

TP : ECHANGES DE CHALEUR

A) TEMPERATURE D'EQUILIBRE D'UN MELANGE

- Avant toute chose, déterminez la masse du calorimètre avec tous ses éléments et notez sa valeur.
- Peser exactement $m_1 = 70$ g d'eau et l'introduire dans le calorimètre. Relever au bout de quelques instants la température d'équilibre de l'ensemble : $T_1 =$
- Introduisez environ 70 mL (éprouvette graduée) d'eau dans un bécher sec puis posez le sur la plaque chauffante. Lorsque la température de 50°C est atteinte, versez sans tarder l'eau dans le calorimètre :
 $T_2 =$
- Avec l'agitateur, mélanger doucement le contenu du calorimètre et suivre sur le thermomètre l'évolution de la température.
- Relever, lorsqu'elle est atteinte, la température finale du mélange : $T_f =$

Mesurez précisément la masse m_2 d'eau chaude ayant été introduite dans le calorimètre :

$m_2 =$

Exploitation de l'expérience :

Lorsqu'il y a transfert thermique, la variation d'énergie interne du mélange est égale à la somme des quantités de chaleur échangées (Q) par les corps en présence.

La quantité de chaleur Q reçue (ou fournie) par un corps initialement à la température T_i , dépend de la nature du corps, elle est proportionnelle à sa masse m et à la variation de température

$\Delta T = T_f - T_i$ qu'il subit. La quantité de chaleur Q échangée par transfert thermique par une masse m d'eau a pour valeur: $Q = \Delta U = c_{\text{eau}} \times m \times \Delta T$

$c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ est la *capacité thermique massique* de l'eau.



- 1) Dans quel sens se réalise le *transfert thermique* entre deux corps à des températures différentes ?
- 2) Exprimez la variation d'énergie interne ΔU_f de l'eau froide (égale à Q_f) lors du mélange.

- 3) Même question pour l'eau chaude (égale à Q_2).
- 4) Si le mélange est isolé, on peut écrire: $\Delta U = Q_1 + Q_2 = 0$.
En déduire l'expression littérale de la température finale du mélange T_f . Calculez sa valeur.
- 5) Comparez cette valeur théorique à la valeur mesurée. Donnez les raisons possibles d'un éventuel écart.

B) TRANSFERT D'ENERGIE SOUS FORME DE TRAVAIL ELECTRIQUE

Comment mesurer de la capacité thermique massique de l'eau?

Matériau	Eau	Cuivre	Ethanol	Brique	Verre	Aluminium
C	?	38,5	243	84,0	72,0	89,7

Matériel :

- calorimètre avec résistance chauffante : $R = 2,5 \Omega$ (aux bornes d'une résistance, $U = R \cdot I$)
- 1 générateur de tension, 1 multimètre, fils.
- 1 chronomètre.
- 1 éprouvette de 100mL et de l'eau déminéralisée.

- La puissance électrique reçue par un dipôle alimenté par un générateur est donnée par la relation: $P = U \times I$, en Watts (W). L'énergie reçue sous forme de travail par ce dipôle se calcule ainsi :
 $W_{\text{elec}} = P \times \Delta t$ en Joules (J) avec le temps en secondes (s).

- L'énergie reçue par l'eau sous forme de transfert thermique peut s'écrire :

$$W_{\text{él}} = c_{\text{eau}} \times m \times \Delta T$$

APPELER LE PROFESSEUR POUR PROPOSER UN PROTOCOLE EXPERIMENTAL S'APPUYANT SUR LA CONSERVATION DE L'ENERGIE. DONNEZ VOS CALCULS ET RESULTATS.

- Compléter le schéma du montage :

