

TP n°.... : Capteur de température

Objectifs	Matériel
Réalisation d'un capteur thermique Mesures de résistance, température et tension Réalisation d'un circuit électrique	Chauffe plat, bécher, éprouvette graduée, thermomètre, thermistance, multimètre, résistance $R = 1 \text{ k}\Omega$, générateur de courant continu $E = 6 \text{ V}$

V : Valider	C : Connaissance	REA : Réaliser
/7	/3	/8

Avant toute chose : noter la température de la salle de classe : $T_{\text{salle}} =$

I. Thermistance

1. Définition

Une thermistance est un composant dont la résistance varie avec la température.

Elle peut aussi s'appeler CTN (composant à Coefficient de Température Négatif : la résistance diminue quand la température augmente) ou CTP (composant à Coefficient de Température Positif : la résistance augmente quand la température augmente).

2. Manipulation

Brancher le multimètre à la thermistance afin de mesurer sa résistance.

Relever la valeur de la résistance à la température de la salle puis entre vos doigts :

$R_{\text{salle}} =$

$R_{\text{main}} =$

- Comment varie la température entre les deux mesures ?
- La thermistance est elle un CTP ou CTN ?

II. Etalonnage de la thermistance

On souhaite trouver la relation mathématique entre la température T de la thermistance et la valeur de sa résistance R .

1. Manipulation

Mettre dans le bécher 250 mL d'eau et le placer sur le chauffe-plat.

Placer la thermistance et le thermomètre dans l'eau de manière à ce qu'ils soient très proches. ATTENTION ILS NE DOIVENT PAS TOUCHER LE FOND DU BECHER !

Brancher le multimètre pour mesurer la résistance de la thermistance.

Faire chauffer de manière modérée et relever la résistance de la thermistance tous les 5°C jusqu'à 100°C .

Mettre les résultats sous forme de tableau (REA : 1)

Pendant ce temps, lisez la suite du TP !!! **La partie III**

2. Mesures et exploitation

- Tracer la courbe $T = f(R)$ (REA : 3)
La thermistance est-elle un capteur linéaire ? Justifier

- b. Ajouter une courbe de tendance, choisissez le modèle Logarithme et afficher l'équation sur le graphique. (REA : 1)
- c. Recopier l'équation en remplaçant x et y par T et R afin d'avoir la relation entre la température de la thermistance et sa résistance. (V : 2)

III. Utilisation pour mesurer une température

Par le biais d'un montage diviseur de tension, nous allons transformer la thermistance en capteur de température.

1. Montage diviseur de tension

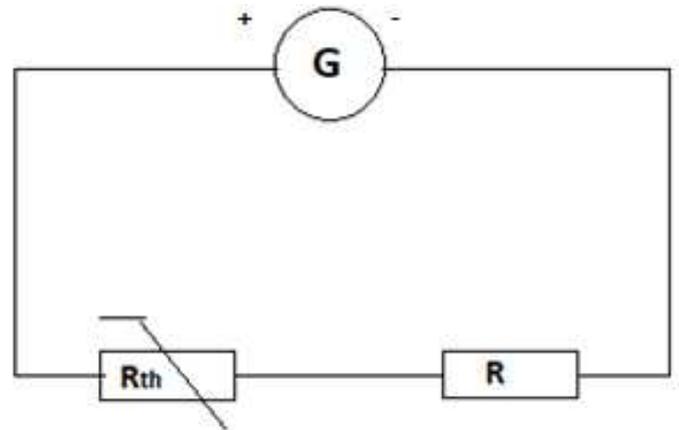
a. Définition

Le diviseur de tension est un montage électronique simple qui permet de diviser une tension d'entrée. Un circuit constitué de deux résistances en série est par exemple un montage élémentaire qui peut réaliser cette opération. Il est couramment utilisé pour créer une tension de référence ou comme un atténuateur de signal à basse fréquence.

Ici le pont diviseur va permettre de transformer la température en tension.

b. Montage

Sur le schéma, indiquer le sens du courant et ajouter le voltmètre permettant de mesurer la tension aux bornes de la thermistance $U_{R_{th}}$. (C : 2)



c. Principe

Pour les calculs, on utilise principalement la loi d'Ohm.

- Rappeler sa formule en indiquant le nom et les unités des différentes grandeurs utilisées (C : 1)

En utilisant cette formule, on est capable de trouver la formule permettant de calculer la valeur de R_{th} en fonction de R, U_{th} (tension aux bornes de R_{th}), U_G (tension du générateur).

On obtient la formule suivante :

$$R_{th} = \frac{U_{th} \cdot R}{U_G - U_{th}}$$

2. Manipulation

Réaliser le montage schématiser ci-dessus. Régler le générateur sur 6V

APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER. (REA : 2)

3. Mesure et exploitation

- a. Mesurer la tension aux bornes de la thermistance. Noter sa valeur U_{th} (REA : 1)

- b. Compléter la phrase suivante : (V : 1)

La thermistance transforme la température en Le pont diviseur transforme cette..... en que l'on mesure avec un voltmètre.

- c. A l'aide de la formule de R_{th} donnée, déterminer la valeur de la résistance de la thermistance. (V : 1)
- d. A l'aide de la formule de la température T en fonction de R_{th} , trouvée au II.2.c, déterminer la valeur de la température de la salle. (V : 1)

- e. Comparer cette valeur à celle d'un thermomètre et conclure (V : 2)

LISTE MATERIEL

Paillasse élève

- Chauffe plat
- Bécher 250 mL PYREX
- Eprouvette graduée
- Thermomètre
- Thermistance
- Multimètre
- Résistance $R = 1 \text{ k}\Omega$
- Générateur de courant continu $E = 6 \text{ V}$