

Épreuve d'électricité du B.T.S. 89

Thermomètre électronique

On désire mesurer des températures comprises entre $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

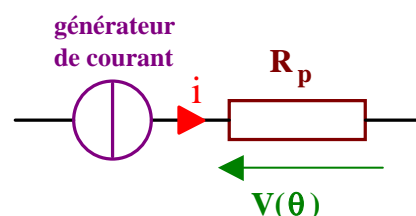
- Le capteur est une sonde à résistance de platine $R_p(\theta)$ qui transforme la température θ en une grandeur électrique $V(\theta)$.
- $V(\theta)$ est amplifiée à l'aide d'un amplificateur opérationnel (ampli. Op) dont la tension de sortie est V_S .

But de l'exercice : Établir la relation $V_S = f(\theta)$ avec les conditions $V_S = 0$ pour $\theta = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $V_S = 10\text{ V}$ pour $\theta = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

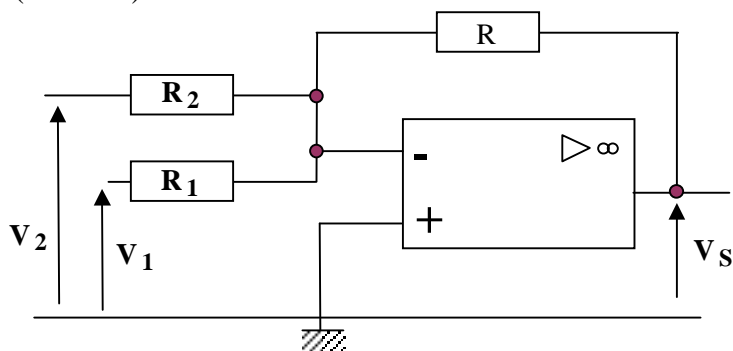
1° question : Considérons le capteur seul :

Caractéristique de la sonde R_p :

- résistance à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$: $R_0 = 100\ \Omega$
- coefficient de température : $\alpha = 0,004\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$



On fait passer un courant d'intensité i dans la sonde ; exprimer $V(\theta)$ en fonction de i et de θ (θ en $^{\circ}\text{C}$).



2° question : Ampli-Op seul :

L'ampli-Op est idéal (courants d'entrée nuls $]i_+ = i_- = 0[$, tension différentielle d'entrée nulle $\varepsilon = 0$ donc coefficient d'amplification infini).

On le monte comme ci-contre.

a) Montrer que $V_S = -R \left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} \right)$

b) Indiquer le nom donné au montage.

3° question : Capteur et ampli - Op

On les associe selon le schéma ci-après avec $V_1 = V(\theta)$ et $V_2 = 0,2\text{ V}$.

a) Montrer qu'on peut admettre que le courant d'intensité i passant dans la sonde R_p est le même que celui fourni par le générateur de courant.

b) Donner l'expression littérale de la tension V_S en fonction de i , θ , R .

3° question :

a) Calculer les valeurs de i et R pour que les conditions imposées soient réalisées :

$$V_S = 0 \text{ V pour } \theta = 0 \text{ °C et } V_S = 10 \text{ V pour } \theta = 100 \text{ °C.}$$

b) Donner alors l'expression de V_S en fonction de θ ; tracer la courbe $V_S = f(\theta)$; en déduire la température θ_1 correspondant à une tension $V_{S1} = 2 \text{ V}$.

