

## TP 2- Mesure de la capacité thermique massique du fer

Akim a passé ses vacances chez sa grand-mère dont le toit de la maison est en béton et il a eu beaucoup plus chaud la nuit dans cette maison que chez ses parents où le toit est en tôle.

**Pb: Pourquoi la tôle (faite de fer) accumule-t-elle moins d'énergie que le béton ?**

❖ Compétences expérimentales spécifiques :

- Mesurer des températures
- Déterminer la capacité thermique massique d'un matériau à travers une démarche expérimentale.

❖ Compétences de la démarche scientifique :

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

### I- Questions préliminaires :

- Lorsqu'on fournit une énergie thermique  $Q$  à de l'eau (masse  $m$ , température  $\theta_1$ ) contenue dans un calorimètre, la température de l'eau .....

Q1: Quelle relation permet de relier la variation d'énergie interne  $\Delta E_{\text{eau}}$  de l'eau à la variation de température  $\Delta\theta$  ? 0.5pt

- Si on plonge, dans cette eau, un cylindre de fer chaud (masse  $m'$ , température  $\theta_2$ ) la température du fer ..... jusqu'à atteindre une température  $\theta_f$ , tandis que la température de l'eau ..... jusqu'à la .....
- La variation d'énergie interne de l'eau est notée  $\Delta E_{\text{eau}}$ , celle du fer est  $\Delta E_{\text{fer}}$
- Le calorimètre étant parfaitement isolé, on peut écrire la relation :  
.....

Q2: En déduire la relation entre  $m$ ,  $m'$ ,  $c_{\text{eau}}$ ,  $c_{\text{fer}}$ ,  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  et  $\theta_f$  température d'équilibre:

.....0.5pt

Q3: Montrer que :  $c_{\text{fer}} = c_{\text{eau}} \times \frac{m}{m'} \times \frac{(\theta_f - \theta_1)}{(\theta_2 - \theta_f)}$  1pt

### II- Réalisation expérimentale :

On dispose du matériel suivant : 2 béchers gradués, balance, cylindre de fer, éprouvette graduée, thermomètre, bec électrique et calorimètre.

Q4: Décrire la façon de procéder pour obtenir  $m=300$  g d'eau. 1pt

Q5: Décrire la façon de procéder pour porter le cylindre de fer à  $\theta_2=85$  °C 1pt

Q6: Noter le protocole expérimental. 2pts **Appel professeur**

 Réaliser l'expérience.

Q7: Compléter le tableau. 1pt

m(kg)	m'(kg)	$\theta_1$ (°C)	$\theta_2$ (°C)	$\theta_f$ (°C)	$\theta_f - \theta_1$	$\theta_2 - \theta_f$

**III- Exploitation des résultats :**

On donne les capacités thermique massique de l'eau et du béton :

$$c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1} \text{ et } c_{\text{béton}} = 880 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$$

Q8: Calculer  $C_{\text{fer}}$  à partir de la relation démontrée à la question 3. 1pt

Q9: Répondre à la question de la problématique. 2pts

Q7: Compléter le tableau. 1pt

m(kg)	m'(kg)	$\theta_1$ (°C)	$\theta_2$ (°C)	$\theta_f$ (°C)	$\theta_f - \theta_1$	$\theta_2 - \theta_f$

**III- Exploitation des résultats :**

On donne les capacités thermique massique de l'eau et du béton :

$$c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1} \text{ et } c_{\text{béton}} = 880 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$$

Q8: Calculer  $C_{\text{fer}}$  à partir de la relation démontrée à la question 3. 1pt

Q9: Répondre à la question de la problématique. 2pts

Q7: Compléter le tableau. 1pt

m(kg)	m'(kg)	$\theta_1$ (°C)	$\theta_2$ (°C)	$\theta_f$ (°C)	$\theta_f - \theta_1$	$\theta_2 - \theta_f$

**III- Exploitation des résultats :**

On donne les capacités thermique massique de l'eau et du béton :

$$c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1} \text{ et } c_{\text{béton}} = 880 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$$

Q8: Calculer  $C_{\text{fer}}$  à partir de la relation démontrée à la question 3. 1pt

Q9: Répondre à la question de la problématique. 2pts