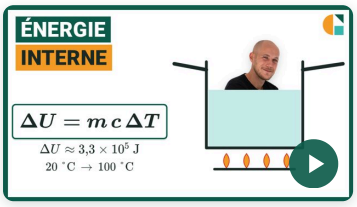
Exercices corrigés

Calculer une variation d'énergie interne avec ΔU = m·c·ΔT

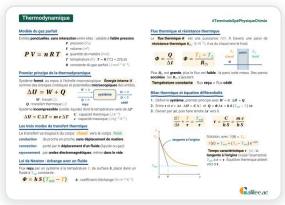
Thermodynamique • Compétence 3 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T14-3



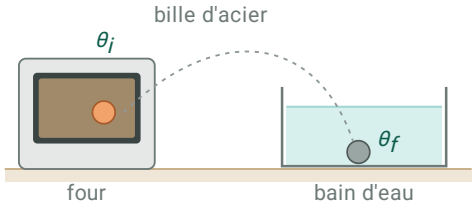
La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/thermodynamique

Exercice 1 — La bille d'acier trempée

Une bille d'acier de masse $m = 150$ g sort d'un four à $\theta_i = 850$ °C. On la plonge dans un bain d'eau : elle se refroidit jusqu'à $\theta_f = 30$ °C. Donnée : capacité thermique massique de l'acier $c = 470$ J · kg^{-1} · K^{-1}.

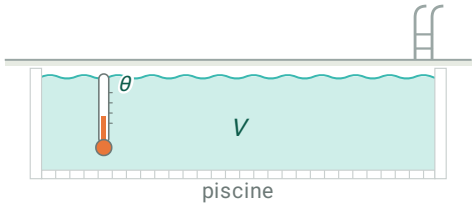


1) Calculer l'écart de température ΔT de la bille, avec son signe.

2) Calculer la variation d'énergie interne de la bille, en kilojoules, avec 2 chiffres significatifs.

Exercice 2 — Chauffer une piscine

Une piscine contient $V = 40$ m^3 d'eau. On veut faire passer sa température de 18 °C à 27 °C. Données : $c = 4\,180$ J · kg^{-1} · K^{-1} ; masse volumique de l'eau $\rho = 1\,000$ kg · m^{-3} ; 1 kWh $= 3{,}6 \times 10^6$ J.



1) Calculer la masse d'eau.

2) Calculer la capacité thermique C de toute l'eau de la piscine, avec 2 chiffres significatifs.

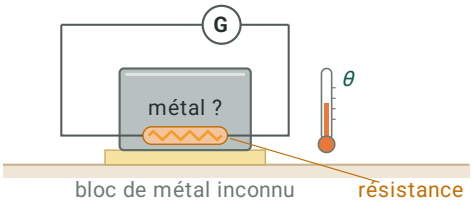
3) Calculer la variation d'énergie interne de l'eau, avec 2 chiffres significatifs.

4) Convertir cette énergie en kilowattheures.

Exercice 3

Quel est ce métal ?

On chauffe un bloc de métal de masse $m = 250\ \text{g}$ avec une résistance. Sa température augmente de $25\ ^\circ\text{C}$ et son énergie interne de $\Delta U = 5\,606\ \text{J}$. Capacités thermiques massiques, en $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$: aluminium 897 ; fer 444 ; cuivre 385 ; plomb 129.



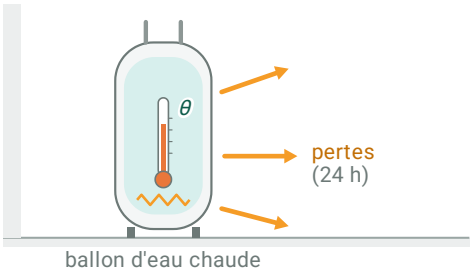
1) Calculer la capacité thermique massique du métal.

2) Identifier ce métal.

Exercice 4

Type bac : le ballon d'eau chaude

Un ballon d'eau chaude contient $150\ \text{L}$ d'eau, soit $150\ \text{kg}$. La résistance chauffe l'eau de $15\ ^\circ\text{C}$ à $60\ ^\circ\text{C}$, puis s'arrête. Pendant les 8 heures suivantes, l'énergie interne de l'eau diminue de $6{,}0\ \text{MJ}$ à cause des pertes. Donnée : $c = 4\,180\ \text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.



1) Calculer la variation d'énergie interne de l'eau pendant le chauffage, en mégajoules, avec 2 chiffres significatifs.

2) Calculer la température de l'eau à la fin des 8 heures.

3) Calculer la puissance moyenne perdue pendant ces 8 heures, avec 2 chiffres significatifs.

Calculer une variation d'énergie interne avec ΔU = m·c·ΔT

Thermodynamique • Compétence 3 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 La bille d'acier trempée

1) L'écart est la température finale moins la température initiale : la bille se refroidit, il est négatif.

$$\Delta T = 30 - 850 = -820 \text{ K}$$

2) La masse se met en kilogrammes : $m = 0{,}15$ kg.

$\Delta U = m\,c\,\Delta T$

$\Delta U = 0{,}15 \times 470 \times (-820)$

$$\Delta U \approx -5{,}78 \times 10^{4} \text{ J} \approx -58 \text{ kJ}$$

Le signe moins indique que la bille a cédé de l'énergie à l'eau du bain.

Exercice 2 Chauffer une piscine

1) $m = \rho \times V = 1\,000 \times 40$

$$m = 4{,}0 \times 10^{4} \text{ kg}$$

2) La capacité thermique de l'eau entière est $C = m\,c$:

$C = 4{,}0 \times 10^{4} \times 4\,180$

$$C \approx 1{,}67 \times 10^{8} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \approx 1{,}7 \times 10^{8} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

3) $\Delta T = 27 - 18 = 9$ K, et $\Delta U = C\,\Delta T$:

$\Delta U = 1{,}67 \times 10^{8} \times 9$

$$\Delta U \approx 1{,}50 \times 10^{9} \text{ J} \approx 1{,}5 \times 10^{9} \text{ J}$$

4) On divise par le nombre de joules contenus dans un kilowattheure :

$$\frac{1{,}50 \times 10^{9}}{3{,}6 \times 10^{6}} \approx 4{,}2 \times 10^{2} \text{ kWh}$$

Exercice 3 Quel est ce métal ?

1) De $\Delta U = m\,c\,\Delta T$ on tire $c = \dfrac{\Delta U}{m\,\Delta T}$, avec $m = 0{,}250$ kg et $\Delta T = 25$ K (un écart a la même valeur en kelvins et en degrés Celsius).

$$c = \frac{5\,606}{0{,}250 \times 25}$$

$$c \approx 897 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

2) Cette valeur est celle de l'aluminium.

$$\text{l'aluminium}$$

Exercice 4 Type bac : le ballon d'eau chaude

1) $\Delta T = 60 - 15 = 45$ K.

$\Delta U = m\,c\,\Delta T$

$\Delta U = 150 \times 4\,180 \times 45 \approx 2{,}82 \times 10^{7}$ J

$\boxed{\Delta U \approx 28 \text{ MJ}}$

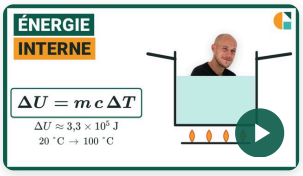
2) Pendant les 8 heures, $\Delta U = -6{,}0$ MJ $= -6{,}0 \times 10^{6}$ J. L'écart de température est :

$\boxed{\Delta T = \dfrac{\Delta U}{m\,c} = \dfrac{-6{,}0 \times 10^{6}}{150 \times 4\,180} \approx -9{,}57 \text{ K}}$ $\boxed{\theta = 60 - 9{,}57 \approx 50{,}4\ ^{\circ}\text{C}}$

3) Une puissance est une énergie divisée par une durée, en secondes : $8 \text{ h} = 8 \times 3\,600 = 28\,800$ s.

$P = \dfrac{6{,}0 \times 10^{6}}{28\,800}$

$\boxed{P \approx 2{,}1 \times 10^{2} \text{ W}}$



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T14-3

Variation d'énergie interne ΔU = mcΔT : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Calculer la variation d'énergie interne d'un système incompressible ΔU = m c ΔT : écart de température en kelvins avec son signe, capacité thermique C = m c, conversion des joules en kilowattheures, température après des pertes, puissance moyenne perdue. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.