

Capteurs électriques

TP de sciences physiques - niveau 2de

Comment un thermostat sait-il qu'il fait 19 °C ? Ensuite, il mesure une résistance. Par ailleurs, dans ce TP sur les capteurs électriques, tu vas étalonner une thermistance CTN avec un thermomètre de référence, tracer sa courbe d'étalonnage, puis t'en servir pour mesurer une température inconnue.

Puis, ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur les capteurs électriques

Relever la résistance d'une CTN pour plusieurs températures, tracer sa courbe d'étalonnage $R = f(\theta)$, l'exploiter pour mesurer une température inconnue et vérifier la formule du diviseur de tension avec un montage série CTN + résistance.

Matériel

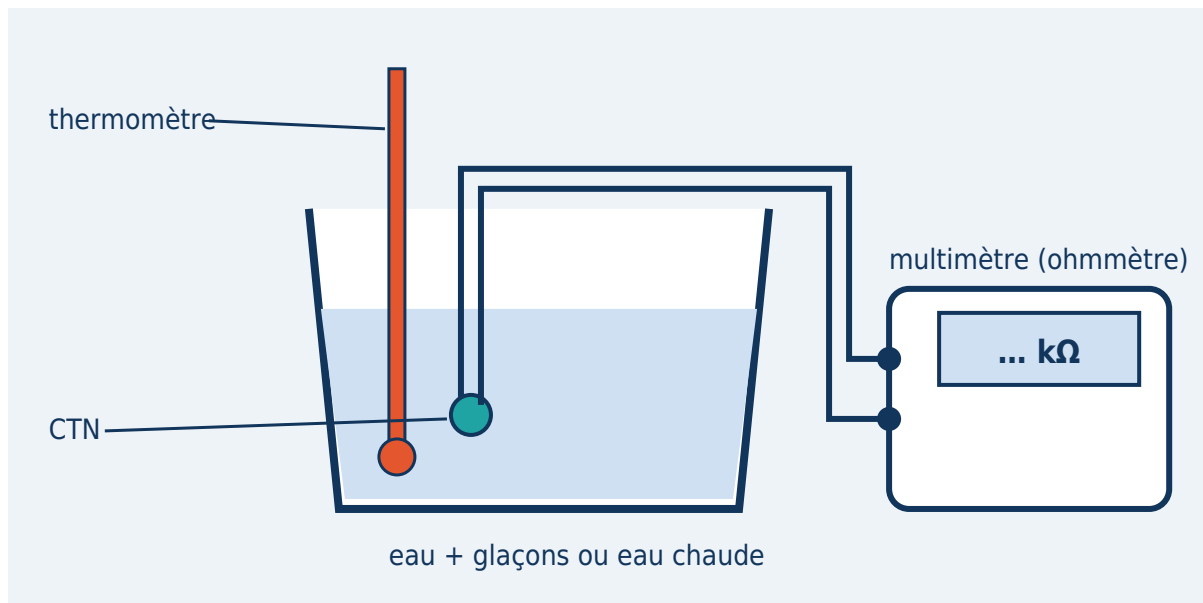
- Ainsi, une thermistance CTN (10 k Ω à 25 °C), étanche ou protégée
- Par ailleurs, un multimètre utilisé en ohmmètre et en voltmètre
- De plus, un thermomètre de référence au 0,1 °C
- Donc, un bécher de 500 mL
- De l'eau froide, des glaçons et de l'eau chaude du robinet (60 °C maximum)
- Enfin, un générateur continu 5,0 V et une résistance $R_0 = 10 \text{ k}\Omega$
- Des fils de connexion
- Ensuite, une feuille de papier millimétré

Sécurité

SÉCURITÉ

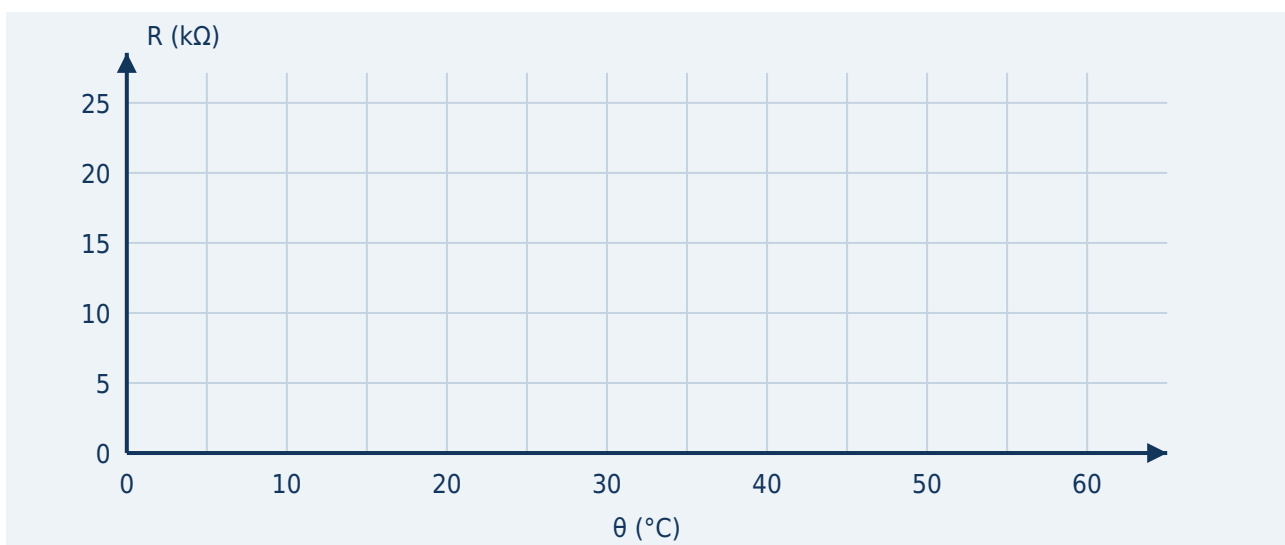
N'utilise jamais d'eau chaude au-delà de 60 °C : risque de brûlure. Manipule le bécher avec précaution et essuie immédiatement toute eau renversée, surtout près du montage électrique. Ne plonge pas les fils ni les bornes du multimètre dans l'eau : seul le capteur étanche est immergé. Utilise un générateur 5 V maximum.

Protocole



Montage d'étalonnage : la CTN et le thermomètre sont plongés ensemble dans le bain.

1. Remplis le b cher d'eau froide avec quelques glaçons et plonge le thermomètre et la CTN, côte à côte, sans toucher les parois.
2. Branche la CTN au multimètre en ohmmètre (calibre adapté, de l'ordre de 200 k Ω).
3. Agite doucement et attends la stabilisation : relève la température θ au thermomètre et la résistance R .
4. Retire les glaçons, ajoute un peu d'eau chaude pour monter d'environ 10 $^{\circ}\text{C}$ à chaque étape, agite, attends la stabilisation et note θ et R .
5. Continue jusqu'à environ 60 $^{\circ}\text{C}$: au moins 7 points entre 0 $^{\circ}\text{C}$ et 60 $^{\circ}\text{C}$.
6. Trace la courbe d'étalonnage $R = f(\theta)$ sur la grille (une courbe lisse passant près des points).
7. Prépare un échantillon d'eau à température inconnue (eau du robinet, par exemple) : mesure sa résistance R_x avec la CTN, sans lire le thermomètre, puis lis θ sur ta courbe ; contrôle ensuite avec le thermomètre.
8. Réalise le montage diviseur de tension : CTN en série avec $R_0 = 10 \text{ k}\Omega$ sous 5,0 V ; mesure U_s aux bornes de R_0 pour trois températures du bain.



Grille à compléter : un point par mesure d'étalonnage.

Mesures à relever

Point n°	θ (°C)	R (k Ω)
1	...	...
2	...	...
3	...	...
4	...	...
5	...	...
6	...	...
7	...	...

Température inconnue : R _x (k Ω)	θ lue sur la courbe (°C)	θ au thermomètre (°C)
...	...	...

Bain	θ (°C)	R (k Ω)	U _s mesurée (V)	U _s calculée (V)
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...

Questions

- Trace la courbe d'étalonnage. Décris son allure : croissante ou décroissante, linéaire ou non ?
- Détermine la température de l'échantillon inconnu à partir de R_x, puis compare avec le thermomètre (écart en °C).
- Calcule la sensibilité moyenne du capteur entre 20 °C et 30 °C, en k Ω /°C. Où est-il le plus sensible ?
- Calcule U_s avec la formule du diviseur de tension et compare avec la tension mesurée.
- Pourquoi faut-il attendre la stabilisation et agiter avant de lire R et θ ?
- Pourquoi le capteur et le thermomètre doivent-ils être plongés côte à côte et sans toucher la paroi ?
- Cite deux sources d'incertitude sur la température mesurée avec la CTN.
- Pourquoi limite-t-on le courant qui traverse la CTN dans le montage diviseur ?

Pour aller plus loin

- Estime l'incertitude de lecture sur ta courbe d'étalonnage et écris $\theta = \dots \pm \dots$ °C pour l'échantillon inconnu.
- Remplace la CTN par une photorésistance et relève R pour trois éclairagements différents.

Tout le chapitre « Capteurs électriques et courbe d'étalonnage » en seconde

- Le cours : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage
- Les exercices : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage
- Le corrigé des exercices : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage
- Le corrigé du TP : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage
- Le QCM : Capteurs électriques et courbe d'étalonnage

Chapitre précédent : Isotopes et transformations nucléaires (TP)

Chapitre suivant : Réactif limitant et stœchiométrie (TP)

Retrouve aussi tous les TP de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.