

I – Définition

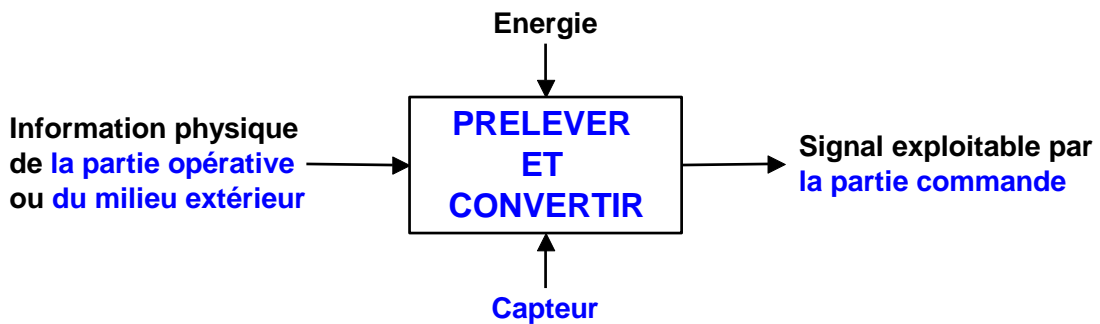
Dans une chaîne fonctionnelle, le capteur fait partie de la chaîne **d'acquisition**. Il permet d'informer la partie **commande** d'un état de **la partie opérative** ou **du milieu extérieur**.

Le capteur réalise 2 fonctions :

- Il **prélève** une information **physique** qui peut être la variation d'une grandeur (ex : température) ou d'un état (ex : porte fermée).
- Il **convertit** la valeur physique en un **signal** exploitable par la partie commande.

A noter qu'il peut y avoir plusieurs capteurs sur une même chaîne fonctionnelle.

Modèle fonctionnel :



II – Les différents signaux transmis

Suivant les besoins de la partie commande, l'image de l'information donnée par le capteur sera codée différemment.

Les signaux reçus par la partie commande sont de 3 types :

- **Signal analogique** qui a une multitude de valeurs comprises entre 2 extrêmes (0 et 100 %). A ces 2 extrêmes correspond le plus souvent un signal électrique qui varie entre (0 et 20 mA, ou 4 et 20 mA ou 0 et 10 V) suivant le capteur. (Facilement mesurable avec ton appareil de mesure)
- **Signal logique TOR (Tout Ou Rien)** qui a **2 états** (qui sont **0 ou 1**). Ce signal est obtenu par la commutation d'un contact. (Facilement mesurable avec ton appareil de mesure). Ce contact change d'état soit :
 - Directement par action mécanique
 - Par réaction des composants électroniques du capteur à un seuil. Ce seuil peut être figé ou réglable par le technicien de maintenance.
- **Signal numérique** qui correspond à une combinaison de 0 et de 1. (Non mesurable avec ton appareil de mesure)

Utiliser les termes en gras pour compléter le tableau ci-dessous en indiquant le type de signal.

Logique TOR	Numérique	Logique TOR	Analogique

III – Les capteurs TOR

Les capteurs délivrant un signal TOR sont souvent appelés **détecteurs**.

Il existe différents types de détecteurs :

- Capteur à commande mécanique
- Détecteur de proximité inductif
- Détecteur de proximité magnétique
- Détecteur de proximité capacitif
- Détecteur photoélectrique par 'barrage'
- Détecteur photoélectrique par 'reflex'
- Détecteur photoélectrique par 'renvoi'
- Détecteur photoélectrique par 'fibre optique'
- Pressostat (mesure de pression)
- Vacuostat (mesure de vide)

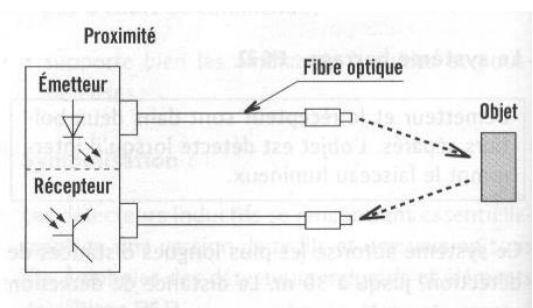
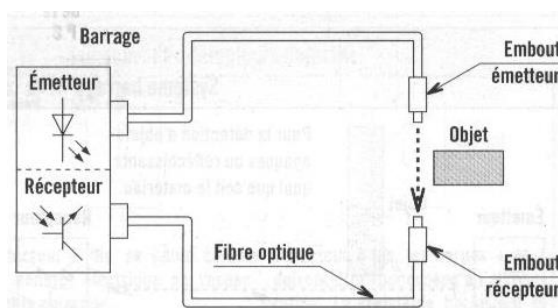
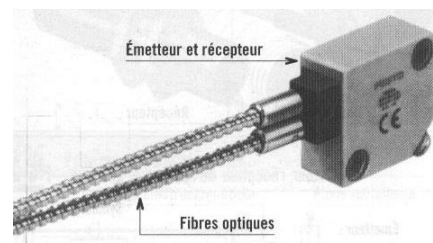
Déjà analysés dans une première synthèse

III.1 – Identification des capteurs

Quel que soit le type de capteur, il est symbolisé sur les schémas par la lettre '**S**'

III.2 – Le système par fibre optique

Dans ce système l'émetteur et le récepteur sont **déportés** par rapport au point de détection.



Ce système autorise des portées maximales de **300** mm en barrage et **20** mm par renvoi.

Ce type de détection est utilisé pour la détection de petites pièces, dans des encombrements réduits, et lorsqu'il est nécessaire de déporter le système de détection.

III.3 – Les pressostats et vacuostats

a) – Détecter

Ces capteurs sont utilisés pour détecter :

- La pression d'un fluide supérieure à la pression atmosphérique ⇒ **Pressostat**
- Une pression inférieure à la pression atmosphérique ⇒ **Vacuostat**

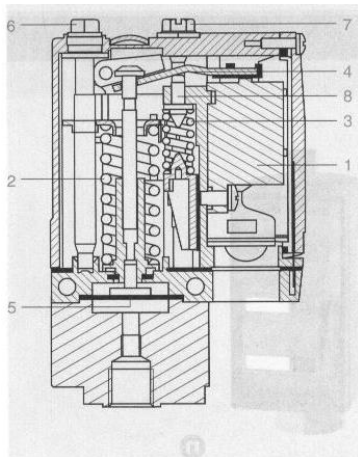
Ex : Information présence air qui autorise le fonctionnement en automatique avec un **pressostat** qui indique **une pression d'air supérieure à 5 bars**.

Information d'un **vacuostat** qui indique l'aspiration (**pression inférieure à un seuil**) d'une pièce par **une ventouse**.

Ces capteurs (à vérifier sur catalogue) peuvent contrôler différents fluides : **air, huile hydraulique, eau douce, eau de mer, fluides corrosifs, produits pâteux**.

En hydraulique, on trouve le terme **Manocontact** pour désigner un pressostat.

b) – Principe



Description

- 1 Contact électrique du type rupture brusque
- 2 Ressort de réglage du point haut
- 3 Ressort de réglage de l'écart (sur XML-B uniquement)
- 4 Levier d'actionnement du contact
- 5 Capteur (membrane ou piston) qui reçoit la pression et transmet l'effort
- 6 Vis de réglage du point haut (rouge)
- 7 Vis de réglage de l'écart (sur XML-B uniquement) (verte)
- 8 Poussoir

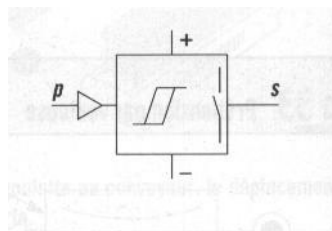
Principe de fonctionnement, réglages

Appareils à écart fixe (XML-A)

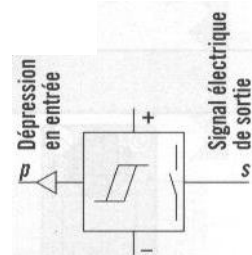
■ Point haut

Lorsque l'effort de la pression agit sur le capteur 5 et qu'il devient supérieur à l'effort du ressort 2, la membrane ou le piston, en se déplaçant, fait pivoter le levier 4, ce dernier venant faire basculer le contact 1.
Nous avons alors obtenu l'enclenchement du contact au point haut qui correspond à une valeur de pression plus ou moins grande suivant la compression du ressort 2 à l'aide du bouton de réglage 6.

c) – Représentation



Pressostat



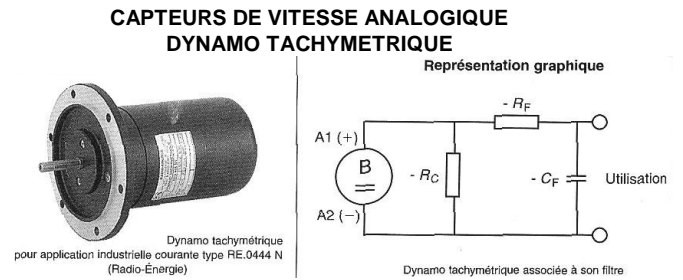
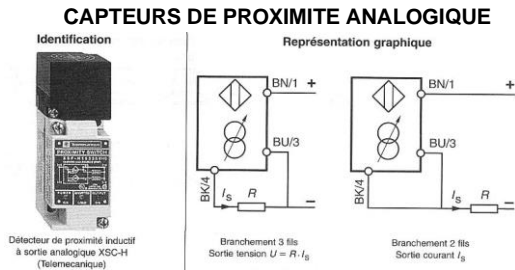
Vacuostat

IV – Les capteurs Analogiques

Le choix d'un capteur analogique est déterminé par ses caractéristiques et notamment :

- **La grandeur mesurée (ex : poids, vitesse, distance, niveau, etc.)**
- **La plage de mesure (ex : 0 à 2 Kg, 0 à 100 °c, 0 à 10 bars, etc.)**
- **La précision de la mesure**
- **Le signal analogique qui est délivré (ex : 0 et 20 mA, ou 4 et 20 mA ou 0 et 10 V)**

Exemple de capteur analogique :



V – Les capteurs numériques

a) – Détecter

Les capteurs numériques sont principalement utilisés pour indiquer une position. Dans ce cas ils sont appelés **codeurs**. Le signal qui est délivré est **une combinaison de 0 et de 1**.



b) – Principe : Le codeur est fixé mécaniquement à l'axe de rotation

La position à détecter sera déterminée en fonction de la position du (ou des) disque (s) du codeur.

Suivant la position angulaire, la combinaison des cellules réceptrices est différente.

Il existe 2 types de codeurs :

- Codeur **absolu** (réglage en usine du '0', plage de mesure limitée).
- Codeur **incrémental** (nécessite une prise de référence à chaque redémarrage, plage de mesure illimitée).

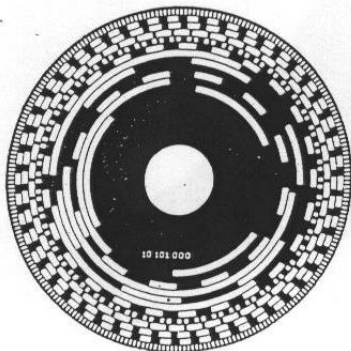
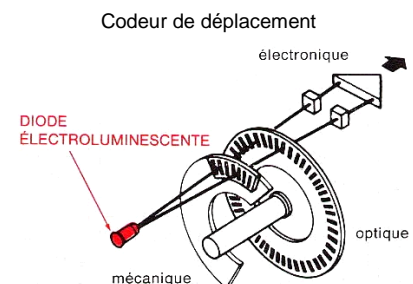
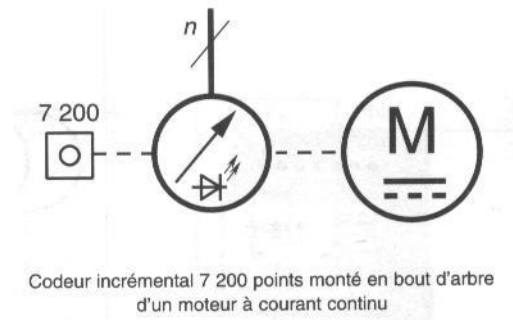


Fig. 7.33. Générateur incrémental optique rotatif : disque et dispositif de lecture (Doc. M.C.B.).

Nom:.....

c) – Représentation



d) – Exercices

Q1 - Une prise de référence est-elle nécessaire sur un codeur incrémental? Si oui, comment s'appelle-t-elle ?

.....

Q2 - Déterminer la précision d'un codeur incrémental.

Données : Distance maximum 1,2 m
Diamètre de la roue dentée fixée sur le moteur et le codeur 40 mm
Précision demandée inférieure à 0,5 mm

Nombre de tour du codeur :

$$1 \text{ tour codeur} : \pi \times D = 3,14 \times 40 = 125,6 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Nombre tour du codeur} &= \text{Distance maximum} / \text{Distance pour 1 tour} \\ &= 1200 \text{ mm} / 125,6 \text{ mm} = 9,5 \text{ tours} \quad \underline{10 \text{ tours}} \end{aligned}$$

Nombre de top par tour du codeur :

$$\text{Distance pour 1 tour codeur} / \text{Précision} = 125,6 \text{ mm} / 0,5 \text{ mm} = \underline{251,2 \text{ tops}}$$

Plusieurs résolutions existent, laquelle correspond au besoin ?

100 points 360 points 500 points 1000 points 1024 points

Après avoir choisi la résolution, quelle est la précision réelle ?

$$\text{Distance pour 1 tour codeur} / \text{Nb de points} = 125,6 \text{ mm} / 360 = \underline{0,3488 \text{ mm}}$$