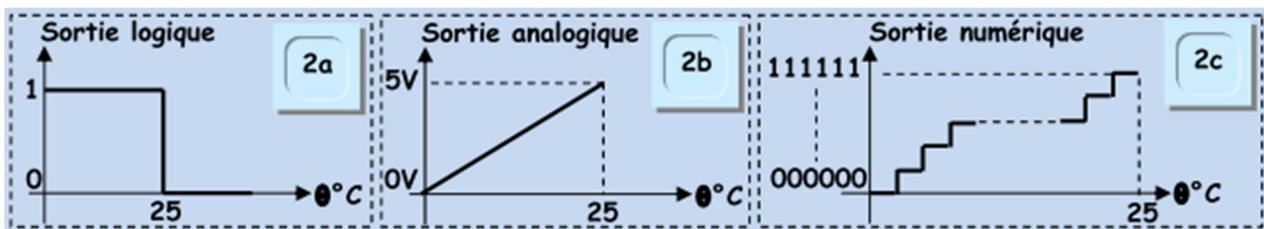
## 2. Classification des capteurs

Selon la nature du signal ou information de sortie des capteurs on peut les classer en trois catégories :

2.1 Signal logique : L'information ne peut prendre que les valeurs 1 ou 0. On parle alors d'un détecteur Tout Ou Rien "TOR". La figure 2a présente la caractéristique d'un thermostat réglé à une température de 25°C.

2.2 Signal analogique : L'information peut prendre toutes les valeurs possibles entre 2 certaines valeurs limites. On parle alors d'un capteur analogique. La figure 2b montre la caractéristique de transfert d'un capteur analogique de température.

2.3 Signal numérique : L'information fournie par le capteur est un nombre binaire codé sur n bits. On parle alors d'un codeur numérique. La figure 2c illustre le codage en 6 bits de l'information issue de la sortie d'un capteur numérique de température.



## 4. Capteurs logiques TOR : Tout Ou Rien

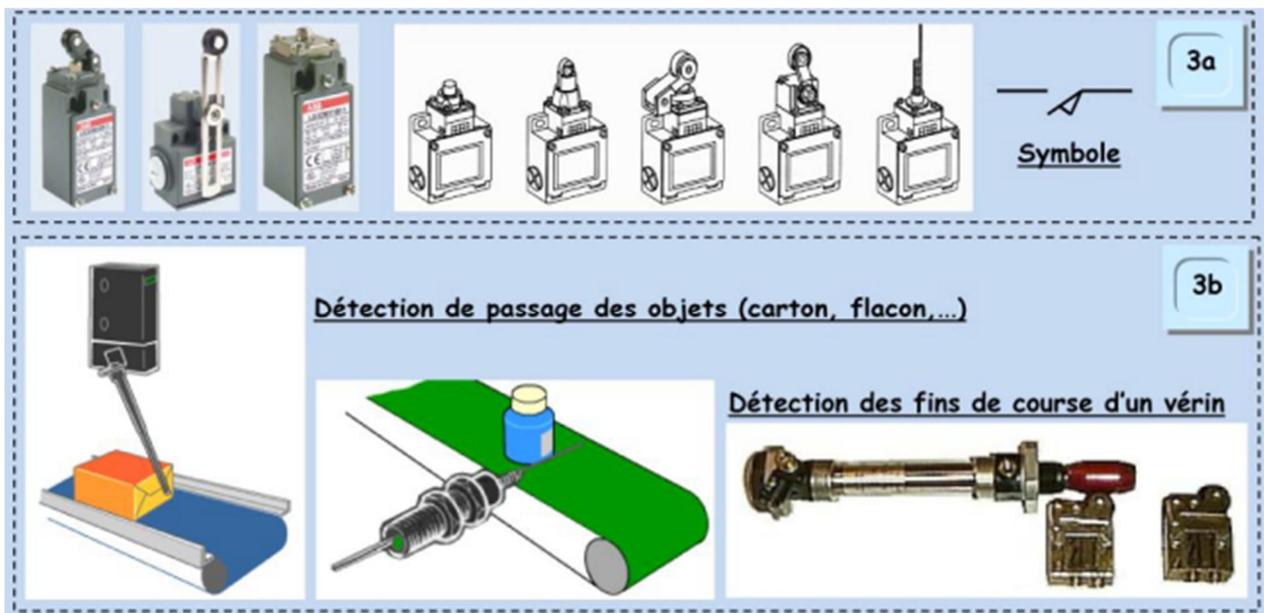
Les capteurs logiques TOR fournissent une information logique, généralement sous forme d'un contact électrique qui se ferme ou s'ouvre suivant l'état du capteur. Ils sont très répandus dans les systèmes automatisés et sont classés en deux familles :

a/ Capteurs avec contact ou Détecteurs de position.

b/ Capteurs sans contact ou Détecteurs de proximité.

### 4.1. Capteurs avec contact : Détecteurs de position

Un détecteur de position, appelé aussi détecteur de présence, est un interrupteur électromécanique commandé par le déplacement d'un organe de commande. Lorsque ce dernier est actionné, il ouvre ou ferme un contact électrique. La figure 3a donne la gamme des interrupteurs de position et leur symbole normalisé alors que la figure 3b illustre quelques exemples d'applications.



#### 42. Capteurs sans contact : Détecteurs de proximité

A la différence des détecteurs de position à contact mécanique direct, les détecteurs de proximité opèrent à distance, sans contact avec l'objet à détecter.

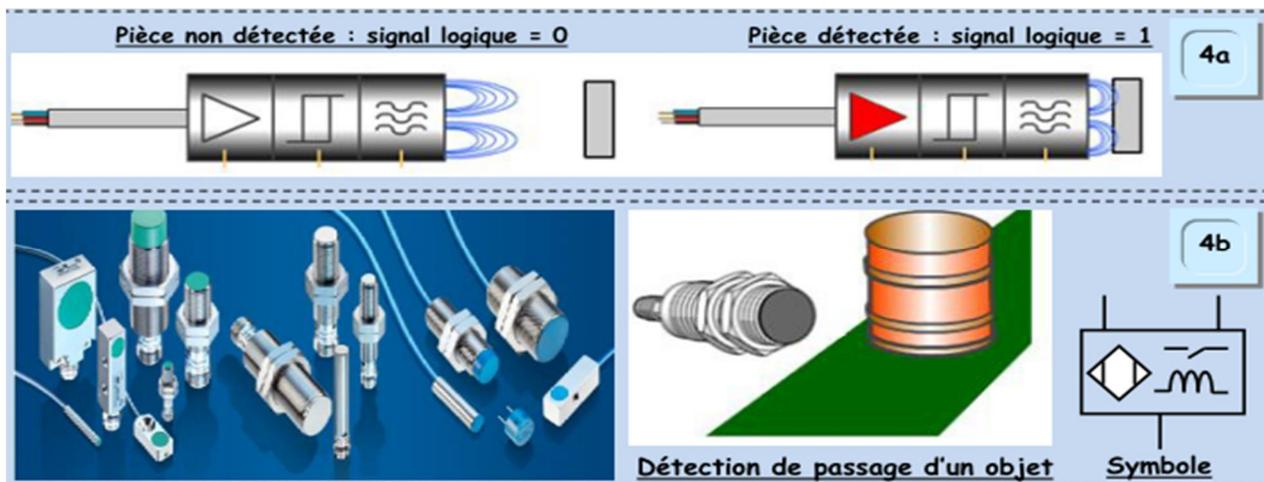
##### 421. Détecteur de proximité inductif

Ce type de capteur est réservé à la détection sans contact d'objets métalliques.

Ces détecteurs fonctionnent grâce à la variation d'un champ électromagnétique perturbé par la proximité d'un objet métallique (conducteur du courant électrique).

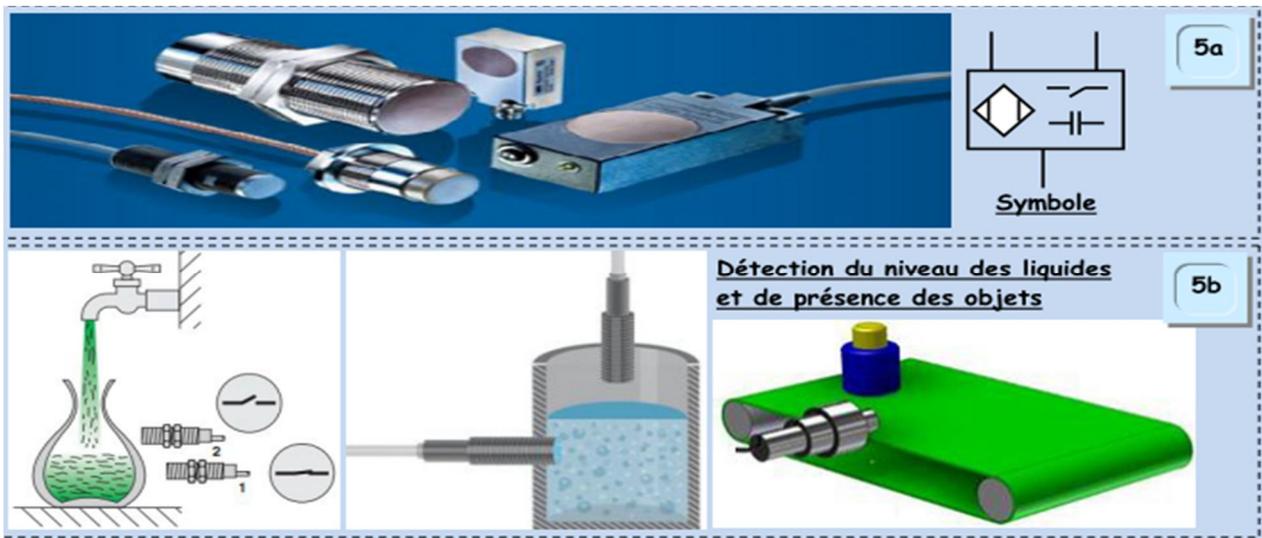
La portée de détection varie de 1 à 60 mm selon le type du capteur, les conditions d'utilisation et la nature de l'objet à détecter (acier, aluminium, cuivre, ...).

La figure 4a illustre le principe du fonctionnement d'un détecteur de proximité inductif alors que la figure 4b représente le symbole normalisé du capteur et un exemple d'application typique.



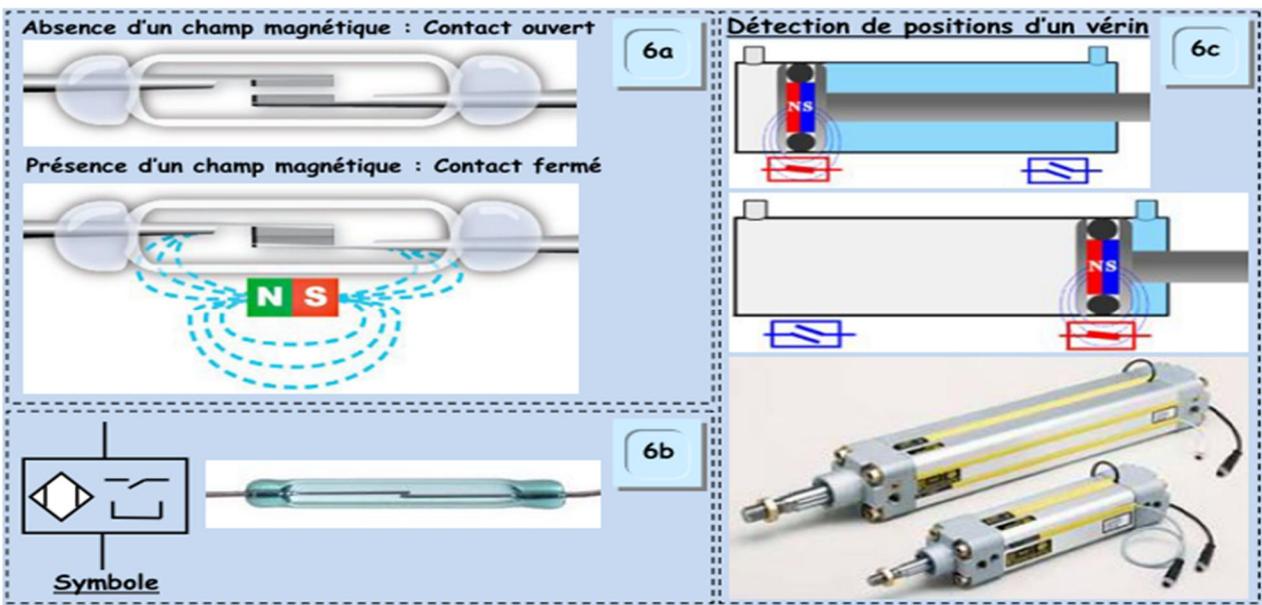
##### 422. Détecteur de proximité capacitif

Les détecteurs de proximité capacitifs présentent l'avantage de pouvoir détecter à courte distance la présence de tous types d'objets (verre, plastique, carton, papier, métaux, liquides, poudres, ...). Le mode de fonctionnement des détecteurs capacitifs est similaire à celui des détecteurs inductifs mais ils produisent un champ électrique qui se trouve modifié par l'approche d'un objet quelconque. La figure 5a montre le symbole du capteur alors que la figure 5b donne quelques exemples d'applications.



### 423. Détecteur de proximité magnétique

Un interrupteur à lame souple ILS est constitué d'un boîtier à l'intérieur duquel est placé un contact électrique métallique souple sensible au champ magnétique. Lorsque le champ est dirigé vers la face sensible du capteur le contact se ferme et en absence du champ il s'ouvre. La figure 6a illustre le principe de fonctionnement d'un capteur ILS alors que la figure 6b donne le symbole d'un tel capteur et la figure 6c représente un exemple d'application du même capteur.



### 424. Détecteur de proximité photoélectrique

Les cellules photoélectriques permettent de détecter sans contact tous les matériaux opaques ou réfléchissants, conducteurs d'électricité ou non. Ce type de capteurs se compose essentiellement d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible.



On distingue trois systèmes de base pour détecter un objet à l'aide de ce type de capteur (voir figure 8) :

- Système barrage : L'émetteur et le récepteur sont logés dans des boîtiers séparés. L'objet est détecté

lorsqu'il interrompt le faisceau lumineux. Ce système autorise les plus grandes distances, jusqu'à 30 m.

- Système réflex : L'émetteur et le récepteur sont dans un même boîtier. Le faisceau lumineux émis est renvoyé vers le récepteur par un réflecteur. La détection se fait par coupure du faisceau. La portée est plus faible que dans le système barrage (10 à 15 m).
- Système proximité : L'émetteur et le récepteur sont dans un même boîtier. La détection se fait lorsque le faisceau lumineux est renvoyé par l'objet. La portée est plus faible qu'avec le système réflex, elle est fonction de la couleur de l'objet, de son pouvoir réfléchissant et de ses dimensions. Elle augmente si l'objet est de couleur claire ou de grande dimension.

