

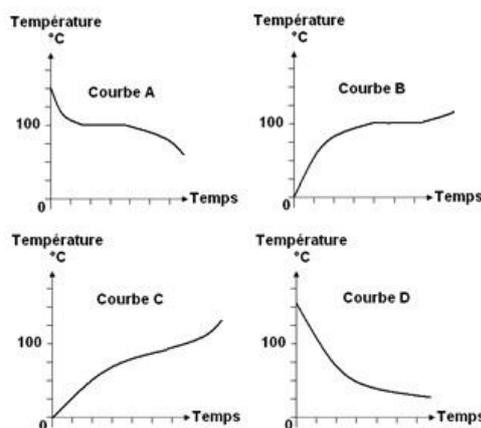
### Exercice 1

Traduire les changements d'état suivants par la transformation physique associée, sous forme Formule chimique(état initial) → Formule chimique(état final).

- a. Ébullition de l'eau.
- b. Formation d'un glaçon.
- c. Fusion de l'or (symbole chimique : Au).
- d. Sublimation du diiode I<sub>2</sub>.

### Exercice 2

1. Sous pression atmosphérique, quelle est la température d'ébullition de l'eau pure ? Cette température augmente-t-elle si on chauffe plus ? Justifier.
2. Laquelle de ces courbes correspond à l'ébullition de l'eau pure ? Justifier.



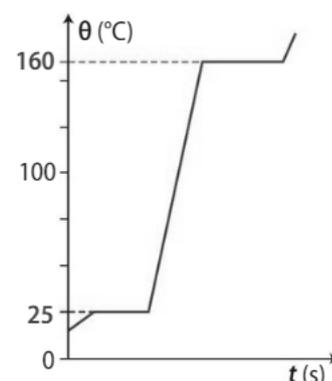
### Exercice 3

#### Changement d'état du cyclohexanol

Le graphique ci-contre représente l'évolution de la température en fonction du temps lorsqu'on chauffe du cyclohexanol initialement à l'état solide.

Dans tout l'exercice, la pression est constante.

1. a. Interpréter ce graphique, en précisant l'état physique du cyclohexanol sur chacune des portions horizontales du graphique.  
b. Identifier le sens du transfert thermique lors des deux changements d'état et préciser si ces changements d'état sont exothermiques ou endothermiques.
2. Les propositions suivantes sont-elles exactes ? Justifier.  
a. Le cyclohexanol est un corps pur.  
b. À 30 °C, l'agitation des molécules de cyclohexanol est plus importante qu'à 0 °C.



### Exercice 4

#### Changements d'état et astrophysique

Titan est une lune de Saturne. La température moyenne à sa surface est -179 °C.

L'analyse des photos de la surface de Titan, prises par la sonde Cassini, a montré l'existence de lacs de méthane.

#### Données

- Méthane CH<sub>4</sub> :  
Température de fusion -182 °C  
Température d'ébullition -162 °C
- Températures moyennes à la surface de différents astres :

Terre	Mars	Titan
15 °C	-65 °C	-179 °C

1. Justifier l'état physique du méthane sur Titan.
2. Donner l'état physique du méthane dans l'atmosphère terrestre.
3. Il y a de l'eau sur Mars mais pas à l'état liquide. Expliquer pourquoi.

## Exercice 5

Pour chaque proposition, dire s'il s'agit d'une dissolution ou d'une fusion.

- Une glace à l'eau qui fond au soleil.
- Du sucre dans le café.
- Du sucre caramélisé dans une poêle.
- Du gaz qu'on ajoute à une boisson sucrée pour fabriquer du soda.

## Exercice 7

### Fondre l'anneau unique

À la fin du *Seigneur des anneaux* de J.R.R. Tolkien, Frodon jette l'anneau unique dans les crevasses du destin pour le faire fondre.

#### Donnée

Énergie massique de solidification de l'or (Au) :  
 $L = 6,57 \times 10^4 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$



- Identifier le changement d'état étudié.
- Écrire l'équation de ce changement d'état.
- Calculer l'énergie que doit absorber un anneau de masse  $m = 6,0 \text{ g}$  constitué d'or pur porté à sa température de fusion pour fondre.

## Exercice 8

### Garçon : un lait chaud !

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

L'énergie  $Q$  (en J) échangée par un corps de masse  $m$  (en kg) qui subit une variation de température  $\Delta T$  (en °C) sans changement d'état est :  
 $Q = m \times c \times \Delta T$  avec  $c$  la capacité thermique massique du corps (en  $\text{J} \cdot \text{°C}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ).

Doc. Énergie échangée lors d'un transfert thermique sans changement d'état.

## Exercice 6

### Calculer une variation d'énergie

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

- Lorsque de l'ammoniac se vaporise, reçoit-il ou libère-t-il de l'énergie ?
- Calculer l'énergie  $Q$  transférée lors de la vaporisation de 2,5 kg d'ammoniac.

#### Donnée

Énergie massique de vaporisation de l'ammoniac :

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

- Calculer l'énergie reçue par le lait pour s'échauffer de 18,0 °C à 60,0 °C.
- Exprimer, en fonction de la masse  $m$  de vapeur d'eau injectée :
  - l'énergie libérée par cette vapeur en se refroidissant jusqu'à 100,0 °C ;
  - l'énergie libérée par cette vapeur en devenant liquide ;
  - l'énergie libérée par l'eau liquide formée en se refroidissant de 100,0 °C à 60,0 °C.
- 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 :  $L_\ell = -2 257 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ .
- $c_{\text{eau (g)}} = 1,89 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$ .
- $c_{\text{lait (l)}} \approx c_{\text{eau (l)}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$ .

**Corrections disponibles sur <http://mgendrephyschim.free.fr>**