

De la grandeur physique à la donnée numérique

Caractériser une chaîne d'acquisition : capteur, conversion, mesure, répétabilité et validation d'une exigence.

Séquence 1

Préparation TP bac

Caractérisation d'un capteur

01 Grandeur physique & capteur

Une **grandeur physique** est une quantité mesurable (une **valeur** + une **unité**). Un **capteur** la transforme en information exploitable par le système.

Grandeur physique → Capteur → Signal / Donnée

GRANDEUR	UNITÉ	CAPTEUR
Distance	m, cm, mm	Ultrasons
Température	°C	Capteur de température
Luminosité	lux	Capteur de lumière
Pression	Pa, hPa	Capteur de pression

02 La chaîne d'acquisition

Elle fait passer d'une grandeur physique à une **donnée numérique** utilisable. Certaines étapes sont facultatives.

Grandeur → Capteur → Conditionnement → CAN → Donnée num.

Ex : température réelle → tension (capteur) → valeur numérique (microcontrôleur).

03 Analogique ou numérique ?

ANALOGIQUE

Infinité de valeurs dans une plage. Ex : 2,37 V.

NUMÉRIQUE

Nombre limité de valeurs codées. Ex : un entier.

i Un capteur **n'est pas forcément analogique** : certains donnent directement une donnée numérique.

04 Conversion A→N (CAN)

Le **CAN** transforme une **tension analogique** en **valeur numérique**.

Tension → CAN → Valeur num.

Nombre de niveaux = $2^n \rightarrow 10 \text{ bits} : 2^{10} = 1024 \text{ niveaux (0 à 1023)}$

Quantum $\approx$ plage $\div$ nombre de niveaux $\rightarrow 5 \text{ V} \div 1024 \approx 4,9 \text{ mV}$

Résolution = finesse. Plus de bits $\rightarrow$ plus de niveaux $\rightarrow$ conversion plus fine.

05 Mesurer & comparer

Une mesure n'est pas forcément exacte : on la compare à une **valeur de référence** (connue, fiable).

Écart absolu = | valeur mesurée - valeur de référence |

Moyenne = somme des mesures $\div$ nombre de mesures

06 Répétabilité

Capacité à obtenir des résultats **proches** quand on répète la **même mesure** dans les **mêmes conditions**.

Étendue = valeur maximale - valeur minimale

! Un capteur peut être **très répétable** mais **décalé** par rapport à la référence. Répétable $\neq$ juste.

EXEMPLE — RÉPÉTABILITÉ À 40 CM

MIN	MAX	MOYENNE	ÉTENDUE	$\pm 2 \text{ CM}$
39 cm	41 cm	40,0 cm	2,0 cm	Respectée

07 Valider une exigence

Valider = vérifier que les performances **réellement obtenues** respectent les **exigences imposées**.

Mesurer → Comparer → Analyser → Conclure

Une conclusion doit : citer une valeur mesurée · rappeler le critère · dire si l'exigence est respectée · préciser les limites.

! **Réflexe bac** : « ça fonctionne » n'est pas une validation — il faut des **mesures chiffrées** et un **critère**.

* Méthode expérimentale à retenir

- 1 Identifier la grandeur physique à mesurer.
- 2 Définir une valeur de référence.
- 3 Repérer le capteur et la chaîne d'acquisition.
- 4 Préparer un protocole expérimental.
- 5 Réaliser plusieurs mesures.
- 6 Calculer : moyenne, écart, étendue.
- 7 Comparer les résultats à l'exigence.
- 8 Conclure avec des résultats chiffrés.

Je dois savoir...

- ✓ Distinguer signal analogique et donnée numérique
- ✓ Décrire une chaîne d'acquisition
- ✓ Calculer le nombre de niveaux d'un CAN (2^n)
- ✓ Estimer un quantum
- ✓ Calculer une moyenne et un écart absolu
- ✓ Calculer une étendue, interpréter la répétabilité
- ✓ Comparer une mesure à une exigence
- ✓ Rédiger une conclusion technique chiffrée