

TP 8 : ÉNERGIE ET TRANSFERT THERMIQUE

Compétence(s)

Pratiquer une démarche expérimentale pour mesurer une énergie de changement d'état.

Faire fondre de la glace ou faire chauffer de l'eau nécessite un apport d'énergie thermique.

Problématique

Quelles sont les lois physiques qui régissent cet apport d'énergie ?

Document 1 : Calorimètre

Un calorimètre est un récipient isolé thermiquement. Les échanges d'énergie thermique (chaleur) entre l'extérieur et l'intérieur du calorimètre sont très faibles et pourront être négligés.

Document 2 : Chauffage et effet Joule

Une résistance électrique dissipe de la chaleur lorsqu'elle est parcourue par un courant électrique. La puissance dissipée est $P = R \cdot I^2$.

Document 3 : Puissance et énergie

La puissance correspond à un débit d'énergie. Une puissance de 1 W correspond à une énergie perdue, gagnée ou transformée de $1 \text{ J} \cdot \text{s}^{-1}$.

Document 4 : Chaleur latente de fusion de la glace

Lors du changement d'état de l'eau solide à 0 °C en eau liquide à 0 °C , il est nécessaire de rompre des liaisons intermoléculaires. Pour ce faire, un apport d'énergie est nécessaire, proportionnel à la quantité de liaisons qui doivent être rompues.

La constante de proportionnalité liant l'énergie nécessaire à ce changement d'état et la masse de glace à faire fondre est notée L_f .

I. CHAUFFER DE L'EAU LIQUIDE

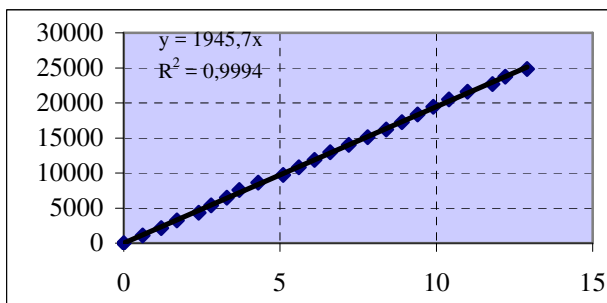
Travail demandé

• Chauffer 500 mL d'eau à l'aide de la résistance de $4 \text{ } \Omega$ sous une tension de 12 V, tout en notant l'évolution de la température en fonction du temps. Faire ceci jusqu'à ce que l'eau ait gagné 15 °C environ.

Questions / Exploitation

Quelle fonction mathématique lie l'augmentation $\Delta\theta$ de température de l'eau et l'énergie qu'elle a reçue ?

Il s'agit d'une fonction linéaire.



Quelle serait l'énergie nécessaire pour faire gagner 1 °C à 1 g d'eau ?

Il faut 1945 J pour faire gagner 1 °C à 500 g d'eau. Donc il faut environ 3,9 J pour faire gagner 1 °C à 1 g d'eau (valeur réelle : 4,1 J)

II. FAIRE FONDRE DE LA GLACE

Travail demandé

- Introduire 2 glaçons dans l'eau chaude du calorimètre, après les avoir séchés et pesés, tout en notant la température initiale de l'eau chaude.
- Attendre que le mélange atteigne sa température finale.

Questions / Exploitation

Sachant que les seuls échanges thermiques se font entre l'eau chaude et les glaçons qui étaient à une température initiale de 0 °C , en déduire la valeur de la chaleur latente de l'eau.