

Capteurs



Transforme une grandeur physique observée (mesurande) vers une autre grandeur physique utilisable (électrique)

GRANDEURS PHYSIQUES

MESURANDE

Grandeurs analogues à la grandeur physique à observer

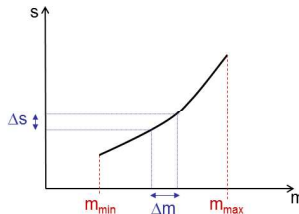
- Température
- Force
- Position
- Luminosité
- Pression
- Débit
- ...

PERFORMANCES

FONCTION DE TRANSFERT

Relation entre $s(t)$ et $m(t)$

Cette relation peut être
- non-linéaire
- non continu
- par morceaux



SENSIBILITÉ

Pente de la tangente à la caractéristique entrée/sortie en un point donné

$$S(P) = \Delta S / \Delta m_P$$

Capteur	Etendue de mesure E.M.	Sensibilité s
Thermistance - semiconducteur - Platine (Pt)	0 -> 100° C -100° C -> 1000° C	3% / ° C 0,3% / ° C
Piezo - Quartz - PZT (Titano-Zirconate de Plomb)	0 -> 100 kN	2,3 pC / N 110 pC / N
Photodiode	≈ 100 mW	1 A / W
µaccéléromètre ADXL202	2 g (g = 9,81 m s ⁻²)	312 mV / g

RÉSOLUTION

Plus petite variation de grandeur mesurable

LINÉARITÉ

Écart de sensibilité sur l'étendue de mesure

TEMPS DE RÉPONSE

Temps de réaction du capteur
Souvent lié à sa bande-passante

La sensibilité du capteur peut en effet dépendre de la fréquence à laquelle on souhaite l'utiliser*

* Voir aussi Régime Harmonique / Analyse Harmonique d'ordre 1 et 2



GRANDEURS ELECTRIQUES

SORTIE

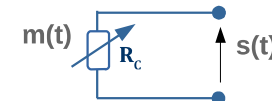
Grandeurs mesurables analogiques ou numériques (souvent électriques)

- Courant
- Tension
- Fréquence
- ...

TYPES DE CAPTEURS

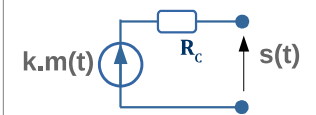
PASSIF

Impédance variable



Nécessite une alimentation externe

ACTIF



Transforme directement en grandeur électrique

ANALOGIQUE

Infinité de valeurs continues

Tension, courant...
Ex : Thermocouple

NUMERIQUE

Tout Ou Rien (TOR)

'0' ou '1' Ex : Fin de course

Intelligent / Smart

SPI/I2C Ex : Accéléro Num

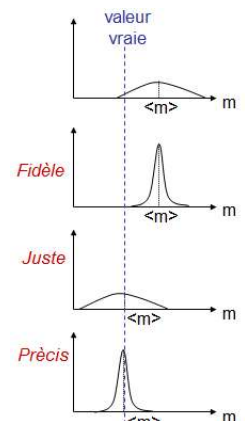
PRÉCISION

Aptitude du capteur à donner une mesure proche de la valeur vraie

Etude statistique sur n mesures

$$\langle m \rangle = \frac{\sum m_i}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (m_i - \langle m \rangle)^2}{n - 1}}$$



Un capteur **précis** est un capteur **fidèle** et **juste**

ÉTENDUE DE MESURE

Plage dans laquelle le capteur répond aux spécifications

$$E.M. = m_{max} - m_{min}$$

En dehors de cette plage de mesure, le constructeur ne garantit pas les performances de son système

DOMAINE D'UTILISATION

Domaine nominal

équivalent à l'étendue de mesure

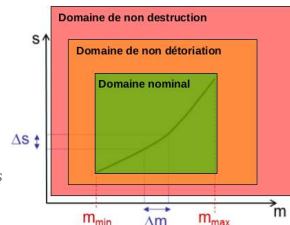
Domaine de non détérioration

le capteur retrouve ses paramètres nominaux dans le domaine nominal

Domaine de non destruction

le capteur ne retrouve pas ses paramètres nominaux dans le domaine nominal mais il n'est pas détruit

En dehors de ces domaines spécifiés par le constructeur, il peut y avoir destruction du capteur



Ex : Capteur de force à jauges piézorésistives N556-1

Domaine	Mesurande	Température
Nominal	0-10 N	0°C à 60°C
Non-Détérioration	150 %	-20°C à 100°C
Non-Destruction	300 %	-50°C à 120°C