

## 1. Chaîne d'information

La chaîne d'information d'un objet technique reçoit :

- Des consignes provenant de l'utilisateur ;
- Des grandeurs physiques à acquérir sur l'objet.

La fonction « Acquérir » a pour but de réaliser l'acquisition de ces grandeurs d'entrées et de les transformer en signaux utilisables par la fonction « Traiter ».

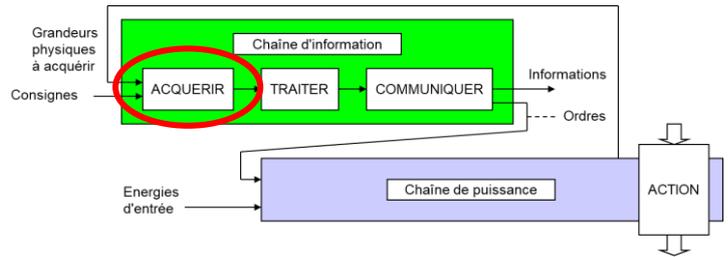


Figure 1 : chaîne d'information

## 2. Fonction acquérir

La chaîne d'acquisition qui constitue la fonction Acquérir peut-être composée de deux éléments :

- d'un capteur ;
- et de son conditionnement.

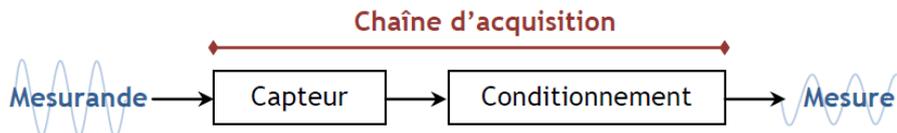


Figure 2 : schéma de la chaîne d'acquisition d'une mesure

Les capteurs sont des éléments sensibles à des grandeurs physiques qu'ils transforment en grandeur électrique (en général une tension).

Ils sont souvent intégrés à chaîne d'acquisition permettant à la grandeur mesurée d'être conditionnée afin que la mesure (ou signal de sortie) donne une estimation optimisée du mesurande.

## 3. Le mesurande, grandeur physique à mesurer

Une mesure est une représentation quantifiée d'une grandeur physique (température, pression, champ magnétique ...). On définit la terminologie suivante :



Figure 3 : terminologie d'une mesure

- **Mesurande** : grandeur physique soumise à un mesurage (pression, température, ...) ;
- **Mesurage** : toutes les opérations permettant l'obtention de la valeur d'une grandeur physique (mesurande) ;
- **Mesure** : valeur numérique représentant le mesurande ( $6 \text{ MPa}$ ,  $20^\circ\text{C}$ ,  $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ...).

## 4. La chaîne d'acquisition

La chaîne d'acquisition a pour fonction de recueillir et transformer la grandeur à mesurer sous une forme adaptée à son exploitation. Le capteur peut à la fois réaliser la mesure et faire partie du conditionnement (comme dans un montage en pont de Wheatstone, figure 3) ou bien être dissocié (comme schématisé figure 1).

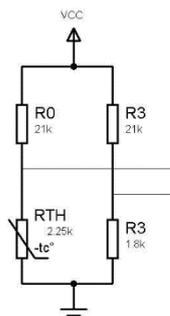


Figure 4 : pont de Wheatstone

## 5. Les capteurs

Premier élément de la chaîne d'acquisition, le capteur a pour fonction de délivrer un signal électrique de sortie  $s$  fonction du mesurande  $m$ , autrement dit il transforme la mesure de la grandeur physique en grandeur électrique  $s(m)$ .

Il est à noter que certains capteurs sont **passifs** (fonctionnent sans alimentation électrique) et d'autres **actifs** (nécessitent une alimentation électrique).

## 6. Types de signaux de sorties

Dans la très grande majorité des cas, les signaux issus d'un capteur seront électriques, ce qui veut dire qu'ils peuvent être des tensions comme des courants.

Il peut y avoir trois types de signaux de sortie différents :

- Signal binaire ;
- Signal analogique ;
- Signal numérique.

## 7. Caractéristique d'un capteur

Pour le choix d'un capteur, plusieurs éléments doivent être pris en considération :

- **Étendue de mesure** : valeurs extrêmes pouvant être mesurée par le capteur.
- **Résolution** : plus petite variation de grandeur mesurable par le capteur.
- **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 10mV/°C).
- **Précision** : aptitude du capteur à donner une mesure proche de la valeur vraie.
- **Rapidité** : temps de réaction du capteur. La rapidité est liée à la bande passante.
- **Linéarité** : représente l'écart de sensibilité sur l'étendue de mesure (un capteur est linéaire si sa sensibilité est constante).
- **Dérives et paramètres d'influence** : diverses grandeurs physiques ( $g_i$ ) autres que le mesurande  $m$ , sont susceptibles d'influencer la mesure  $M$  faite par le capteur :  $M = f(m, g_1, g_2, \dots)$ . Il peut s'agir par exemple de la température ambiante, de vibrations, d'humidité mais aussi de perturbations électromagnétiques... Il est possible d'en tenir compte dans le mesurage en réalisant en parallèle une mesure de certaines grandeurs d'influence, ou de s'en protéger (suspension antivibratoire, blindage électromagnétique ...) ou encore de les compenser par la chaîne d'acquisition avec une électronique adaptée.

## 8. Les erreurs de mesure

Trois caractéristiques métrologiques définissent les erreurs de mesure : la **justesse**, la **fidélité** et la **précision**. Un capteur est précis s'il est juste et fidèle.

**Justesse** : un capteur est juste si ses valeurs ne changent pas quand on les compare à des valeurs étalon ou à des valeurs données par d'autres capteurs normalisés.

**Fidélité** : un capteur est fidèle si ses valeurs ne changent pas au cours du temps (mesures reproductibles).

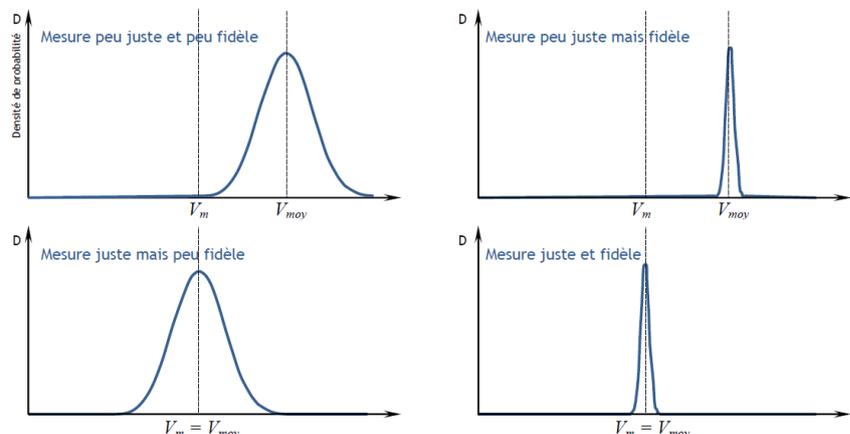


Figure 5 : justesse et fidélité pour un capteur