

Noms : _____ Groupe : _____
_____ Date : _____

LABORATOIRE STE

Transformation de l'énergie électrique en énergie thermique, loi de la conservation de l'énergie et rendement énergétique.

BUT : Comparer l'énergie électrique du résistor et l'énergie thermique de l'eau afin de vérifier la loi de la conservation de l'énergie. De plus, calculer le rendement énergétique du système (source de courant-résistor) et du système (résistor-eau).

HYPOTHÈSE :

Nous pensons que l'énergie électrique du résistor sera supérieure à l'énergie thermique de l'eau, car il y aura de l'énergie dissipée dans l'air, ainsi la loi de la conservation de l'énergie ne sera pas respectée.

THÉORIE :

Définition

Loi de la conservation de l'énergie :

Formules

Formule permettant de calculer l'énergie absorbée par l'eau :

Formule permettant de calculer l'énergie électrique utilisée par le résistor :

Formule permettant de calculer le rendement énergétique :

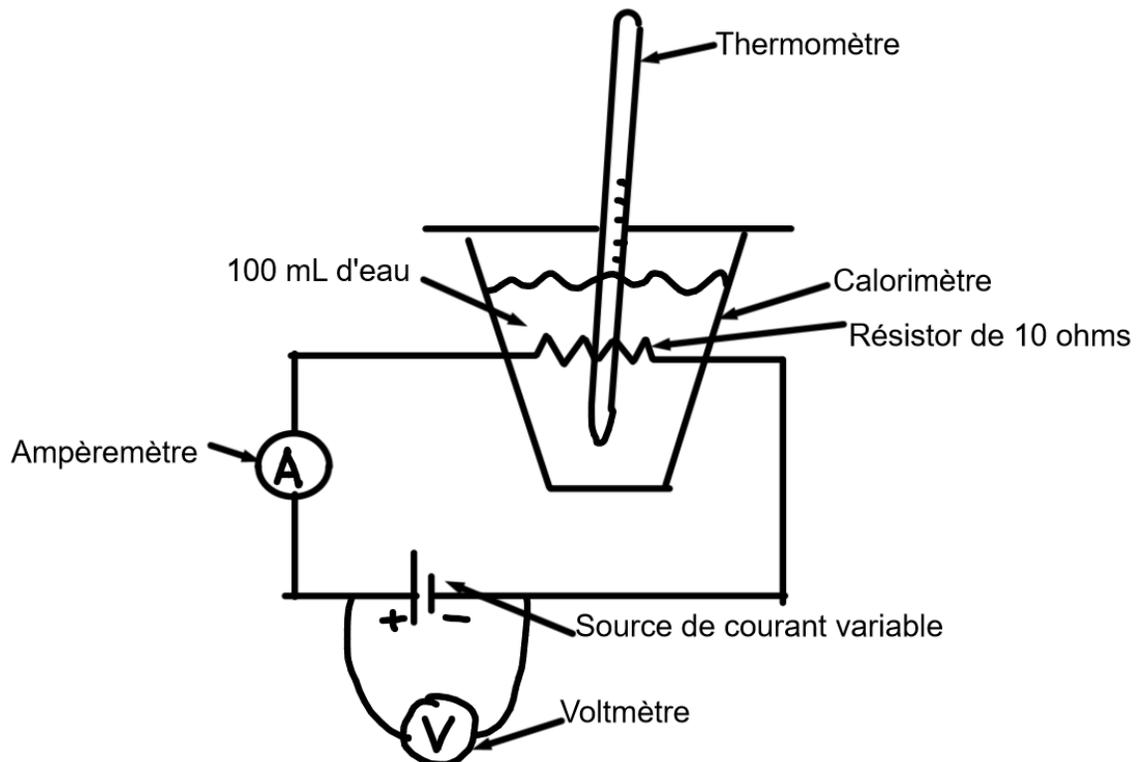
PROTOCOLE :

Matériel

- Une source de courant variable
- Un ampèremètre
- Un voltmètre
- Des fils conducteurs
- Un calorimètre
- Un thermomètre
- Un chronomètre
- 100 mL d'eau à la température de la pièce
- Un résistor de céramique de $10\ \Omega$ pouvant s'immerger dans l'eau

Schéma 1

Résistor immergé dans l'eau et relié en série avec l'ampèremètre à une source de courant



Manipulations

1. Mesurer 100 mL d'eau (V_{eau}) à l'aide du cylindre de 100 mL. Noter le volume dans le tableau 1.
2. Verser l'eau dans le calorimètre en prenant soin de fermer le couvercle.
3. Mesurer la température initiale (T_i) de l'eau à l'aide du thermomètre et noter dans le tableau 1.
4. Noter la puissance de la source de courant variable (P_{source}) que l'on retrouve sur la fiche signalétique (derrière la source). Noter la valeur sous le tableau 3.
5. Réaliser le circuit du schéma 1 avec le résistor relié en série avec l'ampèremètre et le voltmètre branché en parallèle aux bornes de la source. Ajuster la différence de potentiel à la source à 10 volts.
6. Introduire le résistor dans l'eau du calorimètre et simultanément, ouvrir la source de courant variable et mettre le chronomètre en marche.
7. Mesurer l'intensité du courant électrique (I_s) à l'aide de l'ampèremètre. Noter l'intensité du courant électrique dans le tableau 2.
8. Mesurer la différence de potentiel (U_s) à l'aide du voltmètre. Noter la différence de potentiel dans le tableau 2.
9. Interrompre le circuit électrique après 10 minutes. Noter le temps (Δt) dans le tableau 2 en prenant soin de le transformer en secondes.
10. Mesurer la température finale (T_f) de l'eau à l'aide du thermomètre et noter dans le tableau 1.
11. Calculer l'énergie absorbée par l'eau (Q_{eau}) à l'aide de la formule $Q_{\text{eau}} = m_{\text{eau}}c_{\text{eau}}\Delta T$. Noter la valeur dans le tableau 1.
12. Calculer l'énergie consommée par le résistor (E) à l'aide de la formule $E_{\text{résistor}} = U_s I_s \Delta t$. Noter la valeur dans le tableau 2.
13. Comparer les quantités d'énergie obtenues aux numéros 11 et 13.
14. Calculer l'énergie électrique (E_{source}) qui est fournie par la source de courant à l'aide de la formule $E_{\text{source}} = P_{\text{source}} \Delta t$. Noter la valeur dans le tableau 3.
15. Calculer les rendements énergétiques des systèmes (source-résistor) et (résistor-eau) à l'aide de la formule suivante : Rendement énergétique = Énergie utile/Énergie consommée x 100%). Noter les valeurs dans le tableau 3.

RÉSULTATS :

Tableau 1

V_{eau} (mL)	m_{eau} (g)	T_i (°C)	T_f (°C)	ΔT (°C)	Q_{eau} (J)
\pm		\pm	\pm		

$$c_{\text{eau}} = 4,184 \text{ J}/(\text{g}^\circ\text{C})$$

$$\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/mL}$$

Calculs :

Tableau 2

U_s (V)	I_s (A)	Δt (s)	$E_{\text{résistor}}$ (J)
\pm	\pm		

Calculs :

Tableau 3

Source-résistor	E_{source} (J)	$E_{\text{résistor}}$ (J)	Rendement (%)
Résistor-eau	$E_{\text{résistor}}$ (J)	Q_{eau} (J)	Rendement (%)

$P_{\text{source}} = \underline{\hspace{2cm}}$

Calculs :

ANALYSE :
