

Bac Technologique STAV
Situation d'évaluation pratique
SUJET DE PHYSIQUE
Durée 1h

Rendement d'un chauffe-eau électrique

Objectif : Calculer le rendement d'un chauffe-eau électrique

➤ **Principe :**

On va modéliser le chauffe-eau électrique d'une capacité de 200L par un calorimètre contenant 200mL d'eau et muni d'un conducteur ohmique de résistance $R = 2\Omega$.

Le but de cette expérience est de calculer le rendement d'un conducteur ohmique.

➤ **Documents fournis**

Document 1 : Le calorimètre

Un calorimètre est une enceinte fermée isolée du milieu extérieur.

Ainsi des corps placés dans le calorimètre peuvent échanger de l'énergie entre eux mais pas avec le milieu extérieur.

La variation d'énergie interne d'une masse m de substance dont la température varie de θ_i à θ_f s'écrit : $\Delta U = m.c.(\theta_i - \theta_f)$

avec :

ΔU est la variation d'énergie interne exprimée en joules (J),

m est la masse de substance en kg.

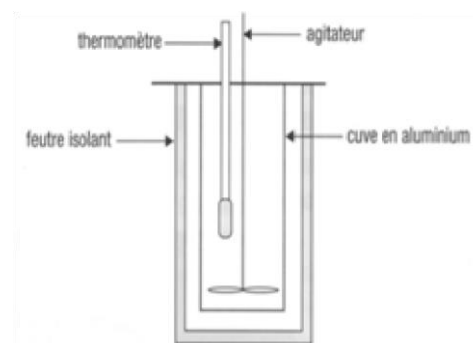
c est la capacité thermique massique en $J.kg^{-1}.\text{°C}^{-1}$.

$(\theta_i - \theta_f)$ est la variation de température en °C ou K.

Données :

Capacité thermique massique de l'eau $C_{\text{eau}} = 4185 J.kg^{-1}.\text{°C}^{-1}$

Masse volumique de l'eau $\rho = 1kg.L^{-1}$



Document 2 : Consignes d'utilisation d'une résistance chauffante

La résistance chauffante doit être immergée lorsqu'elle est traversée par un courant.

Tension nominale : 6V **Intensité nominale : 2A**

La tension et l'intensité doivent être maintenues constantes lors de l'expérience.

Document 3 : Liste du matériel

- un calorimètre et ses accessoires
- un conducteur ohmique de résistance $R = 2\Omega$
- un générateur de tension continue variable
- 2 multimètres
- des fils de connexion
- une éprouvette graduée de 200mL
- un thermomètre
- un chronomètre

Document 4 : Aspects énergétiques du courant électrique

Le phénomène de production de chaleur par passage d'un courant électrique dans un conducteur ohmique de résistance R se nomme : **l'effet Joule**.

Le rendement théorique d'un conducteur ohmique est de 100%.



L'énergie électrique consommée, pendant la durée Δt , par un conducteur ohmique traversé par un courant d'intensité I et soumis à une tension U s'exprime par : **$E = U \times I \times \Delta t$**

➤ TRAVAIL À EFFECTUER

1. Proposition d'un schéma expérimental pour calculer le rendement de la résistance chauffante

À l'aide des documents et du matériel disponible, proposer un schéma expérimental permettant de relever les valeurs nécessaires pour déterminer l'énergie électrique et l'énergie transférée sous forme thermique. Le représenter ci-dessous.



--

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour vérifier la proposition du schéma expérimental	

2. Mise en œuvre de l'expérience

Réaliser le montage.

Ne pas mettre sous tension le conducteur ohmique avant la vérification du montage par le professeur.

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour la vérification du montage ou en cas de difficulté et faire les mesures	

L'expérience devra durer 7 minutes.

Noter la valeur de l'intensité I mesurée, la valeur de la tension U mesurée et la valeur de la durée Δt de l'expérience ainsi que les valeurs des températures initiale θ_i et finale θ_f .

$I = \dots\dots\dots U = \dots\dots\dots \Delta t = \dots\dots\dots$

$\theta_i = \dots\dots\dots \theta_f = \dots\dots\dots$

3. Interprétation des résultats

A l'aide des résultats expérimentaux ci-dessus et des documents fournis, calculer le rendement R du conducteur ohmique étudié. Pour cela on pourra calculer les valeurs de l'énergie électrique et de l'énergie transférée sous forme thermique.

Commenter la valeur du rendement R obtenue.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter les conclusions ou en cas de difficultés	

Défaire le montage et ranger la paillasse.

Bac Technologique STAV
Situation d'évaluation PARTIE PRATIQUE
Feuille individuelle de notation

Critères	Indicateurs	A	B	C	D	Points
		100%	70%	40%	10%	
S'approprier	Comprendre la modélisation (relation entre E, Q et R) Identifier les paramètres à mesurer (U, I, θ_i , θ_f et Dt)					2
Analyser/Raisonner	Etablir les étapes de la résolution avec les calculs de l'énergie électrique, la variation d'énergie interne et du rendement					1
Réaliser	Représenter un schéma électrique Réaliser le montage Utiliser le matériel de manière adaptée (calibres, branchements série/dérivation,...) Effectuer les mesures Calculer E, ΔU et R					5
Valider	Comparer le rendement expérimental au rendement théorique Faire une analyse critique des résultats					1
Communiquer	Schéma, valider le résultat					1
Note						/10

Aides pouvant être apportées si l'élève est en difficulté :

1. Chaîne énergétique d'un conducteur ohmique
2. Schéma expérimental

