

Devoir surveillé — Isolation thermique – Sujet A

Chapitre 5 – Minimiser les transferts thermiques

Première Bac Pro ERA–MA (groupement 3) – Physique-chimie

Version professeur

Édition : 22 septembre 2026

Capacité(s) : C1 à C4 — Comparer, calculer et discuter un modèle

Durée : 45 min **Barème** : /20

Aides autorisées : Calculatrice autorisée ; relations utiles fournies.

1. Un modèle de plaque

On étudie une plaque plane homogène en régime permanent ; températures données sur ses deux faces, transfert supposé perpendiculaire aux faces et pertes latérales négligées. Aire 8 m^2 , $e = 10 \text{ cm}$, $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Faces à 20 et $5 \text{ }^\circ\text{C}$. $G = \lambda S/e$; $P = G\Delta T$; $E = Pt$. e en m, S en m^2 , G en W/K . Pour E en kWh : P en kW et t en h.

1. Calculer G en explicitant la conversion.

(4 points)

Correction

$e = 0.10 \text{ m}$ (1), formule et substitution (2), $G = 3,2 \text{ W/K}$ (1).

2. Calculer la puissance puis indiquer le sens du transfert.

(4 points)

Correction

$\Delta T = 15 \text{ K}$ (1), $P = 48 \text{ W}$ (2), face à 20 vers face à $5 \text{ }^\circ\text{C}$ (1).

3. Que faut-il contrôler pour comparer expérimentalement ce matériau à un autre ?

(3 points)

Correction

Mêmes dimensions (1), mêmes températures de faces et régime permanent (1), mesure de puissance traversante avec pertes maîtrisées (1).

2. Une amélioration à expliquer

On conserve le matériau et l'aire, mais l'épaisseur est multipliée par 1,5. Températures de faces inchangées. Durée étudiée : 200 h. $G = \lambda S / e$; $P = G \Delta T$; $E = Pt$. e en m, S en m^2 , G en W/K . Pour E en kWh : P en kW et t en h.

4. Déterminer la nouvelle puissance et la réduction relative. (3 points)

Correction

Puissance divisée par 1,5 (1), $P_2 = 32 \text{ W}$ (1), réduction $1 - 1/1,5 \simeq 33,3 \%$ (1).

5. Calculer la différence d'énergie transférée sur 200 h. (3 points)

Correction

$\Delta E = (48 - 32) \times 200 / 1000 = 3,2 \text{ kWh}$; différence de puissance (1), conversion (1), résultat et unité (1).

6. Expliquer pourquoi cette étude ne suffit pas à annoncer une économie annuelle réelle sur une facture. (3 points)

Correction

Durées/températures réelles variables (1), autres parois et ventilation (1), système de chauffage et modèle limité à une plaque (1).

Barème : accorder le crédit correspondant aux étapes correctes. Une erreur numérique reportée ne se pénalise qu'une fois ; accepter toute démarche équivalente justifiée. Le geste expérimental s'observe en TP, pas dans cette épreuve écrite.