

TD 01

Questions de cours

1. Pourquoi les erreurs s'introduisent-elles dans le processus de mesure ?
2. Quelles sont les différentes sources des erreurs systématiques ?
3. Expliquer la différence entre « justesse de la mesure » et « fidélité de la mesure ».
4. Parmi les propositions suivantes, choisir ce qui est exact :
 - A) Les capteurs passifs nécessitent une alimentation et un circuit mesurant leur impédance.
 - B) La photo diode est génératrice d'un flux lumineux proportionnel à l'intensité.
 - C) L'étendue de mesure d'un capteur comprend la valeur maximale du mesurande.
 - D) La fidélité est la capacité du capteur à donner une valeur exacte.
 - E) Le transducteur traduit le signal biologique en signal exploitable, électrique ou lumineux
5. Parmi les propositions suivantes, choisir ce qui est exact :
 - A) L'étendue de la mesure est la différence entre le plus petit signal détecté le plus grand perceptible sans risque de destruction pour le capteur.
 - B) La sensibilité est la plus petite variation d'une grandeur physique que peut détecter un capteur.
 - C) La rapidité est le temps de réaction d'un capteur entre la variation de la grandeur physique qu'il mesure et l'instant où l'information est prise en compte par la partie commande.
 - D) La précision est la capacité de répétabilité d'une information (de position, de vitesse, etc.).
 - E) L'amplification du signal est une augmentation de sensibilité
6. Préciser si les erreurs suivantes sont systématiques ou aléatoires :
 - Vieillessement de l'instrument,
 - erreur sur la sensibilité de l'instrument,
 - Erreur de lectures,
 - Signaux parasites autour du capteur.

Exercice 1

Soit un capteur de niveau ayant une étendue de mesure de 0.5 à 20.5 mètres et donnant un signal de sortie 1-5 Volt.

- 1) Quelle est la sensibilité de ce dispositif ?
- 2) Ecrire la fonction de transfert (équation linéaire $y = Mx + b$) permettant de connaître la valeur des sorties en fonction des entrées ?
- 3) Si la classe de précision de ce capteur est de $\pm 0.25 \% \text{ E.M.}$, quelle est son erreur absolue et son erreur relative à 15 mètre ?

Exercice 2

Un capteur mesure une grandeur physique G homogène à un intervalle de temps de mesure t . La grandeur de sortie est I_s compris entre 4 mA et 20 mA. Le lien entre ces

$$I_s = 6 * 10^{-5} . t^2 + 3 * 10^{-2} . t + 3,6 * 10^{-3}$$

TD 01

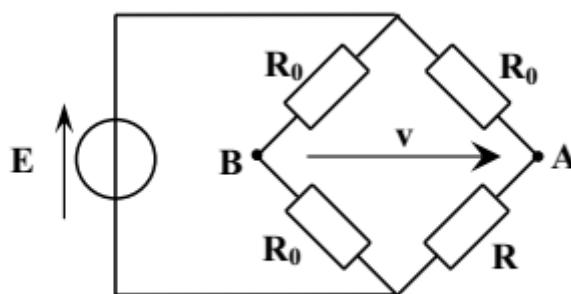
1. Dans cette expression, quel est le mesurande ?
2. Quelle est l'expression de la sensibilité ?
3. Quelles sont la valeur maximum t_M et la valeur minimum t_m de t accessible par la mesure avec ce capteur ?
4. Quelle est l'expression de l'erreur de linéarité $\varepsilon(t)$?
5. Pour quelle valeur de t_1 la sensibilité est-elle maximale ? Quelle est sa valeur σ_M en $\mu A/ms$?

Exercice 5

On désire réaliser le circuit électronique ci-dessous qui mesure la différence de pression atmosphérique par rapport à 1013 mb (pression moyenne) avec une sensibilité de 1mV/mb (tableau ci-contre) :

Pression (mb)	Tension v (mV)
900	-113
1013	0
1100	87

E est une source de tension fixe ; v est la tension à en sortie du pont (image de la pression); R_0 sont des résistances ajustables réglées à l'identique ; R est le capteur résistif linéaire de caractéristiques définies ci-dessous



Pression (mb)	Résistance R (Ω)
0	1000
4000	3000

- 1- Donner l'expression de la tension v en fonction de E ; R_0 et R .

TD 01

2. Montrer qu'à l'équilibre du pont (lorsque $v = 0 \text{ V}$), on a : $R = R_0$.
3. En utilisant le tableau caractérisant le capteur résistif, exprimer R en fonction de P . Déterminer alors la valeur des résistances réglables R_0 .
- 4 - Exprimer v en fonction de E et P . La relation " v fonction de E et P " est-elle linéaire?
5. En prenant $E = 12\text{V}$, calculer les valeurs respectives de v pour $P = 900\text{mb}$ et $P = 1100\text{mb}$. Calculer les erreurs relatives pour les deux valeurs de v calculées plus haut.