

Transferts d'énergie

Corrigé du contrôle - niveau 1re

Voici le corrigé détaillé du contrôle sur le stockage et les transferts d'énergie. Puis les points sont indiqués question par question et les résultats figurent en gras. Ensuite, comparez avec votre copie et reprenez les conversions d'unités et le raisonnement sur les résistances thermiques en cas d'erreur.

Enfin, ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le corrigé détaillé avec le barème : transferts d'énergie

Correction de l'exercice 1 : questions de cours (3 points)

1. Ensuite, la **conduction** (une cuillère chauffe dans une tasse chaude), la **convection** (l'eau qui chauffe dans une casserole circule) et le **rayonnement** (la chaleur du Soleil, qui traverse le vide). (1 pt)
2. $\Delta U = W + Q$: ΔU est la variation d'énergie interne du système, W le travail reçu et Q le transfert thermique reçu. Q est **positif** quand le système reçoit de la chaleur. (1 pt)
3. Puis, stockage **chimique** (batterie, pile, combustible : énergie chimique) et stockage **mécanique** (eau d'un barrage : énergie potentielle de pesanteur). Le stockage thermique (ballon d'eau chaude : énergie interne) est aussi accepté. (1 pt)

Exercice 2 corrigé : une station de pompage-turbinage (5 points)

1. $m = \rho \times V = 1,0 \times 10^3 \times 4,0 \times 10^6 = \mathbf{4,0 \times 10^9 \text{ kg}}$. (1 pt)
2. $E_{pp} = m \times g \times h = 4,0 \times 10^9 \times 9,81 \times 300 = 1,18 \times 10^{13} \text{ J}$, soit $\mathbf{E_{pp} \approx 1,2 \times 10^{13} \text{ J}}$. (1 pt)
3. $E = 1,18 \times 10^{13} \div 3,6 \times 10^6 = 3,27 \times 10^6 \text{ kWh}$, soit $\mathbf{\approx 3,3 \times 10^6 \text{ kWh}}$. (1 pt)
4. Ainsi, $E_{elec} = \eta \times E_{pp} = 0,85 \times 1,18 \times 10^{13} = 1,00 \times 10^{13} \text{ J}$, soit $\mathbf{\approx 1,0 \times 10^{13} \text{ J}}$. (1 pt)
5. Puis, les centrales ne s'arrêtent pas la nuit et l'électricité ne se stocke pas directement : la station utilise l'**électricité disponible en heures creuses** pour stocker de l'énergie sous forme potentielle, puis la restitue très vite aux heures de forte demande. (1 pt)

Corrigé détaillé de l'exercice 3 : un chauffe-eau électrique (5 points)

1. $Q = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)$, soit $Q = m \times c \times \Delta\theta$. (1 pt)
2. $\Delta\theta = 55 - 15 = 40 \text{ K}$; $Q = 150 \times 4,18 \times 10^3 \times 40 = 2,508 \times 10^7 \text{ J}$, soit **$Q \approx 2,5 \times 10^7 \text{ J}$** . (1,5 pt)
3. Donc, $Q = 2,508 \times 10^7 \div 3,6 \times 10^6 = 6,97 \text{ kWh}$, soit **$\approx 7,0 \text{ kWh}$** . (1 pt)
4. Ainsi, sans perte, $P \times \Delta t = Q$, donc $\Delta t = 2,508 \times 10^7 \div 2,0 \times 10^3 = 1,254 \times 10^4 \text{ s} \approx 3,5 \text{ h}$, soit **3 h 29 min** environ ($12\,540 \text{ s} \div 60 = 209 \text{ min}$). (1,5 pt)

Correction de l'exercice 4 : isolation d'un mur (4 points)

1. $R_{th,1} = e_1 \div (\lambda_1 \times S) = 0,20 \div (0,80 \times 12) = 0,20 \div 9,6 = 0,0208 \text{ K}\cdot\text{W}^{-1}$, soit **$R_{th,1} \approx 2,1 \times 10^{-2} \text{ K}\cdot\text{W}^{-1}$** . (1 pt)
2. $\Delta T = 20 - 5,0 = 15 \text{ K}$; $\Phi = \Delta T \div R_{th,1} = 15 \div 0,0208 = 7,2 \times 10^2 \text{ W}$. (1 pt)
3. De plus, $R_{th,2} = 0,10 \div (0,040 \times 12) = 0,10 \div 0,48 = 0,208 \text{ K}\cdot\text{W}^{-1}$; $R_{tot} = 0,0208 + 0,208 = 0,229 \text{ K}\cdot\text{W}^{-1}$. (1 pt)
4. $\Phi' = 15 \div 0,229 = 65,5 \text{ W}$, soit **$\Phi' \approx 65 \text{ W}$** : le flux est environ **11 fois plus faible** qu'avec le béton seul ($720 \div 65 \approx 11$). (1 pt)

Exercice 5 corrigé : refroidissement d'un café (3 points)

1. Par ailleurs, la courbe tend vers une valeur limite (asymptote) d'environ **20 °C** : le café finit par être à l'équilibre thermique avec la pièce. (1 pt)
2. De plus, le flux thermique cédé est proportionnel à l'écart de température entre le café et la pièce : cet écart diminue, donc le transfert devient de plus en plus faible et le refroidissement **ralentit**. (1 pt)
3. Par ailleurs, l'écart initial est $80 - 20 = 60 \text{ K}$; 37 % de 60 K vaut 22 K ; la température correspondante est $20 + 22 = 42 \text{ °C}$. On lit sur la courbe cette température à $t \approx 10 \text{ min}$: **$\tau \approx 10 \text{ min}$** . (1 pt)

Barème et conseils

Exercice	Thème	Points
1	Questions de cours	3
2	Stockage par pompage	5
3	Chauffage de l'eau	5
4	Résistance thermique et flux	4
5	Refroidissement	3
Total		20

Donc, pour progresser, retenez que les résistances thermiques s'ajoutent en série, comme les résistances électriques, et que le flux se calcule toujours à partir de l'écart de température. Utilisez des kelvins ou des degrés Celsius pour un écart, mais des secondes pour une durée dans les joules, et gardez des chiffres significatifs cohérents avec les données.

[Retour au sujet du contrôle](#)

Tout le chapitre « Stockage et transferts d'énergie » en première

- Le cours : Stockage et transferts d'énergie
- Les exercices : Stockage et transferts d'énergie
- Le corrigé des exercices : Stockage et transferts d'énergie
- Le TP : Stockage et transferts d'énergie
- Le corrigé du TP : Stockage et transferts d'énergie
- Le QCM : Stockage et transferts d'énergie
- Le contrôle : Stockage et transferts d'énergie

Chapitre précédent : Conversion d'énergie et rendement (corrigé du contrôle)

Retrouve aussi tous les corrigés du contrôle en première et le programme complet de sciences physiques en première.