

Version professeur

Physique-chimie – Première Bac Pro ERA–MA (groupement 3)**Cahier d'exercices****Chapitre 5****Minimiser les transferts thermiques**

Édition : 22 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Suivre l'ordre du parcours. Lire le rappel, chercher les exercices puis rédiger les calculs avec leurs unités et les justifications demandées. Les tâches vont de la compréhension à l'autonomie et à l'analyse d'erreur.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
C1 – Comparer les conductivités	1 à 3	2 él. 2
C2 – Calculer et interpréter la conductance	4 à 7	3 él. 4
C3 – Déterminer et comparer les puissances	8 à 11	4 él. 6
C4 – Relier puissance et énergie	12 à 14	6 él. 8

« él. » indique la page du cahier élève de cette édition. Les énoncés et numéros sont identiques.

C1 – Comparer les conductivités

Comprendre, appliquer, puis justifier une démarche autonome.

Rappel de cours

Comparer à géométrie et températures de faces identiques, en régime permanent. Un faible λ traduit une faible conduction.

Exercice 1 – Lire des données

A : $\lambda = 0,040$; B : $0,025$; C : $0,12 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

1. Classer du moins au plus conducteur.

Correction

B, A, C : $0,025 < 0,040 < 0,12$.

2. Peut-on en déduire le classement au feu ?

Correction

Non. Le comportement au feu nécessite d'autres données ; la conductivité ne le détermine pas.

Exercice 2 – Un essai bien contrôlé

Deux plaques identiques par leur géométrie ont des faces maintenues à 35 et 20°C . En régime permanent, A transmet 6 W et B 9 W .

1. Quelle plaque est la moins conductrice ? Justifier.

Correction

A, car à dimensions et écart identiques la puissance est plus faible.

2. Quel paramètre empêcherait cette conclusion s'il variait aussi ?

Correction

Une épaisseur, une aire ou un écart différent. Il faut aussi maîtriser contacts et pertes latérales.

Exercice 3 – Le piège du chronomètre

Deux plaques initialement à même température sont chauffées pendant 1 min . A s'échauffe plus vite.

1. Ce seul résultat mesure-t-il la conductivité ?

Correction

Non. La capacité à stocker l'énergie, les contacts, les pertes et la géométrie influencent l'échauffement.

2. Proposer une comparaison plus appropriée.

Correction

Même géométrie, températures de faces imposées, régime permanent, mesure de la puissance réellement traversante.

C2 – Calculer et interpréter la conductance

Comprendre, appliquer, puis justifier une démarche autonome.

Rappel de cours

$G = \lambda S / e$; $P = G \Delta T$; $E = Pt$. e en m, S en m^2 , G en W/K . Pour E en kWh : P en kW et t en h.

Exercice 4 – Commencer par l'unité

$\lambda = 0,040 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, $S = 4 \text{ m}^2$, $e = 5 \text{ cm}$.

1. Convertir e puis calculer G en indiquant son unité.

Correction

$e = 0,05 \text{ m}$; $G = 0,040 \times 4 / 0,05 = 3,2 \text{ W/K}$.

Exercice 5 – Du plan à la plaque

Une plaque mesure $2,4 \text{ m}$ sur $1,5 \text{ m}$; $e = 90 \text{ mm}$ et $\lambda = 0,045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$.

1. Calculer son aire puis sa conductance.

Correction

$S = 2,4 \times 1,5 = 3,6 \text{ m}^2$; $e = 0,090 \text{ m}$; $G = 0,045 \times 3,6 / 0,09 = 1,8 \text{ W/K}$.

Exercice 6 – Corriger une erreur

Pour $\lambda = 0,040$, $S = 10 \text{ m}^2$ et $e = 10 \text{ cm}$, un élève écrit $G = 0,040 \times 10 / 10 = 0,040 \text{ W/K}$.

1. Identifier l'erreur, corriger et comparer les deux résultats.

Correction

Il utilise les centimètres. $e = 0,10 \text{ m}$ et $G = 4 \text{ W/K}$. Le résultat erroné est 100 fois trop petit, pas 100 fois trop grand.

Exercice 7 – Épaisseur inconnue

$\lambda = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, $S = 8 \text{ m}^2$. On veut $G \leq 2,4 \text{ W/K}$.

1. Déterminer l'épaisseur minimale et vérifier par substitution.

Correction

$e \geq \lambda S / 2,4 = 0,12 \text{ m}$, soit 12 cm . À 12 cm : $G = 2,4 \text{ W/K}$; plus épais donne moins.

C3 – Déterminer et comparer les puissances

Comprendre, appliquer, puis justifier une démarche autonome.

Rappel de cours

On étudie une plaque plane homogène en régime permanent ; températures données sur ses deux faces, transfert supposé perpendiculaire aux faces et pertes latérales négligées. $G = \lambda S/e$; $P = G\Delta T$; $E = Pt$. e en m, S en m^2 , G en W/K . Pour E en kWh : P en kW et t en h.

Exercice 8 – Une différence de température

$G = 5 \text{ W/K}$; faces à 18°C et 3°C .

1. Calculer l'écart puis la puissance. Donner le sens du transfert.

Correction

$\Delta T = 15 \text{ K}$; $P = 5 \times 15 = 75 \text{ W}$, de la face à 18°C vers celle à 3°C .

Exercice 9 – Du matériau à la puissance

Plaque : $S = 12 \text{ m}^2$, $e = 10 \text{ cm}$, $\lambda = 0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Faces à 20 et 5°C .

1. Calculer G puis P .

Correction

$G = 0,032 \times 12/0,10 = 3,84 \text{ W/K}$; $P = 3,84 \times 15 = 57,6 \text{ W}$.

Exercice 10 – Choix de deux épaisseurs

Même matériau $\lambda = 0,040$, même aire 6 m^2 et même écart 20 K . A : 8 cm ; B : 12 cm .

1. Comparer les puissances et leur réduction relative de A vers B.

Correction

A : $G = 3 \text{ W/K}$, $P = 60 \text{ W}$. B : $G = 2 \text{ W/K}$, $P = 40 \text{ W}$. Réduction $(60 - 40)/60 = 1/3$, soit environ 33,3 %.

Exercice 11 – Un modèle à sa place

Une personne calcule la puissance à travers une vitre avec les températures de l'air intérieur et extérieur, sans mesurer les faces.

1. Quelle hypothèse implicite fait-elle ? Pourquoi peut-elle être fausse ?

Correction

Elle assimile températures des faces et des airs. Des écarts existent à cause des échanges superficiels ; le modèle de la seule plaque ne les décrit pas.

2. Quelles températures utiliser dans la relation du chapitre ?

Correction

Celles des deux faces de la plaque étudiée, ou des données explicitement assimilées dans le modèle.

C4 – Relier puissance et énergie

Comprendre, appliquer, puis justifier une démarche autonome.

Rappel de cours

$E = Pt$ si P est constante. En kWh, utiliser P en kW et t en h.

Exercice 12 – Une durée de chauffe

Une plaque transmet 120 W pendant 5 h.

1. Calculer l'énergie transférée en kWh.

Correction

$$E = 0,120 \times 5 = 0,60 \text{ kWh.}$$

Exercice 13 – Comparer deux solutions

A transmet 80 W, B 50 W. Les conditions restent identiques pendant 300 h.

1. Calculer la différence d'énergie transférée.

Correction

$$\Delta E = (0,080 - 0,050) \times 300 = 9 \text{ kWh.}$$

2. Peut-on annoncer la même économie chaque mois ?

Correction

Non : durée et températures doivent être connues ; les conditions réelles changent.

Exercice 14 – Une décision argumentée

Même aire 10 m^2 , faces à 20 et 5 °C : A, $\lambda = 0,032$, $e = 8 \text{ cm}$, coût donné 100 euros ; B, $\lambda = 0,040$, $e = 12 \text{ cm}$, coût donné 140 euros. Budget : 150 euros.

1. Choisir sous le seul critère de la plus faible puissance, dans le budget. Justifier.

Correction

A : $G = 4 \text{ W/K}$, $P = 60 \text{ W}$. B : $G \simeq 3,333 \text{ W/K}$, $P = 50 \text{ W}$. Les deux entrent dans le budget ; B transmet moins.

2. Donner deux données manquantes pour une prescription réelle.

Correction

Tenue au feu, humidité, fixation, épaisseur disponible, impact environnemental ou performances de la paroi complète : deux réponses justifiées.