

Version professeur

Physique-chimie – Première Bac Pro ERA–MA (groupement 3)**Cahier d'exercices****Chapitre 4****Distinguer les trois modes de transfert thermique**

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
C4 – Prévoir le sens du transfert thermique spontané	1 à 3	2 él. 2
C1 – Identifier et décrire les trois modes de transfert thermique	4 à 8	3 él. 3
C3 – Comparer qualitativement la conduction dans différents matériaux	9 à 11	5 él. 5
C2 – Mettre en évidence expérimentalement les trois modes de transfert	12 à 14	7 él. 7

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

C4 – Prévoir le sens du transfert thermique spontané

Entrer par les températures avant de nommer les mécanismes.

Rappel de cours

Comparer les températures des corps en échange. Le transfert net spontané va du plus chaud vers le plus froid.

Exercice 1 – Une tasse et la pièce

Une tasse est à 38°C ; la pièce est à 19°C .

1. Quel corps cède spontanément de l'énergie à l'autre ? Justifier.

Correction

La tasse cède de l'énergie à son environnement : $38 > 19$.

Exercice 2 – Le froid entre-t-il ?

Un local est à 21°C et l'extérieur à 5°C . Un élève dit : « Le froid traverse le mur. »

1. Reformuler scientifiquement cette phrase.

Correction

Il existe un transfert thermique net à travers le mur du local plus chaud vers l'extérieur plus froid.

2. Si l'extérieur passe à 30°C , que devient le sens de ce transfert ?

Correction

Il s'inverse : de l'extérieur à 30°C vers le local à 21°C .

Exercice 3 – Deux objets à l'équilibre

Une plaque métallique et une plaque en bois sont restées longtemps dans une salle à 20°C .

1. Le métal peut paraître plus froid au toucher. Cela prouve-t-il une température plus faible ?

Correction

Non. La sensation dépend des échanges avec la main et ne mesure pas directement la température.

2. Comment vérifier l'hypothèse d'une même température ?

Correction

Mesurer avec une sonde adaptée au contact, attendre la stabilisation et tenir compte des limites de mesure.

C1 – Identifier et décrire les trois modes de transfert thermique

De l'indice simple à l'analyse de plusieurs trajets.

Rappel de cours

Conduction : sans mouvement global de matière. Convection : fluide en mouvement. Rayonnement : onde électromagnétique, possible dans le vide.

Exercice 4 – Associer sans deviner

A : une tige immobile se réchauffe loin de son extrémité plongée dans l'eau chaude. B : de l'air réchauffé circule dans une pièce. C : le Soleil réchauffe le sol.

1. Associer chaque situation à un mode et citer l'indice décisif.

Correction

A : conduction, solide immobile ; B : convection, circulation d'air ; C : rayonnement, trajet possible dans le vide.

Exercice 5 – Un radiateur bien nommé ?

Un radiateur chauffe une pièce. Sa paroi métallique est chaude et l'air circule autour de lui.

1. Identifier deux modes de transfert de la paroi vers la pièce.

Correction

Convection avec l'air et rayonnement vers les parois et objets.

2. Quel mode intervient à travers l'épaisseur du métal ?

Correction

La conduction dans le métal, sans déplacement global du solide.

Exercice 6 – Un sèche-cheveux

Une résistance électrique réchauffe l'air mis en mouvement par un ventilateur.

1. Distinguer conversion d'énergie et transfert thermique.

Correction

La résistance convertit de l'énergie électrique en énergie interne ; l'énergie est transférée à l'air puis transportée avec lui.

2. La convection est-elle naturelle ou forcée ? Justifier.

Correction

Forcée : le ventilateur impose le mouvement de l'air.

Exercice 7 – Trois phrases à discuter

A : « La convection existe dans une barre de cuivre. » B : « Le rayonnement a toujours besoin d'air. » C : « Un isolant arrête tout transfert. »

1. Corriger les trois propositions en les justifiant.

Correction

A : la barre solide conduit ; pas de circulation de fluide dans le solide. B : le rayonnement se propage aussi dans le vide. C : un isolant réduit un transfert par conduction mais ne supprime pas tous les échanges.

Exercice 8 – Le double vitrage

Deux vitres sont séparées par une lame de gaz fermée. Le gaz est peu conducteur, mais la lame ne doit pas favoriser de grandes circulations.

1. Pourquoi une lame de gaz immobile peut-elle aider à isoler ?

Correction

Le gaz conduit peu et l'immobilisation limite la convection.

2. Quels échanges restent possibles dans l'ensemble ?

Correction

Conduction dans les vitres et le gaz, convection éventuelle dans le gaz, rayonnement entre les surfaces ; échanges avec l'air des pièces et extérieur.

C3 – Comparer qualitativement la conduction dans différents matériaux

Identifier les variables puis critiquer la portée d'une mesure.

Rappel de cours

Ne faire varier qu'un paramètre à la fois. Un matériau et un assemblage complet ne se comparent pas de la même façon.

Exercice 9 – Choisir une matière

On souhaite transmettre facilement de l'énergie d'une résistance vers une plaque, mais limiter le transfert vers la poignée.

1. Proposer un type de matériau pour chaque rôle et justifier.

Correction

Un bon conducteur thermique, par exemple un métal, pour la plaque ; un matériau peu conducteur et adapté à la température pour la poignée.

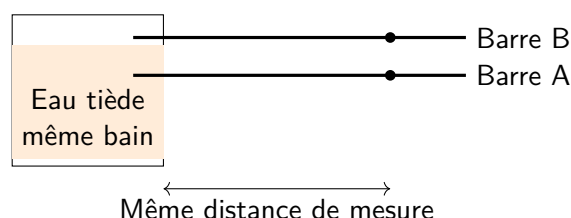
2. Pourquoi le choix thermique ne suffit-il pas à concevoir la poignée ?

Correction

Il faut aussi vérifier résistance mécanique, tenue à la température, fixation et conditions de sécurité.

Exercice 10 – Deux barres comparables

Deux barres A et B de mêmes dimensions, initialement à la même température, ont une extrémité dans le même bain. Les sondes sont placées à même distance.



1. Citer trois paramètres à conserver identiques pendant la comparaison.

Correction

Température du bain, durée d'immersion, profondeur/contact, distance du capteur : trois parmi ces réponses.

2. A se réchauffe plus vite au point mesuré. Peut-on en déduire une valeur de conductivité ?

Correction

Non. L'observation compare la réponse transitoire ; il manque un modèle et d'autres propriétés comme le stockage thermique.

Exercice 11 – Un emballage trompeur

Une boîte A possède une paroi épaisse en matériau M. Une boîte B possède une paroi fine en matériau N. Le même liquide refroidit moins dans A.

1. Quelle conclusion est permise sur les boîtes ?

Correction

Dans les conditions de cet essai, la boîte A limite davantage le refroidissement du liquide.

2. Pourquoi ne peut-on pas classer les seuls matériaux M et N ?

Correction

L'épaisseur varie, ainsi que potentiellement les couvercles et les joints ; l'essai n'isole pas le matériau.

C2 – Mettre en évidence expérimentalement les trois modes de transfert

Passer d'un protocole guidé à une argumentation autonome.

Rappel de cours

Hypothèse, comparaison, observations datées, conclusion et limites : ces étapes rendent un essai exploitable.

Exercice 12 – Observer un traceur

Dans une cuve transparente, un peu de colorant suit un courant ascendant au-dessus d'une zone tiède.

1. Que montre directement l'observation ? Quel transfert peut-elle mettre en évidence ?

Correction

Elle montre un mouvement du liquide. Associé au gradient de température, il met en évidence une convection.

2. Pourquoi ne faut-il pas remuer la cuve pendant l'essai ?

Correction

On imposerait un mouvement mécanique, qui empêcherait d'attribuer la circulation observée au chauffage seul.

Exercice 13 – Un écran entre source et sonde

Deux essais sont réalisés à la même distance d'une source chaude, avec et sans écran réfléchissant. La sonde démarre à la même température.

1. Indiquer la grandeur à suivre et deux conditions à maintenir.

Correction

Suivre la température en fonction du temps ; maintenir la distance, la durée, la source et l'état initial.

2. La sonde chauffe moins avec l'écran. Rédiger une conclusion et une réserve.

Correction

L'écran réduit le chauffage reçu, résultat compatible avec une réduction du rayonnement. Il peut aussi modifier les échanges convectifs ; les contrôler.

Exercice 14 – Construire une preuve

Un groupe affirme : « Tout transfert sans contact est du rayonnement. »

1. Proposer un contre-exemple.

Correction

Un courant d'air chaud peut réchauffer un objet sans contact avec le chauffage : convection.

2. Proposer deux observations complémentaires pour distinguer les mécanismes.

Correction

Observer ou contrôler le déplacement d'air ; interposer un écran réfléchissant en contrôlant son effet sur l'air. Croiser les observations au lieu de conclure sur la seule absence de contact.