

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

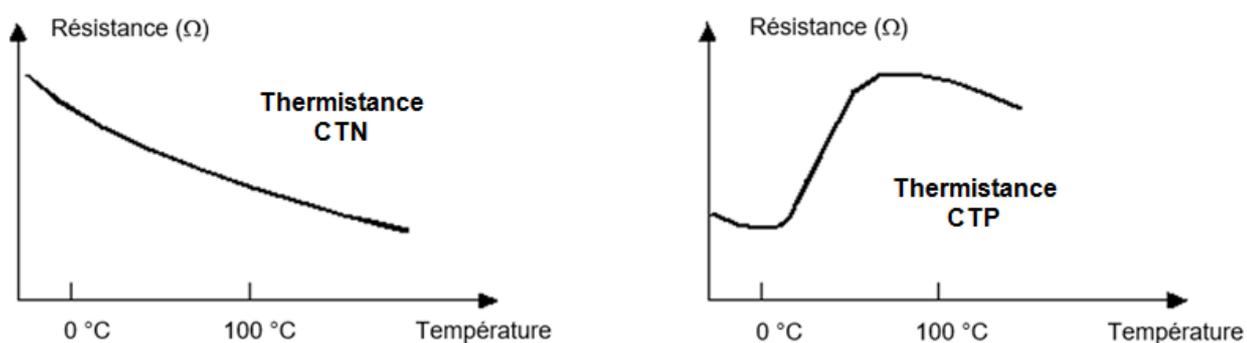
Les thermistances

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

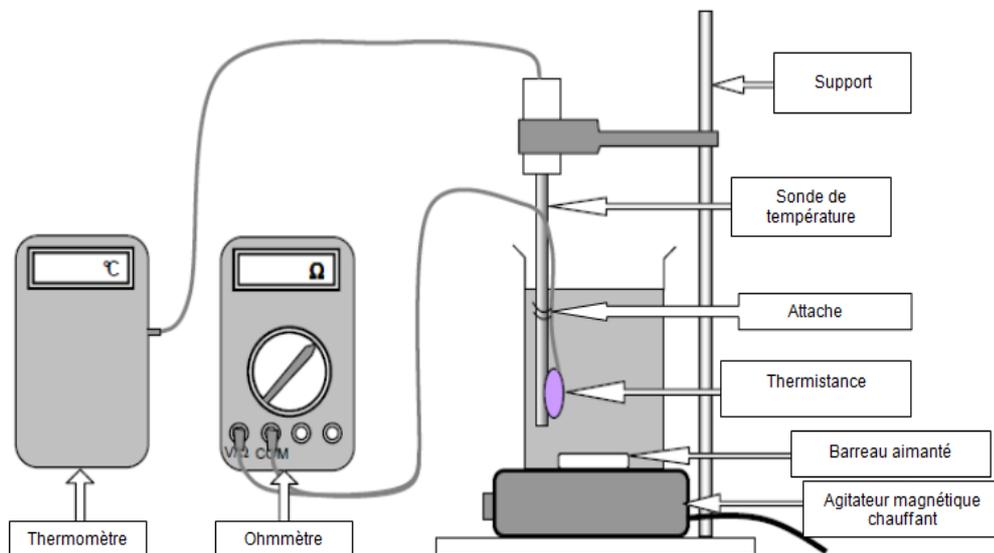
TRAVAIL À EFFECTUER

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 bécher 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 bécher ;
 - le barreau aimanté n'est pas en contact avec la thermistance.



- Relier la thermistance à l'ohmmètre et choisir le calibre le plus adapté.

APPEL n°1		
	<p>Appeler le professeur pour lui faire vérifier le montage</p>	

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.
- À l'aide du logiciel tableur-grapheur, afficher la courbe représentant les variations de la résistance de la thermistance en fonction de la température.

APPEL n°2		
	<p>Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux et la courbe ou en cas de difficulté</p>	

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.

A l'aide de la courbe tracée précédemment et des documents fournis on voit que la courbe est décroissante car plus la température augmente, plus la résistance de la thermistance diminue.

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.

Placer la paraffine avec un barreau aimanté sur un agitateur magnétique et le faire fonctionner avec toujours la sonde de l'ohmmètre dedans.

Laisser agiter jusqu'à temps que la paraffine commence à se solidifier et repérer la valeur affichée par l'ohmmètre.

Puis à l'aide de la courbe précédemment tracée et de l'outil réticule libre (sur Regressi ou autre logiciel utilisé) repérer précisément la température correspondante à l'aide de la courbe.

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.

$T_{sol} = 53^{\circ}\text{C}$ (c'est la valeur que j'ai trouvé)

A l'aide du document 3 et de nos résultats, on remarque que $51 < 53$

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 est intéressante puisqu'elle permet de trouver approximativement le type de paraffine utilisée. Néanmoins, on peut avoir des difficultés à trouver précisément le moment de solidification de la paraffine et ainsi on peut se tromper sur la mesure sur l'ohmmètre puis au final passer d'un type de paraffine à un autre (car l'écart entre les valeurs de température du doc 3 est petit). De plus, malgré le fait que le réticule libre est plus précis qu'une simple lecture graphique par nous même, il reste toujours une marge d'incertitude sur la valeur de la température. On peut donc conclure sur le fait que cette technique peut amener à des erreurs et donc se tromper sur la détection 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.

On remarque que la courbe se stabilise vers certaines valeurs lorsque les températures sont élevées donc l'écart entre chaque valeur est plus petit ainsi la précision en est plus grande. Donc la thermistance obtenue permet des mesures plus précises pour des températures élevées.

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