

Familles de capteurs

- **les capteurs** : délivre une information **analogique** (potentiomètre linéaire, rotatif, règle magnétique, cellule magnétorésistive, tachymètre , génératrice tachymétrique, accéléromètre, débitmètre, dynamomètre, jauges de déformation, cellules piézo-électriques, manomètre...)
- **les codeurs** : délivre une information **numérique** (codeur incrémental, absolu)
- **les détecteurs** : délivre une information **logique** (détecteur fin de course ILS, détecteur à effet hall, boutons...)

les capteurs actifs : Ils ont besoin dans la plupart des cas d'apport d'énergie extérieure pour fonctionner

les capteurs passifs : Le phénomène physique qui est utilisé pour la détermination du mesurande effectuée directement la transformation en grandeur électrique

Résolution : Plus petite variation de grandeur mesurable par le capteur.

Ex : Le codeur incrémental à une résolution de 0,087°.

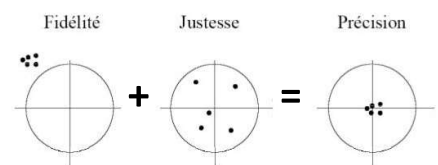
Sensibilité : Variation du signal de sortie par rapport à la variation du signal d'entrée.

Ex : Le capteur de température LM35 a une sensibilité de 10mV/°C.

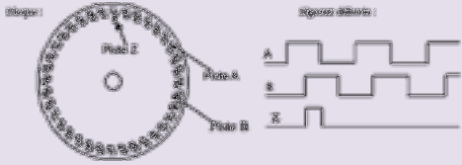
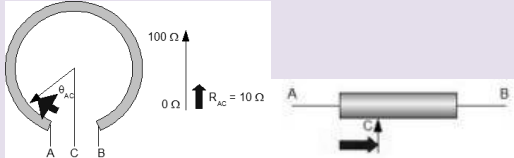
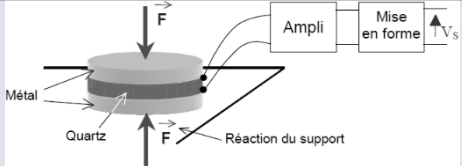
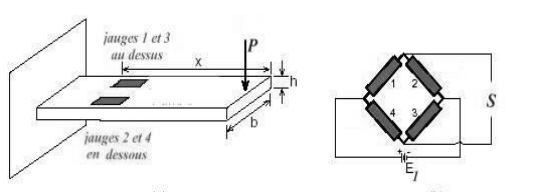
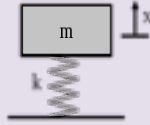
Fidélité : Répétabilité de la mesure.

Justesse : Réponse proche de la valeur vraie.

Précision : Écart entre la valeur vraie et la valeur mesurée.



Détecteurs Signal logique ou TOR	Nom	Principe	Illustration
	mécaniques	Contact direct avec l'objet à détecter	
	inductifs	Perturbation d'un champ magnétique par un objet en métal	
	capacitifs	Perturbation d'un champ électrique par un objet, quel que soit le matériau	
	ultrasons	Émission d'une onde et détection ou non de son retour, objet ou liquide Rmq : permet aussi de mesurer une distance	
	photoélectriques	Émission d'une lumière infrarouge et détection de celle-ci. 3 types de solution avec utilisation éventuelle de surface réfléchissante : barrage, reflex, faisceau perdu	
	ILS : Interrupteur à Lame Souple	Fermeture d'un contact électrique par déplacement d'un aimant. Souvent monté sur un corps de vérin avec aimant sur le piston	
	à effet Hall	Création d'une tension latérale lorsqu'un semi-conducteur parcouru par un courant est placé dans un champ magnétique perpendiculaire. Rmq : permet aussi de détecter une distance (chariot filoguidé)	

Signal analogique ou numérique	Génératrice tachymétrique Mesure vitesse	Moteur utilisé en mode générateur : la rotation du rotor crée une tension proportionnelle à sa vitesse $S(\text{en } \frac{\text{V}}{\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}}) = K_e$ où K_e constante de vitesse ($e = K_e \cdot \omega$)	
	Codeur optique Mesure angle ou vitesse angulaire	Rotation d'un disque muni de fentes ou de stries noires-blanches par l'objet en mouvement et détection des fentes/stries par un capteur optique. $S(\text{en impulsions /tour})$ Possibilité de déterminer une vitesse par calcul. $\Delta \text{impulsions} / \Delta \text{temps}$	 Codeur muni de 2 pistes (A-B) et d'une piste compte-tour (Z)
	Potentiomètre rotatif ou linéaire Mesure angle (ou longueur)	Variation de résistance dans un circuit électrique $S(\text{en } \text{V}/^\circ \text{ ou m}) = \frac{U_{AB}}{X_{\max}}$ où $X_{\max}$ est la course électrique en ° ou en m	
Capteurs	Capteur piézo-électrique Mesure force	Création d'une tension sous l'action d'une force sur un matériau piézo-électrique $S(\text{en } \text{V/N})$	
	Capteur de force par jauge d'extensométrie Mesure force, couple...	Mesure des déformations d'un corps d'épreuve sous une action mécanique à l'aide de jauges d'extensométrie montées en pont de Wheatstone. $S(\text{en } \text{V/N})$ Rmq : la sensibilité dépend de la tension E alimentant le pont	
	Accéléromètre Mesure accélération	Mesure du déplacement d'une masse suspendue par un ressort. $S(\text{en } \text{V/m} \cdot \text{s}^{-2} \text{ ou en } \text{V/g})$	

Chaîne de puissance

Puissance	Grandeur effort $e(t)$	Grandeur flux $f(t)$
électrique	tension $u(t)$ en V	intensité $i(t)$ en A
mécanique de translation	force $F(t)$ en N	vitesse linéaire $V(t)$ en m/s
mécanique de rotation	couple $C(t)$ en N.m	vitesse angulaire $\omega(t)$ en rad/s
hydraulique ou pneumatique	pression $\Delta p(t)$ en Pa	débit volumique $q_v(t)$ en m^3/s

La puissance est le produit des grandeurs effort et flux :

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ V.A} = 1 \text{ N.m/s} = 1 \text{ Pa.m}^3/\text{s}$$

Détail de fonctionnement pour le codeur incrémental

Le codeur est généralement placé en amont du réducteur, car pour un même mouvement, on obtient plus d'impulsion et donc une meilleure résolution.

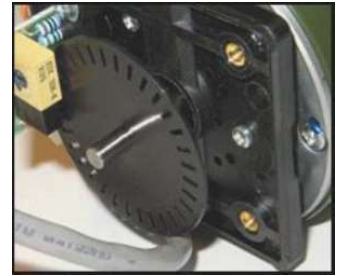
Codeur incrémental (ou roue codeuse)

Codeur incrémental (ou roue codeuse) :

Un codeur incrémental est un générateur d'impulsions qui fournit 2 voies en **quadrature** et un top zéro. Elles sont divisées en n secteurs angulaires égaux, alternativement opaques et transparents.

Ils fonctionnent sur le principe de **comptage** et **décomptage d'impulsions** et donne donc le déplacement relatif.

n s'appelle le nombre de périodes, c'est le nombre d'impulsions qui sont délivrées par le codeur pour un tour complet de son disque.



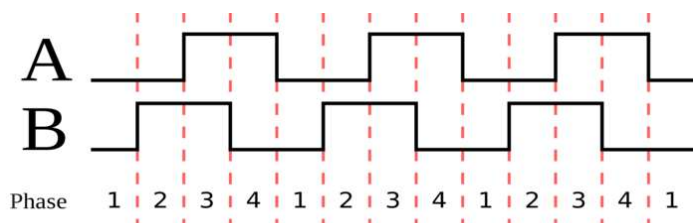
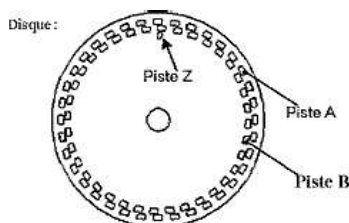
Codeur incrémental

Avantages :

- Permet de mesurer une position angulaire relative sur plusieurs tours (à l'inverse du potentiomètre angulaire : mesure d'une position absolue sur 1 tour max)
- Mesure prise à coût raisonnable ;
- Entrées de comptage adaptées (voies A, B, Z) en standard sur les automates programmables récents ;
- Obtention aisée de la vitesse par intégration numérique.

Inconvénients :

- Perte totale des informations en cas de coupure d'énergie ;
- Nécessite une procédure de prise d'origine.



Disque d'un codeur incrémental et pistes en quadrature de phase

Les pistes intérieures et extérieures sont en **quadrature de phase**, ce qui permet de :

- connaître le **sens de rotation** du capteur
- **améliorer par 2 la résolution** du capteur.

