

# Mesures de température : étalonnage d'une thermistance

## I. Compétences expérimentales

Compétence	Capacité associée
<b>S'approprier</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rechercher, extraire et organiser l'information en lien avec une situation expérimentale</li> <li>- énoncer une problématique d'approche expérimentale</li> </ul>
<b>Analyser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formuler et échanger des hypothèses</li> <li>- proposer une stratégie pour répondre à la problématique</li> <li>- proposer un modèle</li> <li>- choisir, concevoir ou justifier un protocole ou un dispositif expérimental</li> <li>- évaluer l'ordre de grandeur d'un phénomène et de ses variations</li> </ul>
<b>Réaliser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mettre en œuvre un protocole</li> <li>- utiliser (avec la notice) le matériel de manière adaptée, en autonomie pour celui de la liste « matériel », avec aide pour tout autre matériel</li> <li>- mettre en œuvre des règles de sécurité adéquates</li> <li>- effectuer des représentations graphiques à partir de données expérimentales</li> </ul>
<b>Valider</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- exploiter des observations, des mesures en identifiant les sources d'erreurs et en estimant les incertitudes</li> <li>- confronter un modèle à des résultats expérimentaux</li> <li>- confirmer ou infirmer une hypothèse, une information</li> <li>- analyser les résultats de manière critique</li> <li>- proposer des améliorations de la démarche ou du modèle</li> </ul>
<b>Communiquer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- à l'écrit               <ul style="list-style-type: none"> <li>o présenter les étapes de son travail de manière synthétique, organisée, cohérente et compréhensible</li> <li>o utiliser un vocabulaire scientifique adapté</li> <li>o s'appuyer sur des schémas, des graphes</li> </ul> </li> </ul>
<b>Être autonome, faire preuve d'initiative</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- travailler seul ou en équipe</li> <li>- solliciter une aide de manière pertinente</li> <li>- s'impliquer, prendre des décisions, anticiper</li> </ul>

## II. Objectifs de la séance de travail expérimental

Dans ce travail expérimental, nous souhaitons caractériser l'évolution de la résistance dans une thermistance en fonction de la température. Pour étudier ce phénomène, on utilisera un multimètre et un système permettant de réguler la température du capteur.

On essaiera dans la suite de mesurer une température. Par exemple, on tentera de déterminer la température de la salle et de comparer le résultat avec la mesure directe au thermomètre.

## III. Les capteurs de température

### 1. Notion de thermistance

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

La thermistance s'appelle aussi C.T.N. (composant à coefficient de température négatif). En effet, la résistance diminue quand la température augmente

### 2. Manipulation

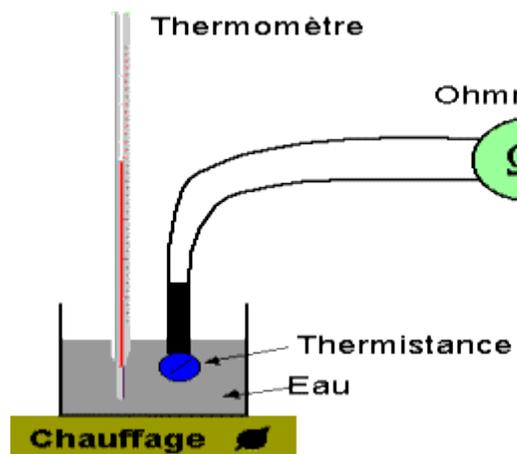
Brancher un ohmmètre aux bornes de la thermistance. Déterminer sa résistance :

- à la température de la salle de classe:  $1,3\text{k}\Omega$
- lorsque vous la tenez entre deux doigts :  $0,8\Omega$

## IV. Etalonnage de la thermistance

### 1. Manipulation

On veut trouver une relation mathématique entre la température  $T$  de la thermistance et sa résistance  $R$ .



1. Utilisera pour l'expérience un ballon de 250 mL et un chauffe-ballon pour le chauffage.
2. Adapter la thermistance et le thermomètre de façon que le réservoir du thermomètre soit très près de la thermistance.
3. Brancher l'ohmmètre aux bornes de la thermistance
4. La thermistance est immergée dans un mélange d'eau et de glace, au début de l'expérience. Chauffer ensuite, modérément, à l'aide du chauffe-ballon. Noter la température tous les  $5^\circ\text{C}$  jusqu'à  $100^\circ\text{C}$ , ainsi que la résistance donnée par l'ohmmètre.

On complètera sous regressi le tableau qui suit :

$\theta(^{\circ}C)$	$R(K)$

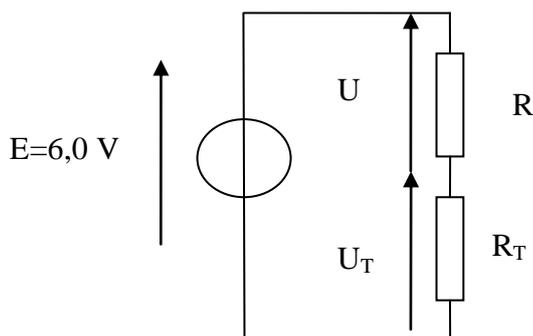
**2. Exploitation des mesures : réalisation d’une courbe d’étalonnage**

1. Tracer L’évolution de la résistance R en fonction de la température T.  
On n’oubliera pas de convertir la température  $\theta$  mesurée selon l’échelle Celsius en température absolue avec la formule :  $T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273,15$
2. A-t-on une droite ?
3. On propose la modélisation suivante :  $R(T) = R_0 e^{\frac{T}{T_0}}$
4. Tracer  $\ln R(T)$  en fonction de T.
5. A l’aide de la modélisation, identifier les paramètres ajustables  $R_0$  et  $T_0$

**V. Réalisations d’un capteur de température**

**1. Montage**

1. Réaliser le montage ci-dessous :



2. Régler précisément la source de tension à E=6,0V.  
On donne R = 1 kΩ ; RT est la thermistance étudiée précédemment.

**2. Exploitation**

1. Mesurer la tension  $U_T$  aux bornes de la thermistance  $R_T$ .
2. Avec la relation d’étalonnage établie précédemment, estimer la valeur de la température ambiante du laboratoire.
3. Vérifier la valeur de température avec un thermomètre à liquide et/ou un thermomètre analogique.

**VI. Compte rendu**

**Compte rendu des travaux expérimentaux et théoriques :**

Le compte rendu sera rédigé sous la forme d’un article scientifique court qui présentera les étapes essentielles de votre travail ainsi que les résultats théoriques et expérimentaux obtenus en séance. Vous structurerez le plan de votre écrit en mettant en avant votre démarche et les étapes essentielles qui s’y rattachent.

A cet effet, vous devez rédiger une introduction qui définisse les objectifs de votre travail ainsi qu’une conclusion qui dégage les aspects productifs de votre travail.

Vous évaluer les incertitudes associées à toutes les séries de mesure.

Il pourra être utile de comparer ses données à celles des groupes voisins.

**Liste de matériel****6 postes**

- Thermomètre à liquide
- Thermomètre digital
- Chauffe ballon
- Ballon pour bain marie
- Poste informatique avec Regressi
- Thermistance
- Résistance de  $R = 1 \text{ k}\Omega$
- Multimètre
- Fils de connexion