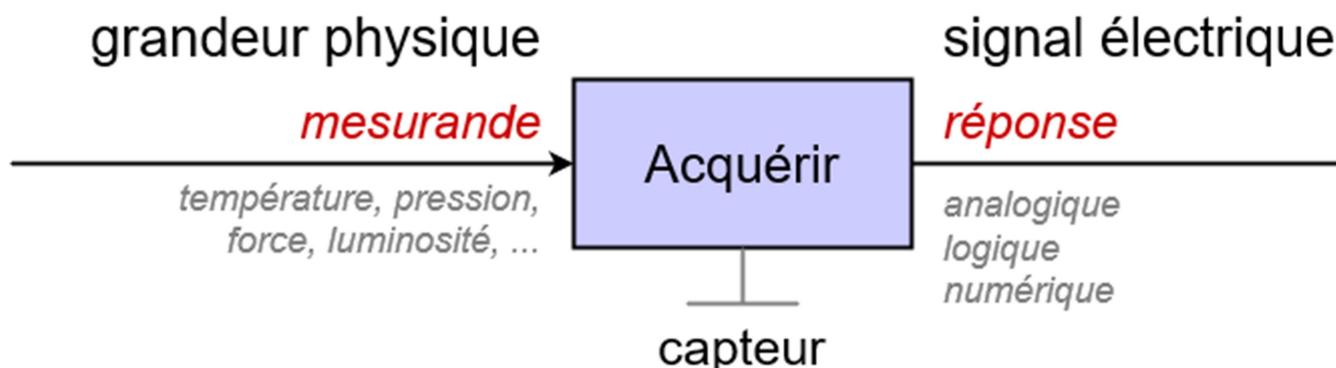


Fonction Acquérir

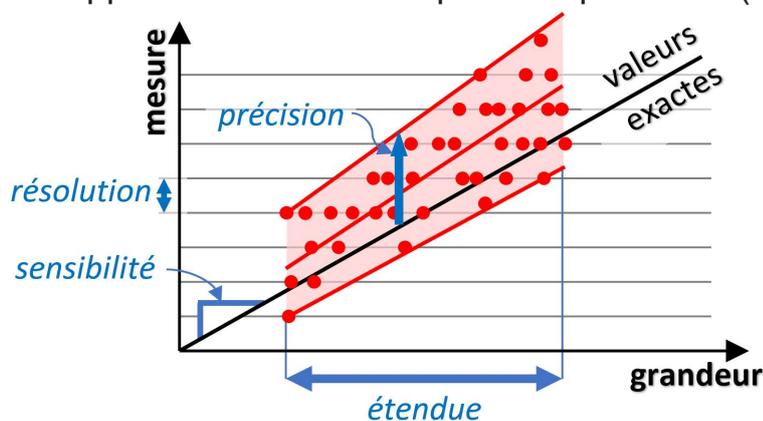
Généralités



Les **capteurs** sont les éléments indispensables à la mesure des grandeurs physiques dont les dispositifs de commande des systèmes techniques ont besoin pour prendre des décisions.

Un **capteur** est un organe de prélèvement d'information qui élabore à partir d'une grandeur physique, une autre grandeur physique de nature différente (très souvent électrique). Cette grandeur représentative de la grandeur prélevée est utilisable à des fins de mesure ou de commande.

On appelle **détecteur** un capteur de présence (T.O.R.)



En dehors de la grandeur

mesurée, un capteur possède différentes caractéristiques :

- **Étendue de mesure** : valeurs extrêmes pouvant être mesurées.
- **Résolution** : plus petite variation de grandeur mesurable.
- **Sensibilité** : variation du signal de sortie par rapport à la variation du signal d'entrée.

exemple : le capteur de température LM35 a une sensibilité de 10 mV/°C.

- **Précision** : aptitude à donner une mesure proche de la valeur vraie.
- **Rapidité** : temps de réaction, bande passante...

Notions de métrologie

- Le **mesurage** : ensemble des opérations ayant pour but de déterminer une valeur d'une grandeur.
- La **grandeur** (X) ou le **mesurande** : paramètre (grandeur physique) qui doit être mesuré.

Exemple : pression, température, niveau.

- La **mesure** (x) : évaluation d'une grandeur par comparaison avec une autre grandeur de même nature prise pour unité.

Exemple : 2 mètres, 400 grammes, 6 secondes.

*Le **mesurage** consiste à effectuer des **mesures** pour connaître la valeur instantanée et l'évolution de certaines **grandeurs**.*

→ renseignements sur l'état et l'évolution d'un phénomène physique, chimique, industriel.

- L'**incertitude** (dx) : le résultat de la mesure x d'une grandeur X n'est pas complètement défini par un seul nombre. Il faut au moins la caractériser par un couple (x, dx) et une unité de mesure. dx est l'incertitude sur x . Les incertitudes proviennent des différentes erreurs liées à la mesure.

Ainsi, on a : $x - dx < X < x + dx$

Exemple : 3 cm $\pm 10\%$, ou 3 cm ± 3 mm.

- **Erreur absolue** (e ou ϵ) : résultat d'un mesurage moins la valeur vraie du mesurande.

Une erreur absolue s'exprime dans l'unité de la mesure : $e = x - X$

Exemple : Une erreur de 10 cm sur une mesure de distance.

- **Erreur relative** (e_r ou ϵ_r) : rapport de l'erreur de mesure à une valeur vraie de mesurande.

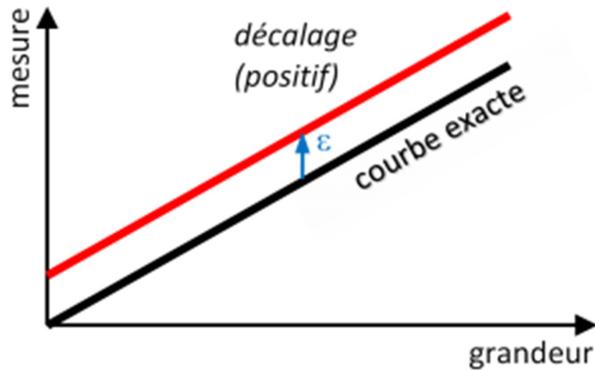
Une erreur relative s'exprime généralement en pourcentage de la grandeur mesurée : $e_r = \frac{e}{X}$; $e_r\% = 100e_r$

Exemple : Une erreur de 10 % sur une mesure de distance (10 % de la distance réelle).

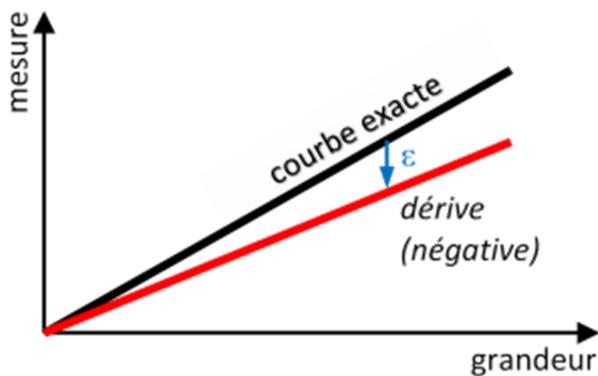
Les types d'erreurs classiques

- L'erreur absolue (ou *de zéro* ou *d'offset*) : ϵ

$\epsilon = \text{constante}$



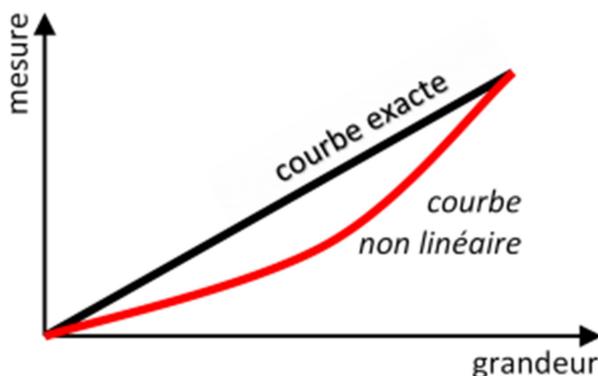
- L'erreur relative (ou *d'échelle* ou *de gain*) : ϵ_r
- C'est une erreur qui dépend de façon linéaire de la grandeur mesurée.



$$\epsilon = \text{constante} \times \epsilon_r$$

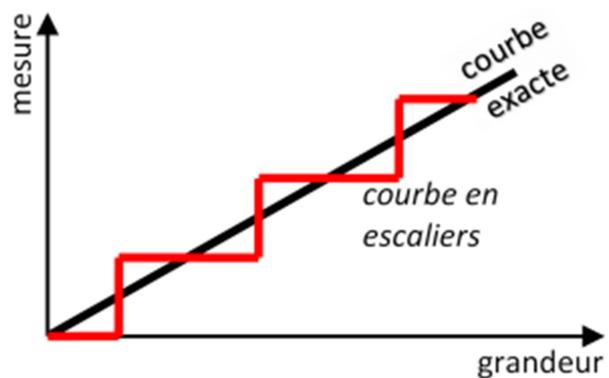
- L'erreur de linéarité

La caractéristique n'est pas une droite.



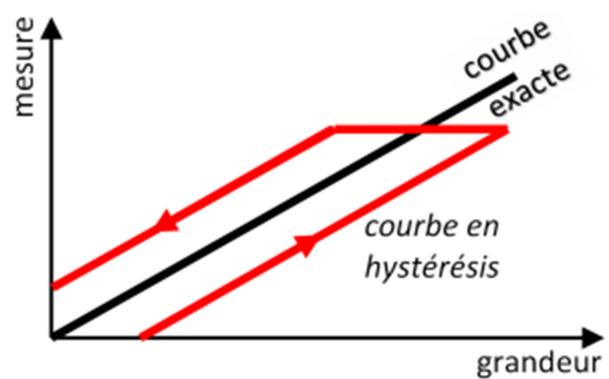
- L'erreur de quantification

La caractéristique est « en escalier », cette erreur est souvent due à une numérisation du signal.



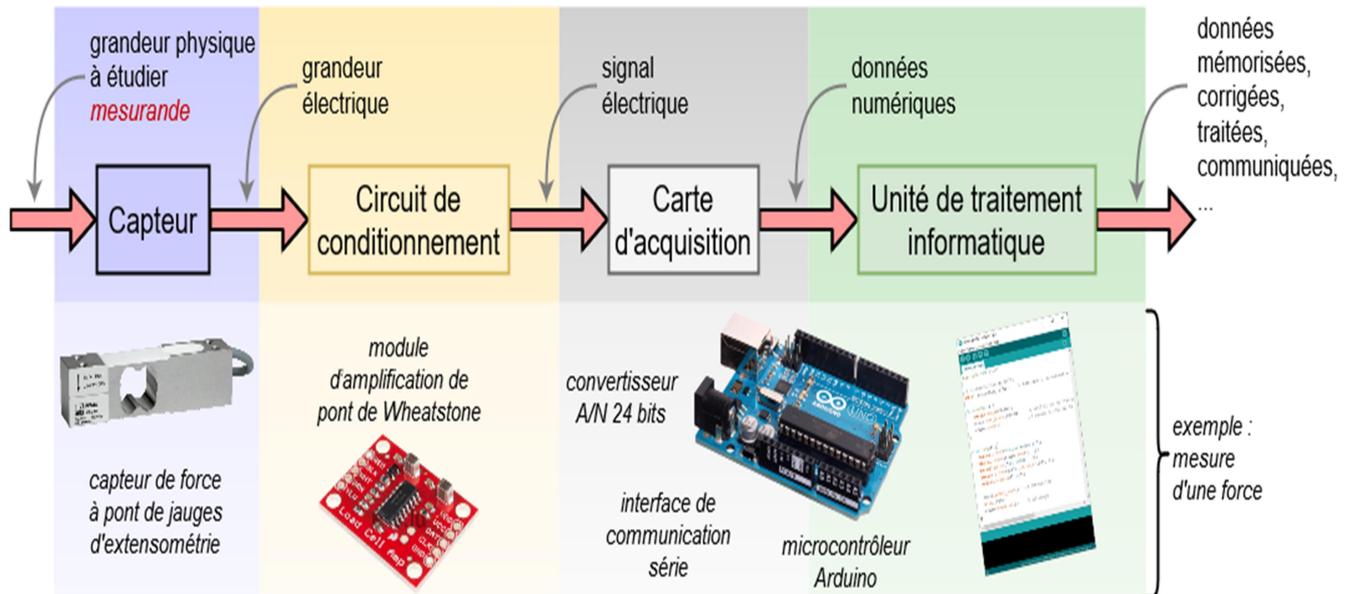
- L'erreur due au phénomène d'hystérésis

Il y a phénomène d'hystérésis lorsque le résultat de la mesure dépend de la précédente mesure.



Caractéristiques d'une chaîne de mesure informatisée

De nos jours, compte tenu des possibilités offertes par l'électronique et l'informatique, la quasi-totalité des chaînes de mesure sont des chaînes électroniques et informatiques.



La structure de base d'une chaîne de mesure comprend au minimum quatre étages :

- Un **capteur** sensible aux variations d'une grandeur physique et qui, à partir de ces variations, délivre un signal, le plus souvent électrique (*COURANT, TENSION, FREQUENCE, ...*).

exemple : thermistance : température à résistance électrique

- Un **conditionneur de signal** dont le rôle principal est la **conversion** (en tension) et l'**amplification** du signal délivré par le capteur pour lui donner un niveau compatible avec l'unité de numérisation ; cet étage peut parfois intégrer un filtre qui réduit les perturbations présentes sur le signal.

exemple : conditionneur thermistance-Arduino : résistance électrique à tension entre 0V et 5V

- Une **unité de numérisation** (carte d'acquisition intégrant un convertisseur analogique-numérique = CAN) qui va échantillonner le signal à intervalles de temps réguliers et affecter un nombre (quantifier), image de la tension, à chaque point d'échantillonnage.

exemple : microcontrôleur Arduino : tension entre 0V et 5V à nombre entre 0 et 1023