

Nom : Prénom : Classe : Date :

TP N° 1 : Variation d'énergie interne et variation de température

Dans un souci d'économie pour un **développement durable**, les normes de construction tendent de plus en plus à réduire la consommation d'énergie. Une des solutions est d'utiliser pour **les murs des habitations** des matériaux qui **emmagent** l'énergie provenant du rayonnement solaire la journée, et qui restituent cette énergie lorsque les températures chutent, le soir.

Pb : Quel matériaux doit on choisir pour ces murs ? De quels autres paramètres cela dépend-t-il ?

❖ Compétences expérimentales spécifiques :

- Mesurer des températures
- Exprimer la variation d'énergie interne d'un solide ou d'un liquide en fonction d'une variation de température.

❖ Compétences de la démarche scientifique :

Analyser	Réaliser	Valider	Communiquer
Q2 ; Q3 ; Q7 ; Q8	R3 ; Q1	Q4 ; Q5 ; Q7 ; Q9	Q6 ; Q10

➤ **Travail préliminaire :**

Q1. Vous disposez devant vous d'un calorimètre. Observez cet appareil, schématisez-le et légendez les différentes parties qui le constituent. 1pt

On dit que le calorimètre fonctionne de manière adiabatique, c'est à dire qu'il isole son contenu de tout échange d'énergie avec l'extérieur.

Q2. Qu'est-ce qui permet cette isolation ; autrement dit, quelle est la partie du calorimètre qui empêche l'énergie (la « chaleur ») d'en sortir ? 1pt

Activité 1 : Des substances différentes accumulent-elles de la même façon l'énergie ?

On dispose de trois substances différentes : fer (clous) ; pierre (galets) et eau de masse identiques égale à 200g qui sont portés à la température de 80°C à l'étuve.

On place chacune des trois substances dans un grand calorimètre contenant 400mL d'eau froide.

On mesure à l'aide du thermomètre électronique la température initiale dans chaque calorimètre

$\theta_i = \dots\dots\dots^\circ\text{C}$ puis les températures atteintes à l'équilibre θ_f

- Compléter le tableau :

Substance	Fer	Pierre	Eau
Température initiale θ_i			
Température finale θ_f			
Variation de température $\Delta\theta = \theta_f - \theta_i$			

Q3 : Quelle substance accumule le plus d'énergie ? Laquelle en accumule le moins ? 1pt

Q4 : Dans la journée pourquoi l'énergie du mur augmente-t-elle ? 0.5pt

Q5 : Dans la nuit pourquoi l'énergie du mur diminue-t-elle ? 0.5pt

Q6 : Répondre à la question de l'activité 1. 1pt

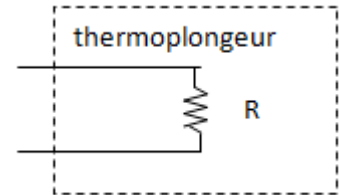
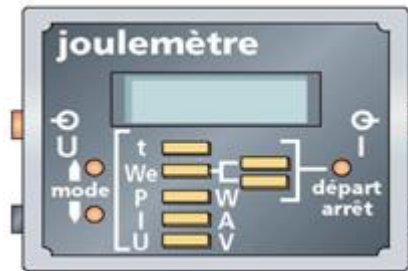
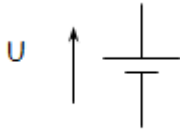
❖ **Activité 2 : Comment varie la température d'un corps en fonction de l'énergie reçue ?**

➤ **Expérience 1 :**

On désire chauffer une masse m d'eau. On dispose d'un thermoplongeur (résistance chauffante) qui alimenté par un générateur de tension continue va transformer l'énergie électrique reçue en énergie thermique (chaleur) $W_{elec} = Q_{(chaleur)}$ **EFFET JOULE**

- Compléter le schéma (le joule-mètre mesure l'énergie électrique absorbée par le thermoplongeur) **Appeler le professeur**

Générateur



- Mettre 120g d'eau dans le petit calorimètre (Ne pas oublier la tare à la pesée)
- Réaliser le montage suivant en positionnant le thermoplongeur dans le calorimètre.

On pré-règlera le générateur de tension à $U = 7V$ puis on le mettra à l'arrêt.

- Mesurer la température initiale θ_i de l'eau : $\theta_i = \dots\dots\dots$
- Mettre sous tension et déclencher le chronomètre.
- Remuer l'eau dans le calorimètre et relever la température θ toutes les 15 s, ainsi que l'énergie Q reçue.
- Remplir les deux premières lignes du tableau. Ajouter des cases si nécessaire.
- Tracer la courbe représentant Q en fonction de la variation $\Delta\theta$ de température sur Excel.

Énergie reçue Q (J)									
Température θ de l'eau ($^{\circ}C$)									
Variation de température $\Delta\theta = \theta - \theta_i$									

Q7 : Que montrent les résultats de l'expérience 1 ? 1pt

➤ **Expérience 2 :**

Q8 : En vous inspirant de l'expérience 1, rédiger un protocole expérimentale permettant de répondre à la question suivante : **pour une même variation de température, l'énergie reçue dépend-elle de la masse d'eau ?** 1pt

- Suivez ensuite les indications données par le professeur.
- Rassembler les résultats dans un tableau.

Q9 : Que montrent les résultats de l'expérience 2 ? 1pt

Q10 : Répondre sous forme de synthèse au problème initial. 1pt

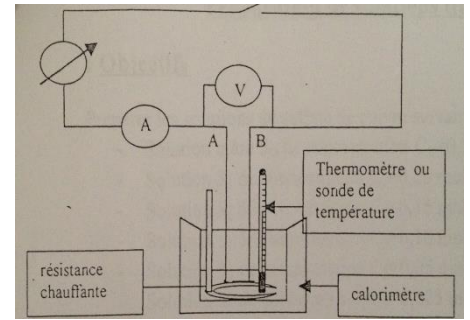
*Si pas de joulemètre faire calculer l'énergie reçue $Q=UXI \times \Delta t$
Toutes les 15s mesurer θ et en déduire Q (U et I étant constant)
avec le montage ci-contre...*

Conclusion : de ces deux expériences on peut en déduire que : $Q = \Delta U = \dots k \dots \times \dots m \dots \times \dots \Delta \theta \dots$

En cours (identifier $k = c$ (capacité thermique massique) et faire des rappels sur $P=U \times I$; $E= P \times \Delta t$ et pour un conducteur ohmique $U=R \times I$)

Si nécessaire :

Rappel de 3^{ème} : la puissance P reçue par un dipôle est égale au **produit** de la tension U à ses bornes et de l'intensité I qui le traverse.



$$P = U \times I \quad \text{avec } P \text{ en Watt, } U \text{ en Volt et } I \text{ en Ampère}$$

Rappel de 4^{ème} : La tension U aux bornes d'un conducteur ohmique (résistance) est égale au produit de la résistance R du composant, et de l'intensité I qui le traverse.

$$U = R \times I \quad \text{avec } U \text{ en Volt, } R \text{ en Ohm } (\Omega) \text{ et } I \text{ en Ampère}$$

Un ampèremètre se branche en série sur les bornes 10A et COM, alors qu'un voltmètre se branche en dérivation, sur les bornes V et COM. Si signe négatif, inverser les fils.

- Déduire de ces deux formules l'expression littérale de l'énergie cédée Q par la résistance :
.....

Si nécessaire :

Rappel de 3^{ème} : la puissance P reçue par un dipôle est égale au **produit** de la tension U à ses bornes et de l'intensité I qui le traverse.

$$P = U \times I \quad \text{avec } P \text{ en Watt, } U \text{ en Volt et } I \text{ en Ampère}$$

Rappel de 4^{ème} : La tension U aux bornes d'un conducteur ohmique (résistance) est égale au produit de la résistance R du composant, et de l'intensité I qui le traverse.

$$U = R \times I \quad \text{avec } U \text{ en Volt, } R \text{ en Ohm } (\Omega) \text{ et } I \text{ en Ampère}$$

Un ampèremètre se branche en série sur les bornes 10A et COM, alors qu'un voltmètre se branche en dérivation, sur les bornes V et COM. Si signe négatif, inverser les fils.

- Déduire de ces deux formules l'expression littérale de l'énergie cédée Q par la résistance :
.....

Si nécessaire :

Rappel de 3^{ème} : la puissance P reçue par un dipôle est égale au **produit** de la tension U à ses bornes et de l'intensité I qui le traverse.

$$P = U \times I \quad \text{avec } P \text{ en Watt, } U \text{ en Volt et } I \text{ en Ampère}$$

Rappel de 4^{ème} : La tension U aux bornes d'un conducteur ohmique (résistance) est égale au produit de la résistance R du composant, et de l'intensité I qui le traverse.

$$U = R \times I \quad \text{avec } U \text{ en Volt, } R \text{ en Ohm } (\Omega) \text{ et } I \text{ en Ampère}$$

Un ampèremètre se branche en série sur les bornes 10A et COM, alors qu'un voltmètre se branche en dérivation, sur les bornes V et COM. Si signe négatif, inverser les fils.

- Déduire de ces deux formules l'expression littérale de l'énergie cédée Q par la résistance :
.....

Liste de matériel :

Paillasse prof :	Elèves : X 9
<ul style="list-style-type: none">- 200g de fer (coupelle);de pierre (coupelle) ; et d'eau (bécher)- Etuve- Thermomètre numérique- 3 grands calorimètres- Bécher 500 mL	<ul style="list-style-type: none">-petit calorimètre-eau-bécher-balance-thermoplongeur-joulemètre ; générateur de tension ; fils-thermomètre numérique ; chronomètre- ordinateur ; imprimante.