

Changements d'état et énergie

Exercices de sciences physiques - niveau 2de

Vingt exercices progressifs sur les changements d'état et l'énergie : vocabulaire, équations, lecture de courbes de température, calculs avec $Q = m \times L$ et problèmes de calorimétrie. Puis cherche avant d'ouvrir le corrigé séparé.

L'essentiel : Un changement d'état met en jeu un transfert d'énergie sans modifier la nature des molécules. Pour s'entraîner sur « Changements d'état et énergie » en Seconde, la fiche propose 20 exercices progressifs : nommer le changement d'état, écrire des équations et sens du transfert d'énergie. Le corrigé détaillé est sur une page séparée ; fiche gratuite, à imprimer en PDF.

Puis, cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur les changements d'état

Données utiles, pour l'eau : $L_{\text{fus}} = 3,34 \times 10^5 \text{ J/kg}$; $L_{\text{vap}} = 2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$; capacité thermique massique de l'eau liquide $c = 4,18 \times 10^3 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$; $1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$.

Exercice 1 : Questions de cours

1. Ensuite, donne le nom des six changements d'état et le passage correspondant.
2. Qu'est-ce qu'une transformation endothermique ? exothermique ?
3. Quelle relation donne l'énergie échangée lors d'un changement d'état ? Précise les unités.
4. Pourquoi dit-on qu'un changement d'état est une transformation physique ?

Exercice 2 : Vrai ou faux ?

Justifie chaque réponse.

- a. Pendant la fusion d'un corps pur, la température reste constante.
- b. L'énergie massique de fusion est la même pour tous les corps.
- c. Puis la vaporisation est une transformation exothermique.
- d. De plus, pour fondre une masse double, il faut une énergie double.

e. Ensuite, un mélange eau-sel présente un palier de température parfaitement horizontal à l'ébullition.

f. Par ailleurs, la buée est de la vapeur d'eau.

Exercice 3 : Nommer le changement d'état

Nomme le changement d'état dans chaque situation : a. la buée sur une vitre froide ; b. le givre sur l'herbe ; c. un glaçon dans un verre ; d. la naphtaline qui disparaît dans un placard ; e. le linge qui sèche ; f. la lave qui durcit ; g. l'eau qui bout.

Exercice 4 : Écrire des équations

Écris l'équation de chaque changement d'état, avec les états physiques :

- a. fusion de l'eau ;
- b. liquéfaction de la vapeur d'eau ;
- c. solidification de l'éthanol C_2H_6O ;
- d. sublimation du diiode I_2 ;
- e. condensation solide du dioxyde de carbone CO_2 .

Exercice 5 : Sens du transfert d'énergie

- 1. Classe les six changements d'état en transformations endothermiques ou exothermiques.
- 2. Puis on verse de l'éther sur le dos de la main : on ressent une sensation de froid. Explique.
- 3. Pourquoi un arboriculteur arrose-t-il ses arbres lors d'une gelée ?

Exercice 6 : Fondre de la glace

- 1. Ensuite, calcule l'énergie nécessaire pour fondre 250 g de glace à 0 °C.
- 2. Quelle masse de glace à 0 °C peut-on fondre avec une énergie de 50 kJ ?

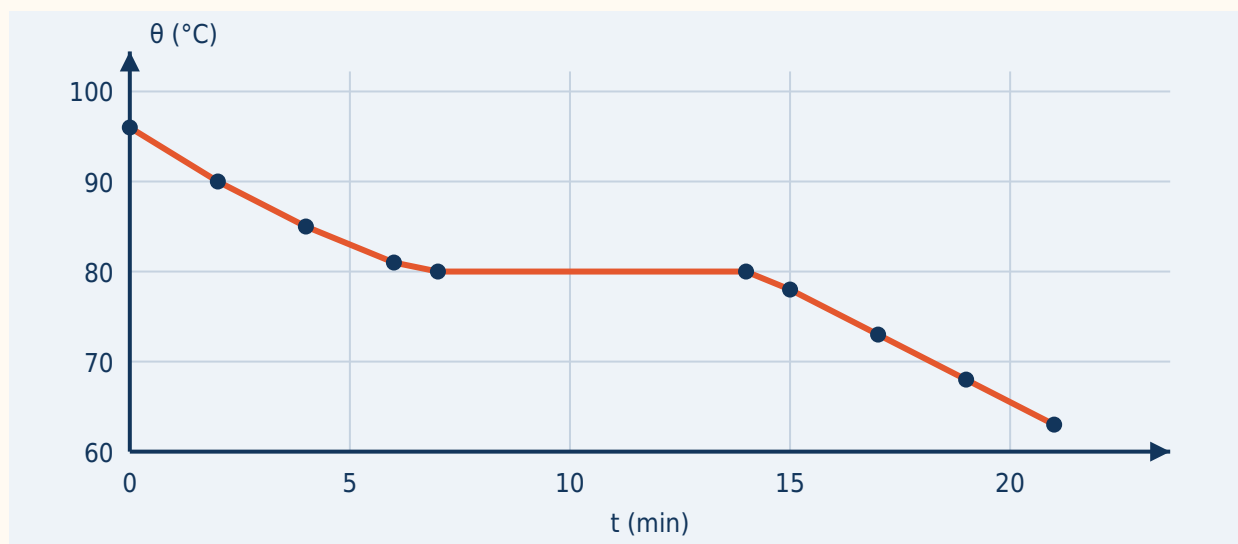
Exercice 7 : Vaporiser de l'eau

Ainsi, une bouilloire de puissance 2 000 W contient 200 g d'eau déjà portée à 100 °C. Puis on suppose que toute l'énergie électrique sert à la vaporisation.

1. De plus, calcule l'énergie nécessaire pour vaporiser toute l'eau.
2. Ensuite, calcule la durée correspondante.
3. Quelle masse d'eau est vaporisée en une minute ?

Exercice 8 : Un refroidissement

Par ailleurs, on laisse refroidir un échantillon liquide d'un corps pur initialement à 96 °C et on relève sa température.



Température d'un corps pur en cours de refroidissement.

Températures de fusion de quelques corps purs : paradichlorobenzène 53 °C ; acide stéarique 69 °C ; naphtalène 80 °C ; acide benzoïque 122 °C.

1. Décris l'allure de la courbe. Que représente la partie horizontale ?
2. Par ailleurs, lis la température et la durée du palier.
3. Puis donne l'état physique de l'échantillon à $t = 3$ min, $t = 10$ min et $t = 18$ min.
4. Identifie le corps.
5. Pendant le palier, la température ne change pas : l'échantillon échange-t-il de l'énergie avec l'extérieur ? Ensuite, dans quel sens ?

Exercice 9 : États à différentes températures

Corps pur	θ_{fus} (°C)	$\theta_{\text{éb}}$ (°C)
Diazote	-210	-196
Éthanol	-114	78
Eau	0	100
Mercure	-39	357
Plomb	327	1 749

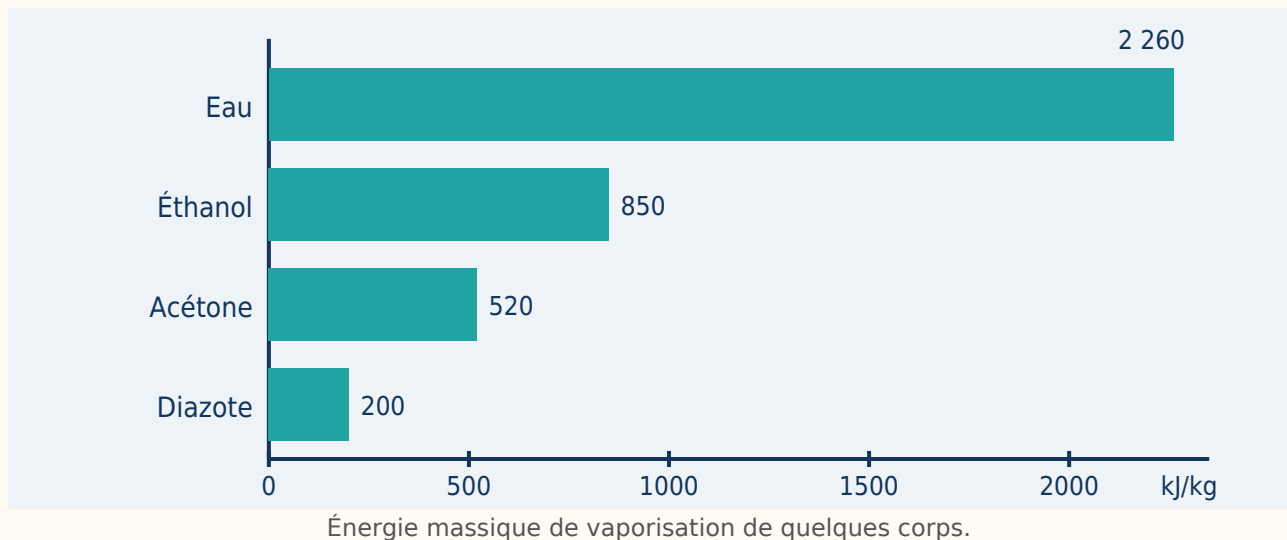
Indique l'état physique de chaque corps à 20 °C, à -100 °C puis à 400 °C, sous la pression atmosphérique normale.

Exercice 10 : Conversions d'énergie

1. Convertis en kJ : $4,52 \times 10^5$ J ; $8,35 \times 10^4$ J.
2. Puis, Convertis en kWh : $4,52 \times 10^5$ J ; $1,30 \times 10^6$ J.
3. Convertis en joules : 0,50 kWh.

Exercice 11 : Énergies de vaporisation

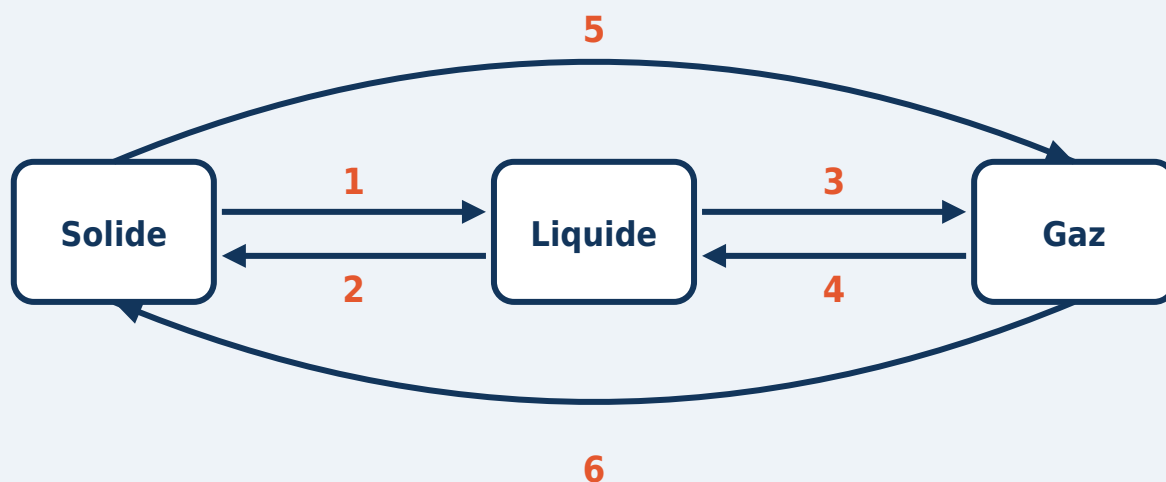
De plus, le diagramme donne l'énergie massique de vaporisation de quatre corps, en kJ/kg.



1. Quel corps demande le plus d'énergie pour être vaporisé, à masse égale ? le moins ?
2. Puis calcule l'énergie nécessaire pour vaporiser 500 g d'éthanol (en joules).
3. Quelle masse d'acétone est vaporisée par une énergie de $1,04 \times 10^5$ J ?
4. De plus, dans quel rapport les énergies massiques de vaporisation de l'eau et de l'éthanol sont-elles ?

Exercice 12 : Lire un diagramme d'états

Donc, le diagramme montre les trois états de la matière et les six changements d'état numérotés de 1 à 6.



Les six changements d'état, numérotés.

1. Nomme chacune des six transformations.
2. Ensuite, pour chacune, indique si l'énergie est reçue ou cédée par la matière.
3. Quelles transformations se produisent quand on sort un glaçon du congélateur, puis quand de la buée apparaît sur sa surface ?

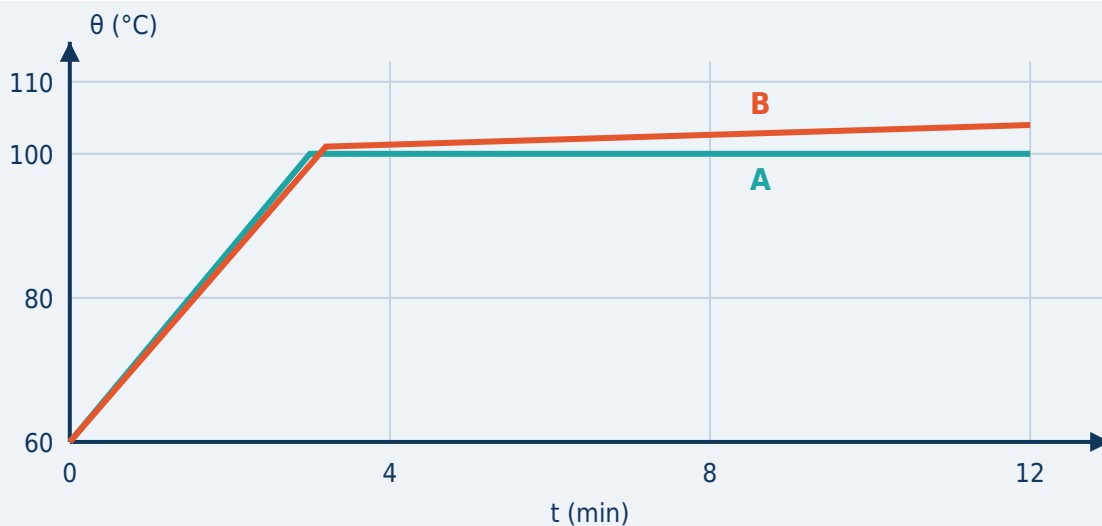
Exercice 13 : Pourquoi un palier ?

Enfin, on chauffe de l'eau avec un réchaud de puissance constante. Par ailleurs, une fois l'ébullition commencée, le thermomètre indique 100 °C pendant plusieurs minutes alors que le réchaud continue de fournir de l'énergie.

1. Explique à quoi sert l'énergie reçue pendant ce palier.
2. Comment la température évoluerait-elle si on ajoutait du sel à l'eau ? Pourquoi ?
3. Que ferait la durée du palier si on doublait la masse d'eau, à puissance égale ?

Exercice 14 : Eau pure ou eau salée ?

Ensuite, deux casseroles sont chauffées avec le même réchaud. Puis les courbes A et B donnent la température d'un liquide en fonction du temps pendant l'ébullition.



Température de deux liquides en cours d'ébullition.

1. Laquelle des deux courbes correspond à l'eau pure ? Ensuite, justifie.
2. Que peux-tu dire du liquide B ?
3. Puis lis la température du liquide B à $t = 10$ min.
4. Propose une explication à la légère augmentation de température du liquide B.

Exercice 15 : Chauffer puis vaporiser

Puis, on dispose de 0,500 kg d'eau à 20 °C.

1. De plus, calcule l'énergie pour la chauffer jusqu'à 100 °C.
2. Ensuite, calcule l'énergie pour la vaporiser ensuite entièrement.
3. Par ailleurs, compare les deux énergies (rapport).
4. Avec une plaque de 1 500 W (sans perte), calcule la durée de la première étape.

Exercice 16 : Faire de la glace

Ainsi, un congélateur transforme 300 g d'eau à 20 °C en glace à 0 °C.

1. Puis calcule l'énergie à extraire pour refroidir l'eau liquide de 20 °C à 0 °C.
2. Ensuite, calcule l'énergie à extraire pour la solidifier.
3. Puis donne l'énergie totale et la part due à la solidification.

Exercice 17 : La sueur et le corps

Lors d'un effort, un sportif évapore 150 g de sueur, assimilée à de l'eau, avec $L_{\text{vap}} = 2,26 \times 10^6$ J/kg. Son corps est assimilé à 60 kg d'eau liquide.

1. De plus, calcule l'énergie prélevée au corps par l'évaporation.
2. De combien de kelvins le corps se serait-il réchauffé si cette énergie ne lui avait pas

été retirée ?

3. Pourquoi transpire-t-on davantage par temps sec et venteux ?

Exercice 18 : Corriger les erreurs

Par ailleurs, chaque phrase contient une erreur. Recopie-la en la corrigeant.

- Pendant la fusion de la glace, la température de l'eau augmente.
- Ensuite, la vaporisation est une transformation exothermique.
- Par ailleurs, la sublimation est le passage de l'état liquide à l'état gazeux.
- L'énergie massique de fusion s'exprime en joules.
- Puis le givre se forme par liquéfaction de la vapeur d'eau.

Exercice 19 : Des glaçons dans un verre

De plus, on plonge 20 g de glaçons à 0 °C dans 200 g d'eau à 20,0 °C. Ensuite, le verre est isolé : on néglige tout échange avec l'extérieur. Puis on donne $L_{\text{fus}} = 3,34 \times 10^5 \text{ J/kg}$.

- De plus, calcule l'énergie nécessaire pour fondre tous les glaçons.
- Ensuite, calcule l'énergie que l'eau peut céder en se refroidissant jusqu'à 0 °C.

Conclus : toute la glace fond-elle ?

- Par ailleurs, écris le bilan d'énergie et calcule la température finale θ_f du mélange.

Exercice 20 : Déterminer L_{fus} par calorimétrie

Donc, un élève verse 400 g d'eau à 20,0 °C dans un calorimètre bien isolé (capacité négligée) et y plonge 50 g de glace à 0 °C bien essuyée. Après agitation, la température se stabilise à 8,9 °C.

- Décris le protocole et les précautions à prendre.
- Puis écris le bilan d'énergie : l'énergie cédée par l'eau chaude sert à fondre la glace puis à réchauffer l'eau issue de la glace.
- Ensuite, calcule l'énergie massique de fusion L_{fus} de la glace.
- Puis compare avec $3,34 \times 10^5 \text{ J/kg}$. Quelles pertes éventuelles expliquent un écart dans la réalité ?

Tout le chapitre « Énergie de changement d'état » en seconde

- Le cours : Énergie de changement d'état
- Le corrigé des exercices : Énergie de changement d'état
- Le TP : Énergie de changement d'état
- Le corrigé du TP : Énergie de changement d'état
- Le QCM : Énergie de changement d'état

Chapitre précédent : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs (exercices)

Chapitre suivant : Isotopes et transformations nucléaires (exercices)

Retrouve aussi tous les exercices de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.