

Transferts d'énergie

Contrôle de sciences physiques - niveau 1re

Donc, ce contrôle de physique-chimie de première sur le stockage et les transferts d'énergie dure 55 minutes. Par ailleurs, la calculatrice est autorisée. Puis le barème total est de 20 points ; les unités, les conversions entre joule et kilowattheure et les chiffres significatifs comptent dans la notation.

Données : intensité de la pesanteur $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$; masse volumique de l'eau $\rho = 1,0 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$; capacité thermique massique de l'eau $c = 4,18 \times 10^3 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $1 \text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$. Ensuite, pour une paroi : résistance thermique $R_{th} = e \div (\lambda \times S)$ et flux thermique $\Phi = \Delta T \div R_{th}$.

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

Le sujet du contrôle sur les transferts d'énergie

Exercice 1 : questions de cours (3 points)

1. Citer les trois modes de transfert thermique et donner un exemple de chacun. (1 point)
2. Écrire la relation traduisant la conservation de l'énergie pour un système au repos, en précisant la signification de chaque terme, et le signe de Q quand le système reçoit de la chaleur. (1 point)
3. Citer deux formes de stockage de l'énergie et, pour chacune, la forme d'énergie stockée. (1 point)

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

Ensuite, une station de transfert d'énergie par pompage remonte la nuit, dans un lac supérieur, un volume $V = 4,0 \times 10^6 \text{ m}^3$ d'eau situé en moyenne $h = 300 \text{ m}$ plus haut que le lac inférieur. Puis le jour, l'eau redescend dans des turbines.

1. Calculer la masse d'eau stockée dans le lac supérieur. (1 point)
2. Calculer l'énergie potentielle de pesanteur gagnée par cette eau, en joule. (1 point)
3. Exprimer cette énergie en kWh. (1 point)

4. Puis, les turbines et les alternateurs ont un rendement global de 85 %. Quelle énergie électrique la station peut-elle fournir ? (1 point)
5. Pourquoi ce type de stockage est-il utile au réseau électrique ? (1 point)

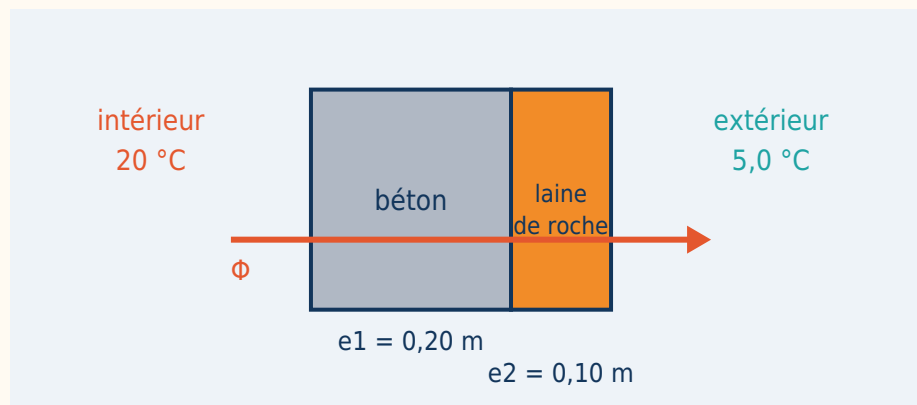
Exercice 3 : un chauffe-eau électrique (5 points)

Ainsi, un chauffe-eau contient $m = 150 \text{ kg}$ d'eau à la température initiale $\theta_i = 15 \text{ °C}$. De plus, une résistance chauffante de puissance $P = 2,0 \text{ kW}$ porte l'eau à $\theta_f = 55 \text{ °C}$. Ensuite, on néglige toutes les pertes thermiques.

1. Donner l'expression de l'énergie Q reçue par l'eau en fonction de m , c et de la variation de température. (1 point)
2. Calculer Q en joule. (1,5 point)
3. Exprimer Q en kWh. (1 point)
4. Calculer la durée nécessaire de chauffe, en heures et minutes. (1,5 point)

Exercice 4 : isolation d'un mur (4 points)

Par ailleurs, un mur de surface $S = 12 \text{ m}^2$ sépare l'intérieur d'une pièce (20 °C) de l'extérieur ($5,0 \text{ °C}$). Par ailleurs, il est d'abord constitué de béton seul, d'épaisseur $e_1 = 0,20 \text{ m}$, de conductivité thermique $\lambda_1 = 0,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Puis on ajoute ensuite une couche de laine de roche d'épaisseur $e_2 = 0,10 \text{ m}$, de conductivité $\lambda_2 = 0,040 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

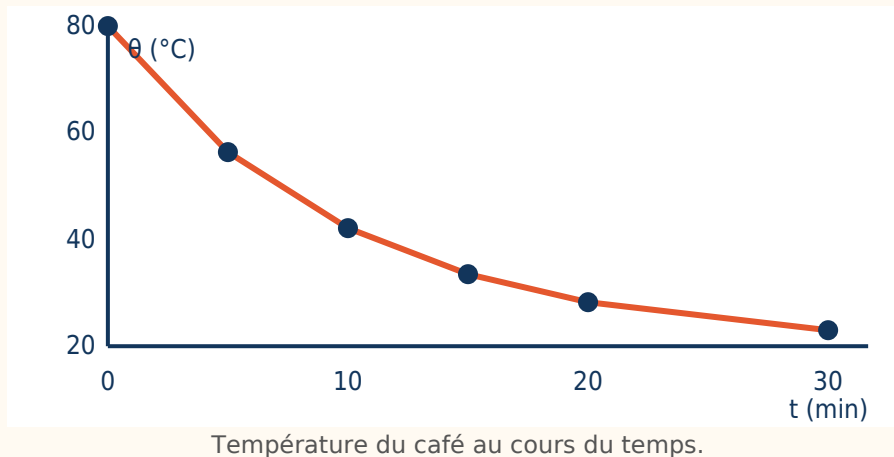


Coupe du mur avec son isolant et sens du flux thermique.

1. Calculer la résistance thermique du mur en béton seul. (1 point)
2. Calculer le flux thermique à travers le mur en béton seul. (1 point)
3. Calculer la résistance thermique de la couche de laine de roche, puis la résistance totale du mur isolé (les résistances thermiques s'ajoutent). (1 point)
4. Calculer le flux thermique à travers le mur isolé et le comparer au flux sans isolant. (1 point)

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

De plus, un café, initialement à 80 °C, est laissé dans une pièce dont la température est constante. Ensuite, on relève sa température au cours du temps. Puis on définit la constante de temps τ comme la durée au bout de laquelle l'écart entre la température du café et celle de la pièce est réduit à 37 % de sa valeur initiale.



1. Quelle est la température de la pièce ? Justifier à l'aide de la courbe. (1 point)
2. Pourquoi le café se refroidit-il de plus en plus lentement ? (1 point)
3. Déterminer graphiquement la constante de temps τ . (1 point)

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 corrigé du contrôle : Stockage et transferts d'énergie

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

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