

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie
Évaluation des Compétences Expérimentales

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **cinq** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses.
Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

La paraffine solide, utilisée dans la fabrication de bougies, est également utilisée dans le monde sportif : on l'applique, par exemple, sous des skis pour améliorer le glissement (on parle alors de fart).

La paraffine solide a la particularité d'avoir une température de solidification assez basse. Il est possible de l'utiliser sous forme liquide, avec, par exemple, un « chauffe-paraffine ». Cet appareil nécessite un contrôle de température, effectué grâce à une thermistance, composant électronique dont la résistance dépend de la température. À l'aide d'une courbe d'étalonnage propre à chaque thermistance, la valeur de la résistance mesurée est reliée à une valeur de température qui peut être lue sur un afficheur digital.

Le but de cette épreuve est d'identifier le type de thermistance employée pour le contrôle de température et de l'utiliser pour identifier une paraffine.

INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT

Les paraffines

Les paraffines sont des alcanes particuliers, hydrocarbures linéaires saturés de formule brute C_nH_{2n+2} , n étant un nombre entier positif.

Dans l'industrie, les paraffines sont aujourd'hui obtenues par un processus de raffinage du pétrole. Blanches, assez transparentes et inodores, elles se solidifient entre 50 et 72 °C selon leur type.

Il existe en effet différents types de paraffines, en fonction de leur température de solidification :

Type	50/52	52/54	54/56	56/58	58/60	62/64	68/70
Température de solidification (°C)	50 - 52	51 - 54	54 - 56	56 - 58	58 - 60	62 - 65	66 - 72

Les thermistances

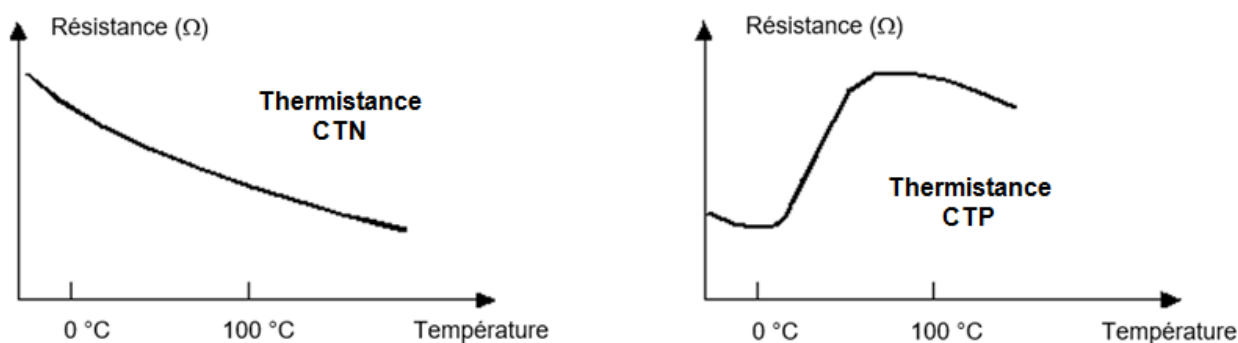
Les thermistances sont caractérisées par un coefficient de température. Celui-ci peut être :

- de valeur négative sur toute la plage de températures étudiée ; on parle alors de thermistance CTN et la résistance de la thermistance diminue lorsque la température augmente ;
- de valeur positive dans un domaine restreint de températures ; on parle alors de thermistance CTP et, dans ce domaine particulier, sa résistance augmente avec la température.

Les thermistances CTP peuvent servir de limiteurs de courant pour la protection de circuits électriques, à la place d'un fusible par exemple, tandis que les thermistances CTN sont principalement utilisées pour la mesure de températures. Ces dernières sont largement répandues dans les thermostats numériques.

Source : <http://www.ni.com/> (National Instruments / oct 01, 2012)

Allure des courbes d'étalonnage des thermistances CTN et CTP



Source : https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:CTN_CTP.png

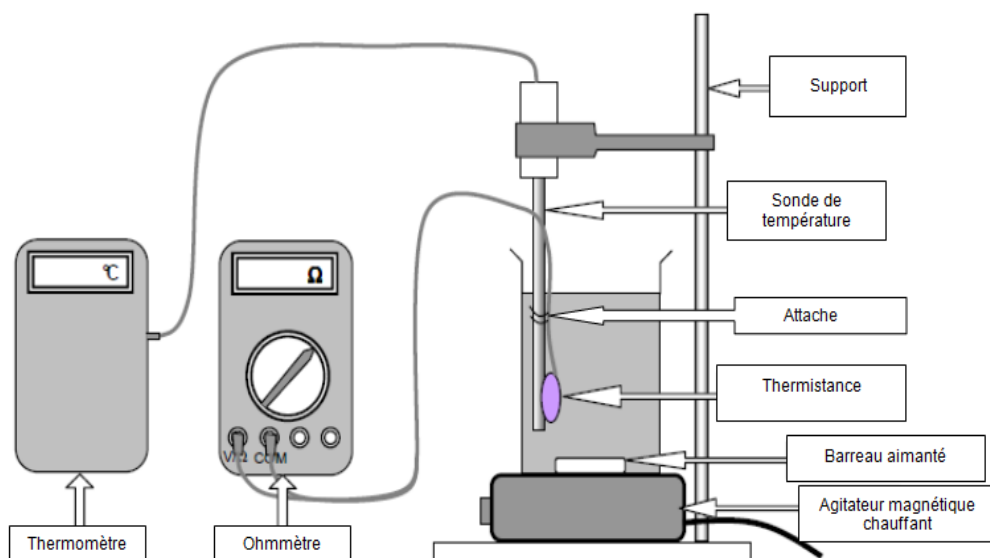
TRAVAIL À EFFECTUER

1. Courbe d'étalonnage de la thermistance (20 minutes conseillées)

On souhaite tracer la courbe d'étalonnage d'une thermistance pouvant être utilisée dans un chauffe-paraffine.

1.1. Mise en œuvre du montage

- Introduire mL d'eau distillée dans le b cher de mL.
- Mettre en œuvre le montage représenté ci-contre en s'assurant que :
 -   la thermistance n'est en contact, ni avec les parois, ni avec le fond du b cher ;
 -   le barreau aimanté n'est pas en contact avec la thermistance.



- Relier la thermistance à l'ohmmètre et choisir le calibre le plus adapté. **A faire expérimentalement.**

APPEL n�1		
	Appeler le professeur pour lui faire vérifier le montage	

1.2. Tracé de la courbe d'étalonnage de la thermistance :

- Mettre en fonctionnement le système de chauffage et l'agitation.
- Dans le logiciel tableur-grapheur, relever et consigner au moins 10 valeurs de résistance correspondant à des températures comprises entre 25  C et 80  C.
-   l'aide du logiciel tableur-grapheur, afficher la courbe représentant les variations de la résistance de la thermistance en fonction de la température.

A faire expérimentalement.

APPEL n�2		
	Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux et la courbe ou en cas de difficulté	

2. Identification du type de paraffine (30 minutes conseillées)

2.1. À l'aide des résultats expérimentaux et des informations mises à disposition, identifier le type de thermistance utilisée dans cette expérience. Justifier la réponse.

On remarque que la courbe tracée précédemment est décroissante.
Lorsque la température augmente, la résistance de la thermistance diminue.
Il s'agit d'une thermistance CTN car la résistance de la thermistance diminue lorsque la température augmente.

2.2. Sans employer le thermomètre mais en utilisant la thermistance, proposer un protocole expérimental permettant d'identifier le type de paraffine mise à disposition.

Les paraffines se solidifient entre 50 et 72 °C selon leur type. Il faut donc déterminer la température de solidification pour identifier le type de paraffine mise à disposition.

Protocole expérimental proposé :

- Chauffer la paraffine
- Déposer la paraffine dans un bécher contenant une thermistance et un barreau aimanté.
- Placer le bécher sur un agitateur magnétique pour avoir une température homogène
- Attendre que la paraffine commence à se solidifier et noter la valeur affichée par l'ohmmètre.
- Sur la courbe tracée précédemment, lire la température correspondante.
- Identifier le type de paraffine mise à disposition avec le tableau donné

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental ou en cas de difficulté	

2.3. Mettre en œuvre le protocole et conclure.

On mesure la résistance au moment de la solidification
On lit graphiquement la température correspondante.
On trouve $T=55^{\circ}\text{C}$

Type	50/52	52/54	54/56	56/58	58/60	62/64	68/70
Température de solidification (°C)	50 - 52	51 - 54	54 - 56	56 - 58	58 - 60	62 - 65	66 - 72

Sur le document 3 on identifie la paraffine d type 54/46.

APPEL n°4		
	Appeler le professeur pour lui présenter les réponses ou en cas de difficulté	

3. Critique de la méthode d'identification (10 minutes conseillées)

3.1. Discuter de la pertinence de la méthode utilisée pour identifier le type de paraffine étudiée. Au moins deux arguments sont attendus.

Cette méthode présente un intérêt, car elle permet d'estimer le type de paraffine utilisé.
Cependant, il est difficile de déterminer avec précision le moment exact de la solidification de la paraffine, ce qui peut entraîner une erreur dans la mesure effectuée avec l'ohmmètre.
De plus, la lecture graphique permettant de trouver la température comporte une marge d'erreur.

Ainsi, avec cette technique on peut de tromper sur l'identification du type de paraffine.

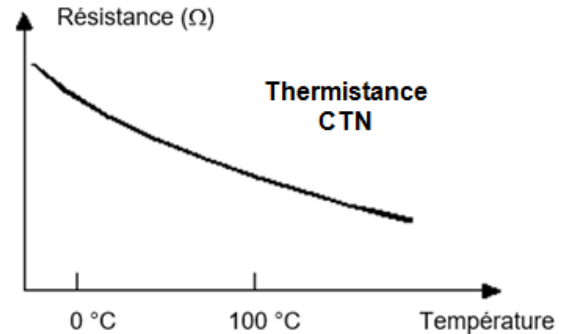
- 3.2. À partir de la courbe d'étalonnage de la thermistance obtenue au paragraphe 1.2, déterminer si la thermistance utilisée dans cette expérience permet des mesures plus précises pour des températures élevées ou basses. Justifier la réponse.

La courbe montre que la résistance de la thermistance CTN diminue avec la température.

La pente est plus forte à basse température (près de 0 °C) et plus faible à haute température (près de 100 °C).

Ainsi, les variations de résistance sont plus importantes pour de petites variations de température à basse température, ce qui rend les mesures plus précises dans cette plage.

À l'inverse, à haute température, la courbe est plus plate, ce qui réduit la précision des mesures.



Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.