

# Capteurs - Critères de choix

F. Morain-Nicolier

Capteurs, 2008-2009 Département Geii URCA

## Sommaire

## Table des matières

<b>1 Capteurs actifs et passifs</b>	<b>1</b>
<b>2 Domaines d'emploi</b>	<b>2</b>
<b>3 Caractéristiques métrologiques</b>	<b>2</b>

## 1 Capteurs actifs et passifs

### Capteurs actifs

- Le phénomène physique utilisé effectue directement la transformation en énergie électrique
- Quelques phénomènes classiques :

**Effet thermoélectrique** un circuit formé de deux conducteurs différents, dont les jonctions sont à des températures différentes est le siège d'une force électromotrice.

**Effet piezo-électrique** l'application d'une contrainte mécanique à certains matériaux entraîne l'apparition d'une charge de signe différent sur les faces opposées

**Effet photo-électrique** libération de charges électriques sous l'influence d'un rayonnement lumineux

### Capteurs passifs

- Généralement des impédances sensibles à la grandeur mesurée
- La variation d'impédance peut résulter :
  - d'une variation de dimension du capteur : capteurs de positions, potentiomètres, ...
  - d'une déformation : capteurs de pression ou d'accélération
- L'impédance n'est mesurable qu'en intégrant le capteur dans un circuit électrique alimenté (conditionneur)

## 2 Domaines d'emploi

### Domaines d'emploi

**Definition 1** (Domaine nominal d'emploi). – Conditions normales d'utilisation

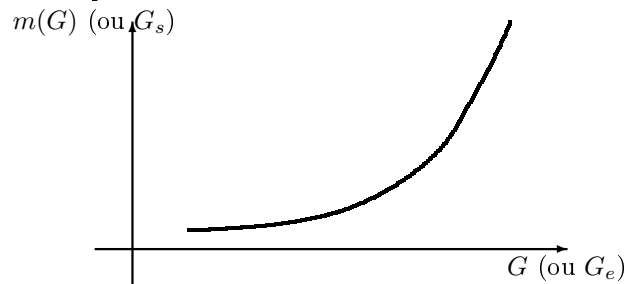
**Definition 2** (Domaine de non détérioration). – En cas de dépassement du D.N.E., les caractéristiques du capteur sont modifiées de manière réversibles

**Definition 3** (Domaine de non destruction). – En cas de dépassement du D.N.Det., les caractéristiques du capteur sont modifiées de manière irréversible  
– Un nouvel étalonnage est nécessaire

## 3 Caractéristiques métrologiques

### Courbe d'étalonnage

- Courbe qui relie la vraie valeur du mesurande à la mesure fournie par le capteur.
- Pour un ensemble de valeurs connues avec précision, on relève les valeurs de sortie du capteur



- De façon générale, c'est la courbe qui relie la grandeur de sortie  $G_s$  à la grandeur d'entrée  $G_e$

### Sensibilité

- Détermine l'évolution de la grandeur de sortie en fonction de la grandeur d'entrée

$$s = \frac{dG_s}{dG_e} \quad (1)$$

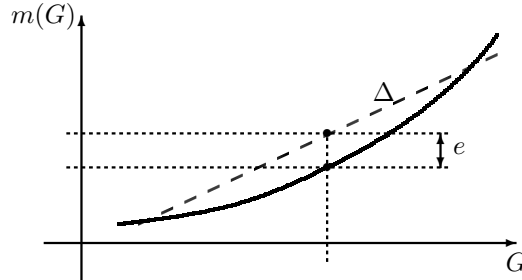
- Dans le cas d'un capteur linéaire,

$$s = Cte = \frac{\Delta G_s}{\Delta G_e} \quad (2)$$

- Il s'agit d'une propriété recherchée car alors le capteur est facilement caractérisable et utilisable

### Linéarité

- Lorsque le capteur n'est pas linéaire, il est souvent **linéarisé**
- Une droite est choisie comme approximation de l'ensemble des points de mesures



- L'écart à la linéarité  $e$  caractérise alors la **linéarité** du capteur
- On cherche en général la valeur de  $e$  qui maximise l'écart

### Résolution

- C'est la plus petite variation de  $G_e$  détectable à la sortie
- Si le capteur est à sortie numérique,

$$\text{Res} = \frac{\text{e.m.}}{N} \quad (3)$$

- e.m est l'étendue de mesure : intervalle de mesure dans lequel l'erreur spécifiée par le constructeur est garantie.
- $N$  est le nombre de points de mesure

### Finesse, Rapidité

**Finesse** aptitude à ne pas venir modifier la grandeur à mesurer

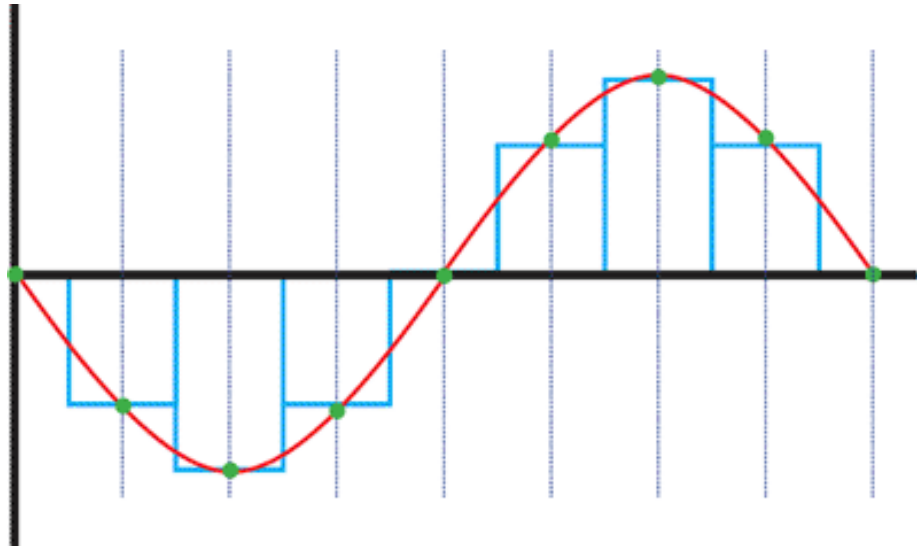
**Rapidité** permet d'apprécier de quelle façon  $G_s$  suit dans le temps les variations de  $G_e$ . On considère les temps de :

**retard à la montée** temps mis pour que  $G_s$  atteigne 10% de la valeur finale

**montée** intervalle de temps qui correspond au passage de 10% à 90% de la valeur finale

**de réponse à  $x\%$**  temps mis pour atteindre  $x\%$  de la valeur finale, sans s'en écarter de plus de  $(1 - x)\%$

### Numérisation



**Discretisation** passage du continu au discret (CAN)

**Échantillonnage** discrétisation de  $x$  (temps, espace)

**Quantification** discrétisation de  $y$

**Numérisation** Échantillonnage + Quantification

- Erreurs de quantification, de linéarité, de gain, d'offset