

## 10 Calculer une variation d'énergie

Mobiliser ses connaissances ; effectuer un calcul.

La température d'ébullition de l'ammoniac  $\text{NH}_3$  est égale à  $-33,3\text{ °C}$  à la pression de  $1\,013\text{ hPa}$ .

1. Identifier le sens du transfert thermique lorsque de l'ammoniac se vaporise.
2. Calculer l'énergie  $Q$  transférée lors de la vaporisation de  $2,5\text{ kg}$  d'ammoniac.

### Donnée

Énergie massique de vaporisation de l'ammoniac :

$$L_v(\text{NH}_3) = 1,37 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

## Exercice 3

 Exercice du même type : n° 13 page 122

### Fonte d'un glaçon

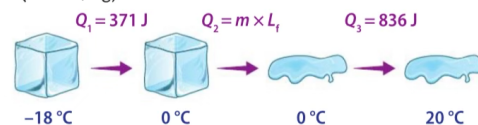
Mobiliser et organiser ses connaissances ; effectuer des calculs.

Un glaçon d'eau de masse  $m = 10,0\text{ g}$  à la température de  $-18\text{ °C}$  se transforme en eau liquide à  $20\text{ °C}$ . L'énergie  $Q$  transférée de l'air vers le glaçon pour réaliser cette transformation est égale à  $4,58\text{ kJ}$ . Les énergies transférées lorsque le glaçon a entièrement fondu sont données ci-dessous.

- Calculer l'énergie massique  $L_f$  de fusion de l'eau.

### Données

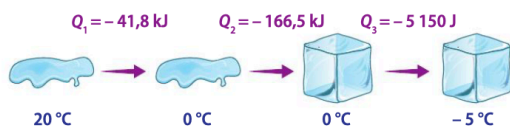
Glaçon ( $m = 10,0\text{ g}$ ) :



## 11 Calculer une énergie transférée (1)

 Mobiliser ses connaissances ; effectuer un calcul.

- Déterminer l'énergie totale transférée lorsqu'une masse de  $500\text{ g}$  d'eau liquide est refroidie suivant la transformation schématisée ci-dessous :



## 12 Calculer une énergie transférée (2)

Mobiliser ses connaissances ; effectuer un calcul.

Un glaçon de  $50\text{ g}$  à  $-10\text{ °C}$  fond et la température finale de l'eau liquide issue du glaçon est égale à  $0\text{ °C}$ .

- Calculer l'énergie transférée.

### Données

- Réchauffement du glaçon de  $-10\text{ °C}$  à  $0\text{ °C}$  :  $Q_1 = 1\,050\text{ J}$ .
- Changement d'état du glaçon :  $Q_2 = 16\,700\text{ J}$ .

## 13 Garçon : un lait chaud !

Effectuer des calculs ; rédiger une explication.

Commencer par résoudre l'énoncé compact. En cas de difficultés, passer à l'énoncé détaillé.

Au café, le serveur réchauffe  $220\text{ mL}$  de lait en y injectant de la vapeur d'eau à  $120,0\text{ °C}$ . Le lait, initialement à la température de  $18,0\text{ °C}$ , est réchauffé à  $60,0\text{ °C}$ .

On suppose que les transferts thermiques se font uniquement entre le lait et la vapeur d'eau, et que toute la vapeur injectée devient liquide puis se refroidit à  $60,0\text{ °C}$ .

1. Calculer l'énergie reçue par le lait pour s'échauffer de  $18,0\text{ °C}$  à  $60,0\text{ °C}$ .
2. Exprimer, en fonction de la masse  $m$  de vapeur d'eau injectée :
  - a. l'énergie libérée par cette vapeur en se refroidissant jusqu'à  $100,0\text{ °C}$  ;
  - b. l'énergie libérée par cette vapeur en devenant liquide ;
  - c. l'énergie libérée par l'eau liquide formée en se refroidissant de  $100,0\text{ °C}$  à  $60,0\text{ °C}$ .

3. À l'aide d'un bilan des échanges énergétiques, calculer la masse  $m$  de vapeur d'eau que le serveur a injectée dans le lait.

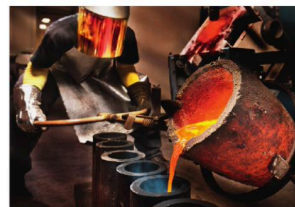
### Données

- $\rho_{\text{lait}} = 1,00\text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- Énergie massique de liquéfaction de l'eau :  $L_\ell = -2\,257\text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ .
- Énergie transférée lors d'une variation de température  $\Delta\theta$  sans changement d'état, de la masse  $m$  d'un corps de capacité thermique massique  $c$  :  $Q = m \times c \times \Delta\theta$ .
- $c_{\text{eau (g)}} = 1,89\text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$ .
- $c_{\text{lait (l)}} \approx c_{\text{eau (l)}} = 4,18\text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$ .

25 min

## 28 La fabrication de l'acier (9 pts)

Le fer peut être obtenu à partir de ferrailles de récupération. Celles-ci sont acheminées jusqu'à un four électrique pouvant contenir jusqu'à  $160\text{ tonnes}$  de ferrailles. On obtient du fer liquide, prêt à être coulé, refroidi et découpé en blocs.



1. a. Écrire l'équation de la fusion du fer Fe.
- b. Calculer l'énergie  $Q_2$  transférée lors du changement d'état du fer. Utiliser le réflexe 2
2. a. Calculer, en kWh, l'énergie électrique minimale à fournir au four électrique pour réaliser cette opération.
- b. Comparer cette valeur à la consommation électrique d'une habitation évaluée à  $43\text{ kWh/jour}$ .

### Données

- $\theta_{\text{fus}}(\text{fer}) = 1\,535\text{ °C}$ .
- Énergie nécessaire pour que  $160\text{ t}$  de fer passent de  $20\text{ °C}$  à  $1\,535\text{ °C}$ , sans changement d'état :  $Q_1 = 1,1 \times 10^{11}\text{ J}$ .
- Énergie massique de fusion du fer :  $L_f = 270\text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ .
- $1\text{ Wh} = 3\,600\text{ J}$ .