

4 Nommer une transformation

| Mobiliser ses connaissances.



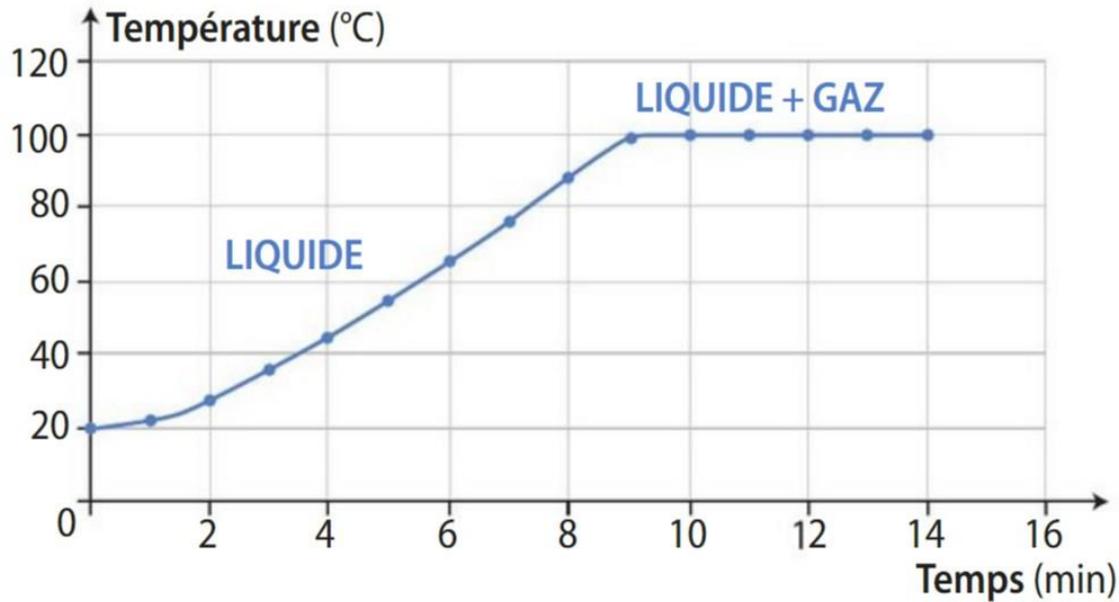
1. Nommer la transformation que subit le sel lorsqu'il est mélangé à l'eau.
2. Nommer le changement d'état que subit l'eau dans un marais salant.

5
CORRIGÉ

Distinguer mélange et corps pur

| Exploiter un graphique.

- Le graphique donnant l'évolution de la température au cours de la vaporisation de l'eau salée peut-il être celui tracé ci-dessous ? Justifier.



6 Décrire des états physiques

| Tracer un graphique.

On a mesuré la température au cours du temps lors de la solidification du cyclohexane. Les résultats sont rassemblés dans le tableau suivant :

t (min)	0	2	4	6	8	10
θ (°C)	16,0	11,5	6,5	6,5	6,0	1,5

1. Tracer le graphique représentant l'évolution de la température au cours du temps.
2. Identifier les états physiques par lesquels passe le cyclohexane au cours du temps.
3. Expliquer les modifications se produisant à l'échelle microscopique lors du changement d'état.

7 Écrire une équation de changement d'état

CORRIGÉ

| Proposer un modèle.

L'huile d'olive, essentiellement composée d'acide oléique $C_{18}H_{34}O_2$, se fige lorsqu'elle est placée au réfrigérateur.

- Écrire l'équation de cette transformation.

9 Interpréter un effet thermique

CORRIGÉ

| Interpréter des observations.

Lorsqu'un sportif porte des vêtements mouillés par la sueur et qu'il est exposé au vent, il éprouve une sensation de fraîcheur.

- Interpréter la sensation de fraîcheur ressentie.

Utiliser le réflexe 1

11 Calculer une énergie massique de fusion

CORRIGÉ

| Mobiliser ses connaissances ; effectuer un calcul.

Une énergie de 500 J est nécessaire pour faire fondre 1,26 g d'aluminium solide.

- Calculer l'énergie massique de fusion L_f de l'aluminium, en $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Utiliser le réflexe 2

12 Calculer une variation d'énergie

| Mobiliser ses connaissances ; effectuer un calcul.

La température d'ébullition de l'ammoniac NH_3 est égale à $-33,3\text{ }^\circ\text{C}$ à la pression de $1\ 013\text{ hPa}$.

1. Lorsque de l'ammoniac se vaporise, reçoit-il ou libère-t-il de l'énergie ?
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 :

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

16 Quand gèle l'eau !

| Mobiliser ses connaissances ; effectuer des calculs.

La congélation d'un liquide pur se produit à une température précise : $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ pour l'eau pure sous une pression de 1 bar. Lorsqu'il fait chaud, l'existence de ce plateau au point de congélation est fort utile : il suffit de mettre un corps en contact avec une grande quantité de glace pour maintenir sa température à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. À l'inverse, le plateau de congélation nous protège du froid : quand ils voulaient éviter que les denrées ne gèlent, les anciens disposaient, dans leur cellier, de grands baquets d'eau. Tant que leur contenu n'était pas entièrement transformé en glace, la température du cellier ne descendait pas au-dessous de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

D'après *Les lois du monde*, R. LEHOUQ, J.-M. COURTY, É. KIERLIK,
© 2003, Éditions Belin, Pour la Science.

1. De l'énergie est-elle reçue ou libérée par l'eau lorsqu'elle gèle dans le baquet ?
2. Calculer l'énergie transférée lors de la congélation de 20 L d'eau liquide.
3. Calculer, en kJ, l'énergie libérée par un radiateur de 2,0 kW fonctionnant pendant 1,0 h.
4. Expliquer l'usage des baquets d'eau par les anciens.

Données

- Énergie massique de fusion de l'eau : $L_f(\text{eau}) = 333\text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.
- Énergie libérée par un radiateur : $E = P \times \Delta t$ avec P en watt (W) et Δt en seconde (s).
- Masse volumique de l'eau : $\rho(\text{eau}) = 1,00\text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$.

17 Le rafraîchisseur d'air

CORRIGÉ

| Interpréter des informations ; formuler une hypothèse.

Un rafraîchisseur d'air est un appareil équipé d'un ventilateur couplé à une réserve d'eau.

1. Proposer une hypothèse sur son mode de fonctionnement.
2. La transformation étudiée est-elle endothermique ou exothermique ?



Les matériaux à changement d'état sont un exemple des prouesses de la recherche-développement dans le domaine des textiles techniques. Ces matériaux comportent des microcapsules de paraffine incorporées dans les fibres. Pendant l'activité sportive, la paraffine fond. Lors d'une pause dans l'activité sportive, le liquide contenu dans les microcapsules redevient solide.

D'après : « Des textiles pour sportifs. Apport de la chimie pour améliorer confort et performances. », in *La chimie et le sport*, F. ROLAND, © Éditions EDP Sciences, 2011.

1. Les changements d'état évoqués dans le texte ci-dessus affectent-ils la structure des molécules présentes dans les microcapsules ?
2. a. Quel effet thermique accompagne la fusion ? la solidification ?
Utiliser le réflexe 1
- b. Ces transformations sont-elles endothermique(s) ou exothermique(s) ?
3. Justifier le choix des matériaux cités.
4. Pourquoi peut-on affirmer que les textiles comportant des matériaux à changement d'état accroissent la capacité de récupération des sportifs et donc leur performance ?

Donnée

Température de fusion de la paraffine : entre 22 °C et 37 °C.

Interpréter des informations

Question 2. a.
réussie ?



S'entraîner encore

→ ex. 9



Relever un autre défi

→ ex. 17

22
CORRIGE

DS (30 minutes) Des textiles thermorégulants

1. Les entités chimiques présentes restent inchangées.
2. **a.** Fusion : du milieu extérieur vers le corps subissant le changement d'état.
Solidification : du corps subissant le changement d'état vers le milieu extérieur.
b. Transformation endothermique dans le premier cas, exothermique dans le second cas.
3. La paraffine fond à une température proche de celle du corps humain : en fondant, elle prélève de l'énergie à la peau qui se refroidit localement ; en se solidifiant, elle libère de l'énergie vers la peau qui se réchauffe.
4. Ces matériaux aident, pour les raisons invoquées à la question 3, à réguler la température de la surface corporelle du sportif.

23 CORRIGÉ 25 min

La fusion du fer

Mobiliser ses connaissances ; effectuer des calculs.

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 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 à fournir au four électrique pour réaliser cette opération.
b. Comparer la valeur calculée à la question **2. a.** à la consommation électrique d'une habitation évaluée à 43 kWh/jour.

VIDÉO Fabrication de l'acier – QR Code p. 100

Données

- $\theta_{\text{fus}}(\text{fer}) = 1\,535\text{ }^\circ\text{C}$.
- Énergie nécessaire pour que 160 tonnes de fer passent de $20\text{ }^\circ\text{C}$ à $1\,535\text{ }^\circ\text{C}$, sans changement d'état : $Q_1 = 1,1 \times 10^{11}\text{ J}$.
- Énergie massique de fusion du fer : $L_f = 270\text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.
- $1\text{ Wh} = 3\,600\text{ J}$.

Effectuer des calculs

Question 1. b.
réussie ?



S'entraîner encore

→ ex. 11



Relever un autre défi

→ ex. 19

23 DS (10 minutes) La fusion du fer

CORRIGÉ

1. a. $\text{Fe (s)} \rightarrow \text{Fe (l)}$.

b. $Q_2 = m \times L_f = 160 \times 10^3 \times 270 = 4,32 \times 10^7 \text{ kJ}$.

2. a. $Q = Q_1 + Q_2 = 1,1 \times 10^{11} + 4,32 \times 10^{10} = 1,53 \times 10^{11} \text{ J}$.

$$Q = \frac{1,53 \times 10^{11}}{3600} = 4,26 \times 10^7 \text{ Wh} = 4,26 \times 10^4 \text{ kWh}$$

b. C'est la consommation énergétique d'un foyer pendant 1000 jours.