

TP

## ÉNERGIE MASSIQUE DE CHANGEMENT D'ÉTAT

Objectifs : réaliser une expérience pour déterminer l'énergie nécessaire à la vaporisation de chaque gramme d'eau.

Démarche expérimentale

**!?** **Problématique** : Changer d'état engage de l'énergie. Pour passer de l'état liquide à l'état gazeux, l'eau a besoin d'énergie. Dans ce TP, on cherche à déterminer la valeur de l'énergie nécessaire pour que chaque gramme d'eau se vaporise.

## Protocole



- Allumer le bec électrique au maximum ;
- Peser un bécher vide de 250 mL sur la balance disponible au bureau du professeur ;
- Y ajouter 200 mL d'eau prélevés à l'aide d'une éprouvette graduée ;
- Peser le bécher rempli d'eau sur la balance au bureau du professeur ;
- Quand la résistance du bec électrique est bien rouge, disposer le bécher en son centre ;
- Plonger la sonde d'un thermomètre numérique dans l'eau ;
- Agiter régulièrement à l'aide d'une baguette ;
- Chronométrer la durée nécessaire pour que la température de l'eau passe de 50 °C à 80 °C ;
- Retirer le thermomètre et la baguette de l'eau ;
- Noter l'heure lorsque l'eau entre en franche ébullition ;
- Laisser bouillir durant 10 min en surveillant le déroulement de l'expérience ; dans l'intervalle, répondre aux questions 2 et 3 ;
- À la fin des 10 min, peser de nouveau le bécher plein d'eau chaude.

## Tableau de mesures



Masse du bécher vide	Valeur
Masse du bécher et de l'eau froide	Valeur
Masse du bécher et de l'eau chaude	Valeur
Durée nécessaire pour gagner 30 °C	Valeur

## RÉALISER

respecter les règles de sécurité au laboratoire

A B C D



1. Réaliser le protocole expérimental.

On souhaite déterminer la puissance du chauffage de l'eau, c'est-à-dire l'énergie en Joules reçue par l'eau sous forme de chaleur chaque seconde. Chaque gramme d'eau liquide doit recevoir 4,18 J pour que sa température gagne 1 °C.

## RÉALISER

exploiter des données numériques

A B C D

2. Calculer l'énergie reçue par toute l'eau du bécher grâce à laquelle sa température est passée de 50 °C à 80 °C.

Réponse

3. À l'aide de la durée de cet échauffement, déterminer la valeur en  $J \cdot s^{-1}$  de la puissance de chauffage.

Réponse

On s'intéresse à la partie de l'expérience au cours de laquelle l'eau est en ébullition. Lors de cette phase, on suppose que l'eau continue de recevoir la même puissance de chauffage. On fait alors l'hypothèse que toute l'énergie reçue par l'eau lui permet de changer d'état. On souhaite désormais déterminer l'énergie nécessaire à 1 g d'eau liquide pour se transformer en vapeur d'eau.

4. Calculer la valeur en kJ de l'énergie reçue par l'eau sous forme de chaleur au cours des 10 min d'ébullition.

Réponse

5. Déterminer la masse d'eau qui s'est transformée en vapeur lors des 10 min d'ébullition.

Réponse

6. En déduire l'énergie massique, exprimée en  $kJ \cdot g^{-1}$ , nécessaire pour que l'eau passe de l'état liquide à l'état gazeux. **APPEL** 🙋 .

Réponse

Cette grandeur est appelée *chaleur latente de vaporisation de l'eau*, elle est notée  $L_{vap}$  et sa valeur de référence est d'environ  $2,26 kJ \cdot g^{-1}$ .

7. Déterminer si, en ordre de grandeur, le résultat expérimental est compatible avec la valeur de référence de la chaleur latente de vaporisation de l'eau.

Réponse

Physique – Chimie

- 8.** Identifier des phénomènes expérimentaux qui permettraient d'expliquer l'éventuel écart entre la valeur mesurée et la valeur de référence de la chaleur latente de vaporisation de l'eau.

Réponse

- 9.** Un kilojoule correspond à l'énergie qu'il faut fournir pour qu'une Twingo® soit soulevée d'une hauteur de 10 cm. Commenter alors la valeur de la chaleur latente de vaporisation de l'eau.

Réponse