

	Etude d'un dipôle La thermistance	TP MPI n°2
Nom : Prénom :	Classe :	

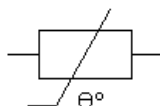


Objectifs :

- Découvrir et étudier un dipôle dont les caractéristiques évoluent en fonction d'un paramètre physique ;
- Exploiter les résultats d'une expérience, et conclure par une relation mathématique décrivant les caractéristiques du dipôle en fonction du paramètre physique ;
- Rendre un compte-rendu informatisé.

Introduction.

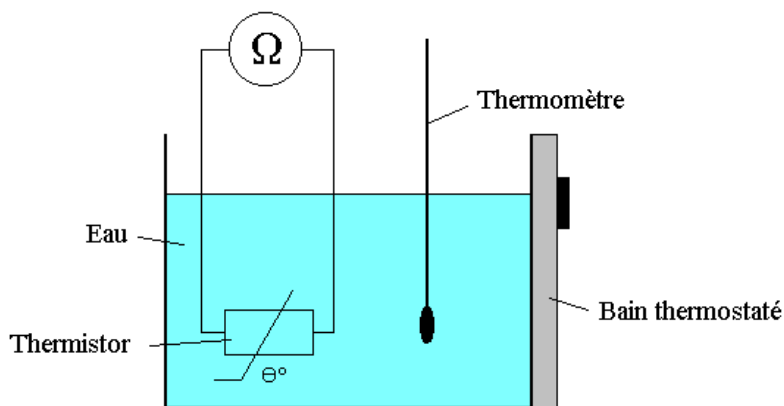
Un thermistor (aussi appelé « thermistance ») est un dipôle dont la résistance varie en fonction de la température dans lequel il se trouve.



Le symbole d'une thermistance est :

Description du dispositif d'étude du dipôle.

Le thermistor est plongé dans un bain thermostaté de température réglable, la valeur de la résistance est mesurée en permanence à l'aide d'un ohmmètre :



Attention :

Il ne faut pas oublier de mettre de l'eau dans le bac !

Les mesures.



Réaliser le montage ci-dessus.



Préparer deux colonnes dans le logiciel Excel, une première où se logera la température T du bain thermostaté, et une deuxième où l'on placera La valeur de la résistance R de la thermistance.

 **Faire varier** lentement la **température T** du bain thermostaté sur une plage comprise entre **20 °C** et **80 °C** tout en mesurant la résistance **R** de la thermistance. **Placer** les résultats de vos mesures dans les colonnes de la feuille d'Excel.

Remarque : N'hésitez pas à prendre un grand nombre de mesures, l'ordinateur fera le travail pour vous !

 **Décrire** comment la résistance du thermistor varie en fonction de la température.

 **Que** signifie 1K inscrit sur le thermistor ?

 et  **Construire** le graphique de **R en fonction de T** et le commenter.

 La relation entre **R** et **T** est plus compliquée qu'une simple relation de proportionnalité, elle est du type :

$$R = B \times \exp\left(\frac{A}{T}\right)$$

où **exp** est une fonction mathématique appelée **exponentielle** qu'il n'est pas indispensable de bien connaître pour mener à bien le TP, car notre but sera seulement de calculer les **constantes A et B**.

On utilisera pour cela une astuce mathématique qui dépasse largement le cadre de la seconde.

Avec la fonction réciproque de l'**exponentielle** qui est le **logarithme népérien Ln**, la relation devient :

$$\text{Ln}R = \frac{A}{T} + \text{Ln}B$$

où **T** est la température en **degrés Kelvin (°K)**.

Remarque : Pour obtenir une température en degré kelvin, il suffit d'ajouter 273 à la température en degré Celsius, par exemple : 20°C = 293°K.

 et  **Ajouter** une colonne à votre tableau où seront converties les températures de degré Celsius en degré Kelvin grâce à une formule.

 et  **Ajouter** une autre colonne où sera calculer $\frac{1}{T}$, avec T en degré Kelvin.

 et  **Ajouter** une dernière colonne où sera calculer Ln R, la syntaxe de la formule dans Excel est du type « =ln(nombre) ».

 **Construire** le graphique de Ln R en fonction de $\frac{1}{T}$.

 **Que** remarquez pour votre graphique ?

 et  A partir du graphique que vous venez de tracer, et de la fonction « ajouter une courbe de tendance », **déterminer** l'équation de la droite ainsi tracée.

 **Déterminer** alors les coefficients A et B de la relation :

$$\text{Ln}R = \frac{A}{T} + \text{Ln}B$$

Remarque : Les calculs se ramènent à trouver les coefficients a et b d'une équation de droite $y = ax + b$.

 **Remplacer** les coefficients A et B trouvés ci-dessous dans la relation :

$$R = B \times \exp\left(\frac{A}{T}\right)$$

 **Vérifier** votre relation avec votre calculatrice ou celle de Windows en retrouvant la résistance R du thermistor pour 3 températures prises dans votre tableau.

 et  **Rassembler** tous vos résultats sur un compte-rendu qui comportera :

- Vos noms, prénoms, classes...
- Le schéma de l'expérience ;
- Le tableau de mesures ;
- Les réponses aux différentes questions ;
- Les graphiques de $R = f(T)$ et de $\ln R = f(1/T)$;
- Le résultat du calcul de l'équation de la droite du graphique de $\ln R = f(1/T)$;
- Le calcul des constantes A et B ;
- La relation donnant R grâce à la fonction exp avec les constantes A et B utilisées ;
- Les vérifications de la formule ;
- ... etc ...