

A faire à domicile

Exercice 1 : Pour mesurer la température, on utilise 3 capteurs : une sonde de platine, une thermistance CTN et une paire de thermocouples dont une soudure est à la température ambiante. Pour étalonner ces capteurs, on effectue 2 séries de mesures :

$\theta = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$: $R_{pt} = 100\ \Omega$, $R_{CTN} = 200\ \text{k}\Omega$, $U_{th} = -1\ \text{mV}$

$\theta = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$: $R_{pt} = 140\ \Omega$, $R_{CTN} = 2\ \text{k}\Omega$, $U_{th} = 4\ \text{mV}$

- 1) Trouver les relations de variation en fonction de la température des 3 capteurs.
- 2) On met la résistance de platine dans un pont de Wheatstone. Calculer les éléments du pont (R_1 , R_2 , R_3 , E) pour avoir une tension de déséquilibre du pont qui varie de 0 à 400 mV lorsque θ varie de 0 à 40 $^{\circ}\text{C}$.
- 3) Calculer l'erreur relative maximale qu'on commet en approximant la variation de la tension du pont par une relation linéaire.
- 4) Comment réaliser un capteur de même sensibilité que le précédent en utilisant le thermocouple.
- 5) On désire utiliser la thermistance pour mesurer θ de 0 à 40 $^{\circ}\text{C}$. Calculer la résistance de linéarisation nécessaire et déduire la relation linéaire par laquelle elle est approximée.
- 6) Quels sont les résistances nécessaires pour mettre la thermistance linéarisée dans un pont de Wheatstone. Calculer la sensibilité du pont si on garde la tension d'alimentation précédente trouvée à la 2^{ème} question.

Exercice 2 : Pour réaliser un capteur de température, on utilise une résistance métallique dont la résistance à 0 $^{\circ}\text{C}$ est de 50 Ω et celle à 100 $^{\circ}\text{C}$ est 75 Ω . On utilise cette résistance métallique avec deux résistances de 56 Ω et une résistance variable dans un pont de Wheatstone.

- 1) Trouver la loi de variation linéaire de la résistance en fonction de la température.
- 2) Calculer la valeur de la résistance variable qui procure l'équilibre du pont à 0 $^{\circ}\text{C}$.
- 3) Calculer la tension d'alimentation du pont pour obtenir une tension de déséquilibre du pont qui varie linéairement de 0 à 1 V lorsque la température varie de 0 à 100 $^{\circ}\text{C}$.
- 4) Quelle est la température correspondante à 400 mV.
- 5) Calculer l'erreur due à l'auto-échauffement de la résistance métallique si son coefficient de dissipation est de 30 mW/ $^{\circ}\text{C}$. Déduire la température réelle du milieu lorsque la sortie du pont est 400 mV.