

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL****ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES  
DE SCIENCES PHYSIQUES****SUJET N°EI.11**

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée à l'examineur : Page 2/5
- une fiche descriptive du matériel destinée à l'examineur : Page 3/5
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance, destinée à l'examineur : Page 4/5
- une grille d'évaluation globale destinée à l'examineur : Page 5/5
- un document " sujet " destiné au candidat sur lequel figurent l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : Pages 1/4 à 4/4

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

**ELECTRICITE I****ETUDE ET UTILISATION D'UNE THERMISTANCE**

**FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINÉE A L'EXAMINATEUR****SUJET : ETUDE ET UTILISATION D'UNE THERMISTANCE****1 - OBJECTIFS :**

Les manipulations proposées permettent de mettre en œuvre et d'évaluer :

**Les méthodes et savoir-faire expérimentaux suivants :**

- Réaliser un montage électrique à partir d'un schéma ;
- Exécuter un protocole expérimental ;
- Utiliser un appareil de mesure.

**Le compte rendu d'une étude expérimentale :**

- Rendre compte d'observations ;
- Tracer un graphique à partir d'un tableau de valeurs.

**2 - MANIPULATIONS :**

- Matériel utilisé : voir fiche jointe.
- Déroulement : voir le sujet élève.

**3 - ÉVALUATION :**

L'examineur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

**A l'appel n°2**, l'examineur vérifie les mesures et les évalue par rapport à son tableau de mesures de référence. Il est souhaitable de ne pas corriger les mesures du candidat sauf si ces mesures étaient trop éloignées de celles prévues. Même avec des erreurs dans ces mesures, le candidat pourra tracer la courbe d'étalonnage de la CTN et poursuivre le travail sans être pénalisé.

**Retirer la CTN du bécher.****Evaluation pendant la séance :**

- Utiliser la " grille d'évaluation pendant la séance ".
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des tâches demandées. De ce fait, pour chaque vérification, la totalité des étoiles associées à la tâche demandée (étoiles présentées horizontalement) sera entourée en cas de réussite ou barrée en cas d'échec.

**Evaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :**

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse du candidat est plausible et conforme aux résultats expérimentaux).

## FICHE DE MATERIEL DESTINÉE À L'EXAMINATEUR

### SUJET : ETUDE ET UTILISATION D'UNE THERMISTANCE

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les examinateurs ont la faculté d'adapter ces propositions, à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet, et par conséquent du travail demandé aux candidats.

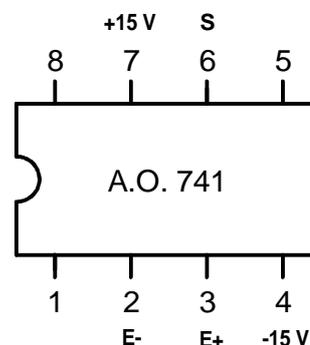
#### PAR POSTE CANDIDAT :

- une thermistance (CTN) 1 k $\Omega$  (fixée au préalable avec un élastique sur la sonde du thermomètre) ;
- un agitateur magnétique chauffant avec barreau aimanté ;
- un bécher 250 mL ;
- un gant anti-chaaleur ;
- un multimètre numérique ;
- un support avec noix de serrage ;
- un thermomètre électronique avec sa sonde déjà montée. La sonde est montée sur son support
- une alimentation symétrique  $\pm 15$  V ;
- un générateur de tension continue 6 V ;
- un amplificateur opérationnel monté sur support (exemple : AO 741) ;
- deux dipôles résistifs 10 k $\Omega$  - 1/4 W montés sur support et étiquetés  $R_1 = 10$  k $\Omega$ ,  $R_2 = 10$  k $\Omega$  ;
- un dipôle résistif 820  $\Omega$  - 1/4 W monté sur support et étiqueté  $R_3 = 820$   $\Omega$  ;
- un dipôle résistif 1 k $\Omega$  - 1/4 W monté sur support et étiqueté  $R = 1$  k $\Omega$  ;
- deux diodes électroluminescentes (une rouge et une verte) montées sur support avec les polarités A et K indiquées ;
- fils de connexion.

#### Remarques :

- Le brochage de l'amplificateur opérationnel est donné ci-contre.  
Sur le support de l'amplificateur opérationnel, faire figurer les bornes suivantes repérées par :

S

M représenté par 

Vue de dessus

- Le câblage des entrées  $E^+$ ,  $E^-$  et M est effectué à l'avance.
- L'alimentation de l'amplificateur opérationnel par une source de tension continue  $\pm 15$  V est réalisée par l'examineur avant la séance. Le branchement de l'alimentation n'est pas représenté sur le schéma. (L'absence d'alimentation symétrique  $\pm 15$  V pourra être palliée par le couplage de deux alimentations de tension continue).

**Ne pas oublier de relier la masse de l'alimentation  $\pm 15$  V à la masse du support de l'amplificateur opérationnel.**

- **Choix de la thermistance** : Une valeur nominale de 1 k $\Omega$  de la CTN permet de limiter l'influence de l'effet Joule lors de son utilisation avec l'amplificateur opérationnel.
- **Température de basculement** : Lors de la mise sous tension du montage, il est souhaitable que la DEL verte soit allumée. Il faut donc une température de basculement supérieure à la température ambiante. Le choix des résistances  $R_1 = R_2 = 10$  k $\Omega$  et  $R_3 = 820$   $\Omega$  associées à la CTN de 1 k $\Omega$  permet d'obtenir une température de basculement voisine de 30°C. Veiller au préalable, en tenant compte des tolérances sur les résistances utilisées que la température de basculement ne soit pas inférieure à la température ambiante (une différence de quelques dizaines d'ohms pour  $R_3$  par rapport à sa valeur nominale entraîne une différence de quelques degrés en plus ou en moins pour la température de basculement).

Réaliser la partie du montage déjà câblé de l'appel numéro 3.

#### POSTE EXAMINATEUR :

- un appareil de chaque sorte en secours.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**  
**GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SÉANCE**  
**SUJET : ETUDE ET UTILISATION D'UNE THERMISTANCE**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure d'évaluation :**

**N° poste de travail :**

Appels	Vérifications	Évaluation
Appel n° 1	<i>Réalisation du montage :</i> - branchement thermistance – multimètre, - multimètre en mode ohmmètre - sélection du calibre du ohmmètre - sonde de température bien placée	* * * *
	Mesure de la température Mesure de la résistance correspondante	* *
Appel n° 2	Vérification des mesures	***
Appel n° 3	Polarité de la DEL rouge	*
	Polarité de la DEL verte Réalisation du montage (dipôle résistif – interrupteur)	* *
Appel n° 4	Remise en état du poste de travail	*

**Pour un appel, l'examineur évalue une ou plusieurs tâches.**

**Lorsque l'examineur est obligé d'intervenir dans le cas d'un montage incorrect ou d'une manipulation erronée, aucune étoile n'est attribuée pour cette tâche.**

**Exemple : dans le cas d'une disposition horizontale  ou **

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES**

**GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE**

**SUJET : ETUDE ET UTILISATION D'UNE THERMISTANCE**

**NOM et Prénom du CANDIDAT :**

**N° :**

**Date et heure d'évaluation :**

**N° poste de travail :**

	<b>Barème</b>	<b>Note</b>
<b>Évaluation pendant la séance</b> (Chaque étoile vaut 1 point)	13	
<b>Exploitation des résultats expérimentaux</b>		
Représentation graphique	2	
Détermination graphique de la valeur nominale de la CTN	1	
Indication de la DEL allumée	1	
Calcul de $R_T$	1	
Détermination graphique de la température de basculement	1	
Température entre les doigts : justification	1	

**NOMS et SIGNATURES DES EXAMINATEURS**

**Note sur 20**

## BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## ÉPREUVE DE TRAVAUX PRATIQUES DE SCIENCES PHYSIQUES

**SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT :**  
**ETUDE ET UTILISATION D'UNE THERMISTANCE**

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure d'évaluation :

N° poste de travail :

*L'examineur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.*



*Dans la suite du document, ce symbole signifie " Appeler l'examineur ".*

**BUTS DES MANIPULATIONS :**

Une thermistance est un dipôle résistif dont la valeur varie avec la température.

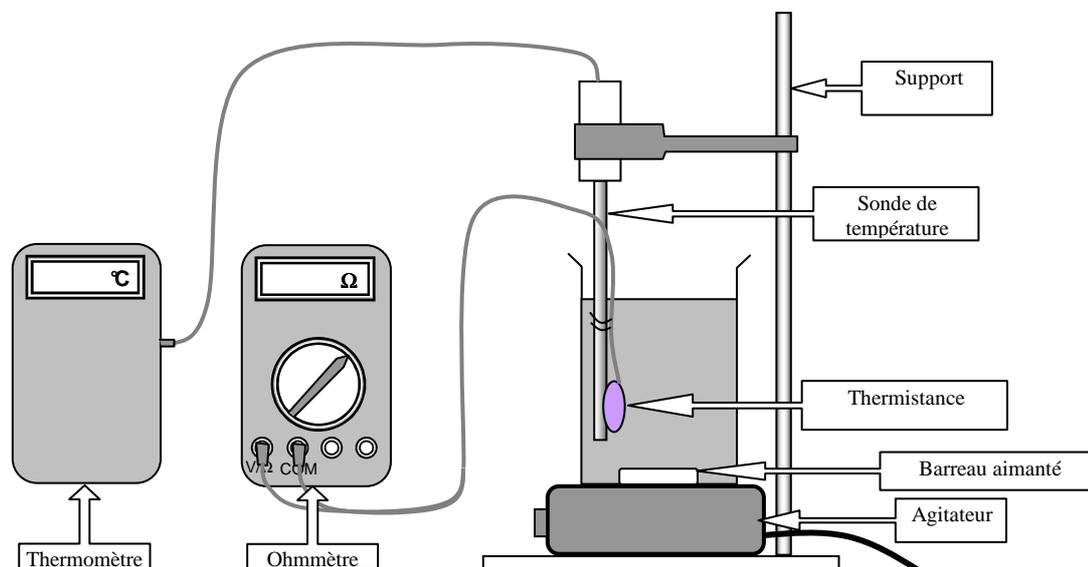
- Réaliser les mesures pour tracer la courbe d'étalonnage d'une thermistance.
- Utiliser la thermistance dans un montage comme avertisseur de dépassement de température.

**TRAVAIL À RÉALISER :****1. Courbe d'étalonnage de la thermistance**

La courbe d'étalonnage de la thermistance représente les variations de la résistance de la thermistance en fonction de sa température.

**1.1. Montage**

- Relier la sonde de température au thermomètre.
- Relier la thermistance à l'ohmmètre et choisir le calibre le plus adapté à la mesure.
- Réaliser le montage suivant en s'assurant que :
  - l'agitateur ne rentre pas en contact avec la thermistance ;
  - la thermistance ne soit pas en contact avec les parois du bécher.





**Appel n° 1**

Faire vérifier le montage.

Puis devant l'examineur :

- introduire l'ensemble sonde – thermistance dans l'eau selon le schéma du montage ;
- mettre en fonctionnement l'agitateur ;
- mesurer la résistance de la thermistance et relever la température correspondante.

$\theta = \dots\dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$	$R = \dots\dots\dots \Omega$
---	------------------------------

Reporter ces valeurs dans le tableau ci-dessous.

**1.2. Mesures**

- Mettre en fonctionnement le système de chauffage.
- Relever la valeur de la résistance correspondant aux températures indiquées dans le tableau ci-dessous.

$\theta (^\circ\text{C})$		<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>
$R (\Omega)$							

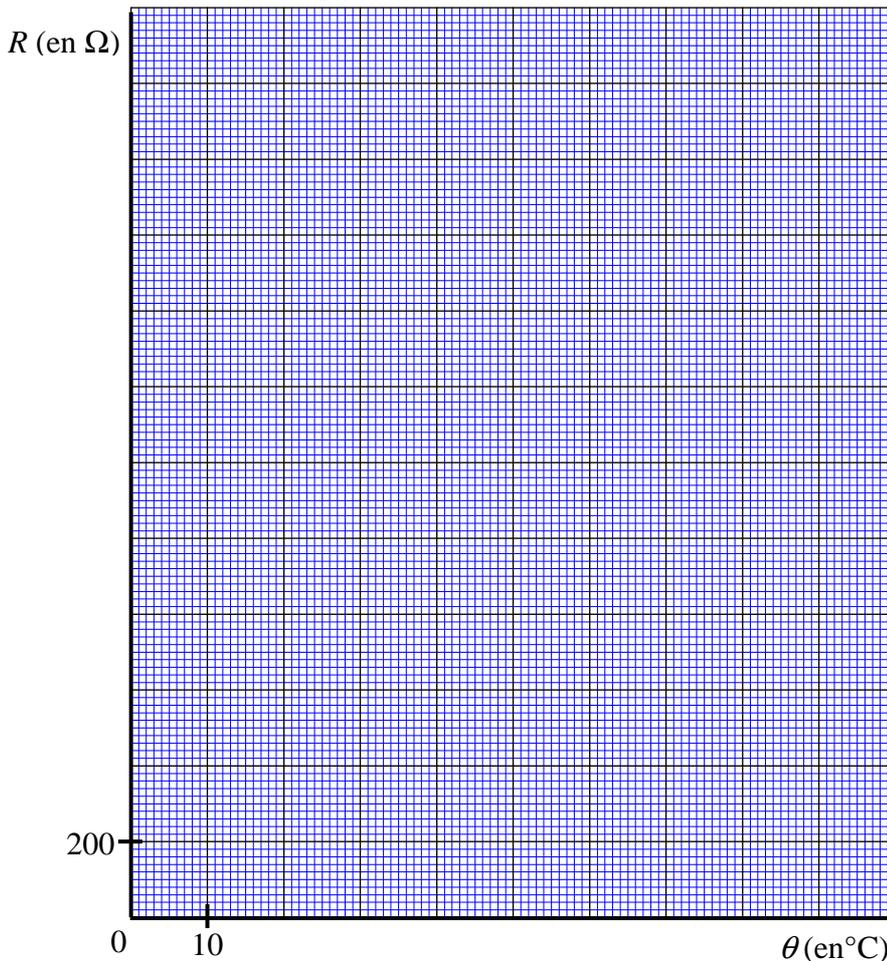


**Appel n° 2**

Faire vérifier les mesures.

**1.3. Tracé de la courbe d'étalonnage**

- Placer dans le repère ci-dessous les points de coordonnées ( $\theta$ ,  $R$ ).
- Tracer la courbe à l'aide de ces points.



**1.4. Valeur nominale**

La valeur nominale d'une thermistance est sa résistance à 25°C.

- Déterminer à l'aide du graphique précédent, la valeur nominale de la résistance de la thermistance.

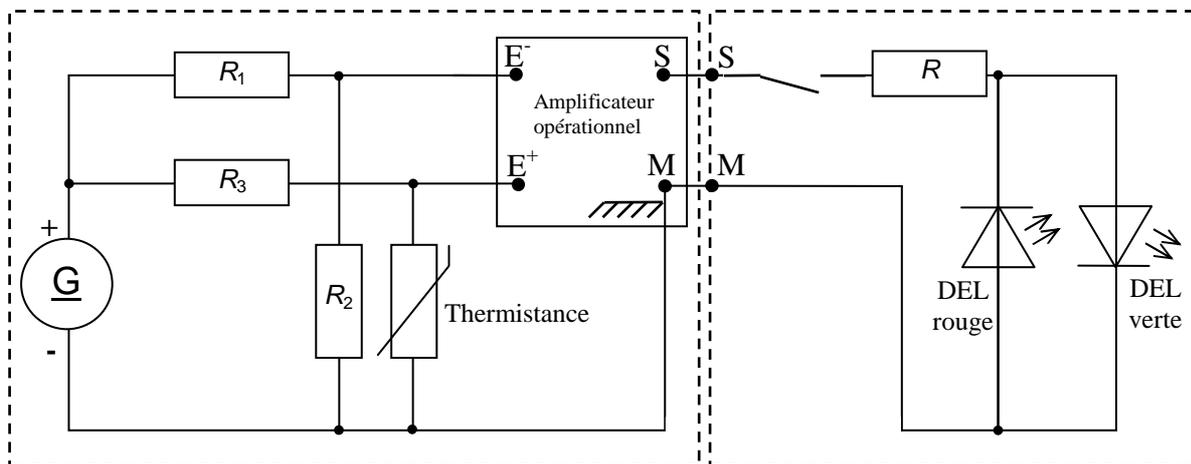
$R_{25} = \dots\dots\dots$

**2. Utilisation de la thermistance**

Pour réaliser un avertisseur de dépassement de température, la thermistance est utilisée avec un amplificateur opérationnel fonctionnant en comparateur.

**2.1. Montage**

- Réaliser le montage suivant en respectant la polarité des diodes électroluminescentes (DEL) ; une partie du montage est déjà câblée.



Montage déjà câblé

Montage à réaliser par le candidat



**Appel n° 3**  
Faire vérifier le montage.

- Fermer l'interrupteur.
- Noter l'état de chaque DEL (allumée ou éteinte).

## 2.2. Température de basculement

Lorsque la température de la thermistance est inférieure à la température de basculement, la DEL verte est allumée.

Lorsque la température de la thermistance est supérieure à la température de basculement, la DEL rouge est allumée.

Le basculement se réalise lorsque la résistance de la thermistance a pour valeur :  $R_T = \frac{R_1}{R_2} \times R_3$

Calculer  $R_T$  sachant que :  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$  et  $R_3 = 820 \Omega$ .

Déterminer, à l'aide du graphique précédent, la température de basculement  $\theta$  correspondant à la résistance  $R_T$  calculée précédemment.

- Chauffer la thermistance en la plaçant entre les doigts.

La température entre les doigts est-elle supérieure à la température de basculement ? Justifier la réponse.

## 3. Remise en état du poste de travail



**Appel n° 4**

**Faire vérifier la remise en état du poste de travail et remettre ce document à l'examineur.**