

## OBJECTIFS

⇒ Découvrir les différents types de capteurs

## 1. Introduction :

Les **capteurs** sont des composants qui permettent **d'acquérir** des **informations**.

Les **capteurs** transforment les grandeurs physiques qu'ils acquièrent en grandeurs utilisables sous forme de signaux **logiques**, **analogiques** ou **numériques**.

## 2. Capteurs Tout Ou Rien (TOR) :

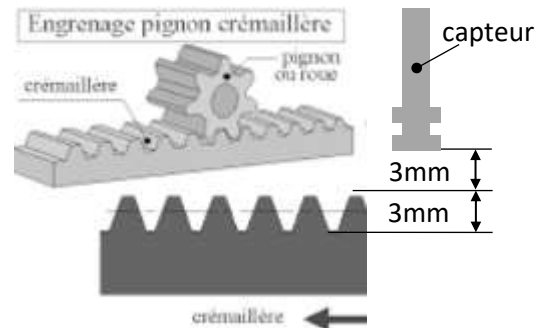
Les **capteurs TOR** possèdent des contacts qui changent d'état lors de la détection.

Nom	Fonctionnement	Exemple
<b>Interrupteur de position</b> 	<p>La détection s'effectue par contact avec un objet extérieur.</p>	<p>Bouton de souris d'ordinateur</p>
<b>Détecteur de proximité inductif</b> 	<p>Il détecte un objet métallique présent à proximité de la tête sensible (de 1 à 75 mm). Il n'y a aucun contact entre le détecteur et l'objet.</p>	<p>Câble de téléphérique</p>
<b>Détecteur de proximité capacitif</b> 	<p>Il détecte tout objet présent à proximité de la tête sensible (de 1 à 30 mm). Il n'y a aucun contact entre le détecteur et l'objet.</p>	<p>Chaîne d'emballage</p>
<b>Détecteur photoélectrique</b> 	<p>Il se compose d'un émetteur de lumière associé à un récepteur. La détection d'un objet se fait par coupure ou variation d'un faisceau lumineux. Il en existe 3 types :</p> <p>Système barrage</p> <p>Système reflex</p> <p>Système proximité</p>	<p>Entrée magasin</p>
<b>Détecteur de température Thermostat</b> 	<p>La détection a lieu lorsqu'une température prééglée (consigne) est atteinte.</p>	<p>Thermostat chauffe-eau</p>

## Application 1 :

On veut équiper le portail du parking des professeurs d'un capteur permettant de mesurer la vitesse de déplacement linéaire du portail. On place un type de capteur à proximité de la crémaillère en acier qui est fixée au portail.

1. **Indiquer** le type de capteur utilisé :  
**Capteur de proximité Inductif = Métal**



2. **Choisir**, dans le tableau ci-dessous, le capteur permettant de réaliser ce projet :

Famille produits	IWRM 12 ATEX	IWRM 18	IWRR 18
			
	AlphaProx	AlphaProx	AlphaProx
Type de montage	quasi noyé	quasi noyé	quasi noyé
Distance de mesure Sd	0 ... 4 mm	0 ... 8 mm	0 ... 7 mm
Dimension	12 mm	18 mm	18 mm
Longueur du boîtier	50 mm	60 mm	60 mm

3. **Tracer** l'allure du signal en sortie du capteur :



### 3. Capteurs analogiques :

Les **capteurs analogiques**, en fonction des grandeurs à mesurer, utilisent différentes technologies.

Nom	Fonctionnement	Exemple
<p><b>Jauge de contrainte</b></p> 	<p>Les jauges de contraintes peuvent mesurer une force, une masse, un couple, un effort. Elles présentent une variation de leur résistance interne en fonction de l'effort de torsion, d'appui ou de cisaillement que l'on exerce dessus.</p> 	 <p>Balance</p>
<p><b>Accéléromètre capacitif</b></p> 	<p>Les accéléromètres miniatures sont composés de structure qui se plient en fonction de l'accélération. Ces déformations font varier la capacité du capteur. Cette variation est transformée en tension.</p> 	 <p>Manette de jeu vidéo</p>
<p><b>Capteur de température</b></p> 	<p>Ces capteurs ont une résistance ou une tension qui varie en fonction de la température de leur milieu ambiant.</p>	 <p>Sonde de température</p>

#### Application 2 :

Pour une préparation d'un thé dans les règles de l'art, on veut chauffer la quantité d'eau voulue à 85°C. Un thermomètre de cuisine utilise une sonde PT100 qui suit la loi :

$$\frac{R_t}{R_0} = 1 + A * t$$

Avec :  $R_t$  : Résistance de la sonde à la température  $t$  ;

$R_0$  : Résistance de la sonde à 0°C = 100  $\Omega$  ;

$A$  : coefficient =  $3.9 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

**Calculer** la résistance de la sonde à la température voulue.

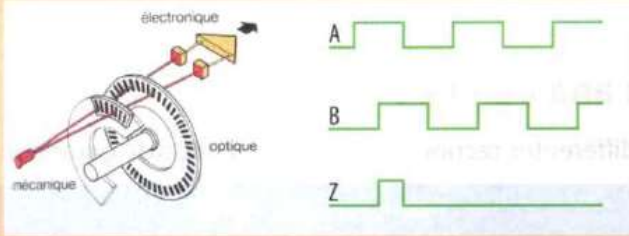

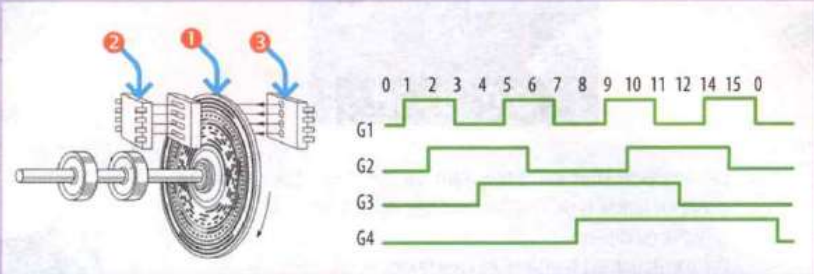

$$R_t = R_0 (1 + A * t) = 100 (1 + 3.9 \times 10^{-3} * 85) = 133.15 \text{ } \Omega$$



## 4. Capteurs numériques :

Les **capteurs numériques**, fournissent en sortie un signal constitué d'une suite d'impulsions formant un code.

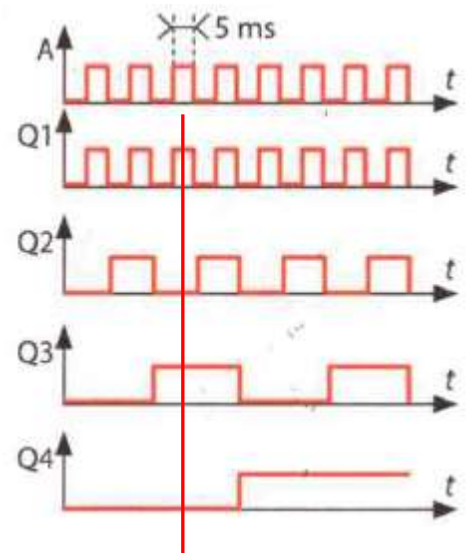
Par exemple, les **codeurs** sont des **capteurs rotatifs** qui détectent la position angulaire d'un arbre tournant.

Type	Fonctionnement	Exemple
<b>Codeur incrémental</b>	<p>Le disque du codeur est divisé en « n » fentes régulières réparties sur sa périphérie. Un faisceau lumineux est dirigé au travers de ces ouvertures vers des récepteurs photosensibles.</p>  <p>Le capteur envoie un signal A qui permet de connaître la variation de position et la vitesse de rotation de l'arbre. Le déplacement est calculé en ajoutant le nombre d'impulsions à la position précédente. Un deuxième signal B, décalé par rapport à A, permet de connaître le sens de rotation de l'arbre. Le signal Z permet de compter le nombre de tours.</p>	 Robotique
<b>Codeur absolu</b>	<p>Le principe est le même, mais le disque ① est divisé en plusieurs pistes formant un code (binaire, gray, ...). Plusieurs faisceaux lumineux ② sont envoyés au travers des ouvertures vers plusieurs récepteurs ③.</p>  <p>Le signal de sortie est envoyé sur plusieurs bits. La position est connue en lisant le code présent en sortie.</p>	 Robotique

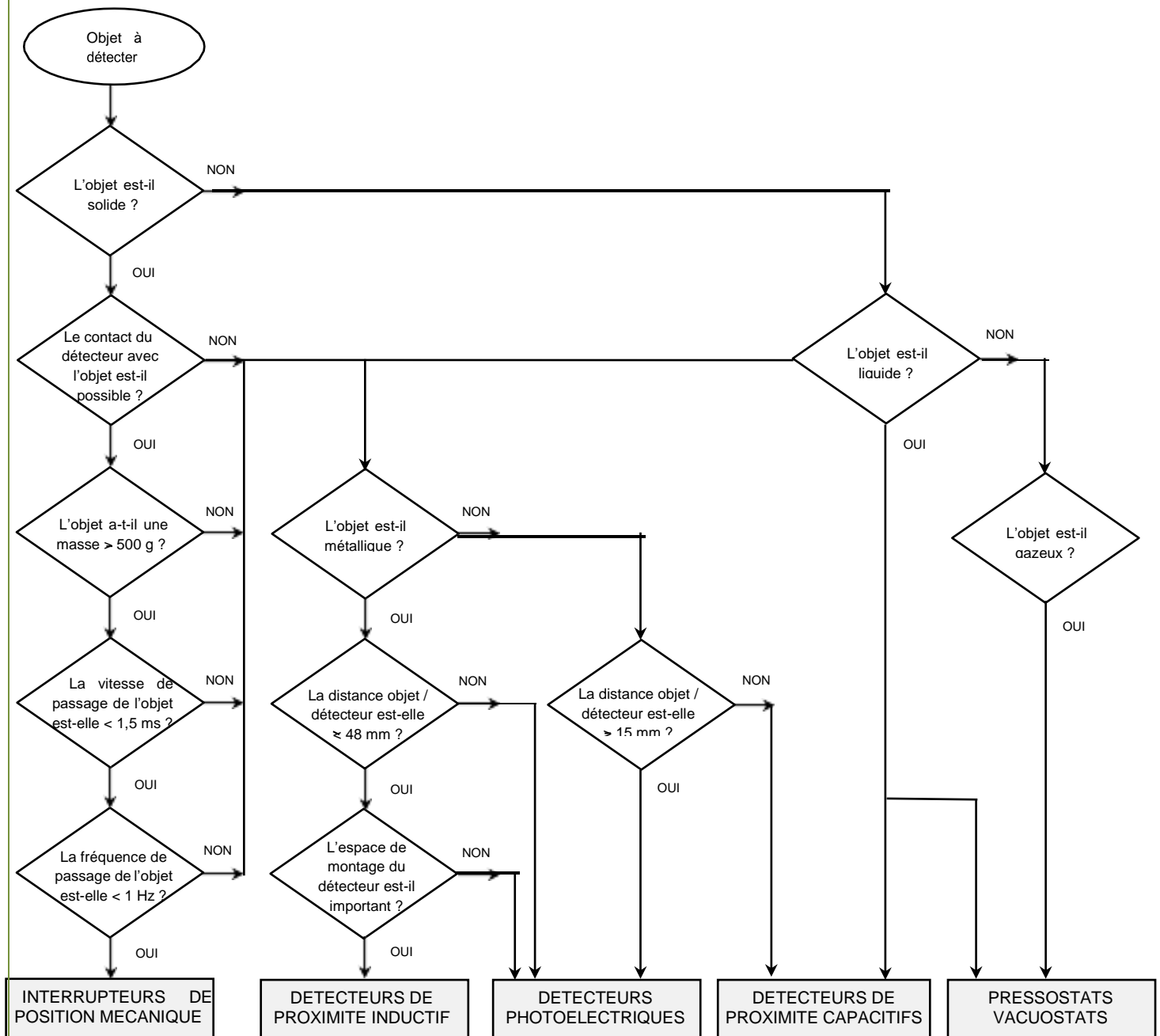
### Application 3 :

Un **codeur** incrémental fournit les signaux de sorties numériques suivants :

1. **Indiquer** le temps écoulé lorsque les sorties numériques du compteur ont atteint **0101** (le bit de gauche représente la sortie Q4) :  
Temps = 30 ms
2. **Lire** la valeur de la sortie du capteur au bout de 55 ms :



## Exercice : Détermination d'un Capteur



**Activité : D'après l'algorithme ci-dessus effectuer le choix des différents capteurs.**

1. Choisir le type de capteur permettant de détecter le passage d'une personne dans un couloir.

*La distance maximale entre le capteur et la personne est de 6 m.*

**Détecteur photoélectrique (système reflex)**

2. Choisir le type de capteur permettant de détecter la présence d'une pièce métallique à usiner sur un montage d'usinage.

*La distance maximale entre le capteur et la pièce métallique est de 3 mm.*

**Détecteur de proximité inductif**



3. Choisir le type de capteur permettant de détecter la fermeture d'un carter de machine pour permettre le démarrage de la machine

**Interrupteur de position mécanique**

4. Choisir le type de capteur permettant de détecter le passage d'une boîte en inox (réfléchissante) sur un tapis (distance 120 mm).

**Détecteur photoélectrique (système proximité)**

5. Choisir le type de capteur permettant de détecter le niveau de sable dans une trémie.

**Détecteur de proximité capacitif**