

CORRIGÉ

1^{re}

Corrigé détaillé
4 exercices

Thermodynamique — Température et échanges thermiques

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. La **température** traduit l'**agitation moyenne**, indépendamment de la quantité. L'**énergie interne** est la somme sur **toutes** les entités : elle dépend de la masse.
- ② b. $\Delta U = Q + W$: la variation d'énergie interne égale la somme des transferts. Ils sont comptés **positifs quand reçus**.
- ③ c. L'énergie nécessaire pour élever de **un degré** la température de **un kilogramme** de ce corps.
- ④ d. **Conduction, convection, rayonnement** — seul le **rayonnement** se propage sans support matériel.
- ⑤ e. Elle reste **constante** : toute l'énergie reçue sert à modifier l'organisation de la matière.

2 On chauffe 2,0 kg d'eau de 20 °C à 80 °C. Capacité thermique massique de l'eau : 4 180 J·kg⁻¹·K⁻¹.

- ① a. Variation de température :
 $80 - 20 = 60$
- ② b. Soit $\Delta T = 60$ K.
- ③ c. Énergie à fournir :
 $2 \times 4180 \times 60 = 501600$
- ④ d. Soit environ **502 kJ**.
- ⑤ e. Pour l'huile, on isole ΔT dans $Q = mc\Delta T$:
 $501600 \div 2 \div 2000 = 125,4$
- ⑥ f. Soit une élévation d'environ **125 K**.
- ⑦ g. Parce que la **capacité thermique** de l'huile est environ **deux fois plus faible** que celle de l'eau : à énergie égale, l'élévation de température est environ **deux fois plus grande**. C'est la même raison qui rend l'eau si efficace comme réservoir thermique.

3 Modes de transfert. Identifier le mode dominant et justifier.

- ① a. **Conduction** : l'énergie se transmet **de proche en proche** dans le métal, **sans déplacement de matière**.
- ② b. **Convection** : c'est l'**air lui-même**, devenu moins dense en chauffant, qui se déplace et transporte l'énergie.
- ③ c. **Rayonnement** : l'énergie est transportée par des ondes électromagnétiques, **sans support** — d'où l'absence de courant d'air.
- ④ d. Parce que les trois modes coexistent et qu'en traiter un seul laisse une **voie de fuite** ouverte. Les parois limitent la **conduction**, le vide ou le gaz immobile la **convection**, la couche réfléchissante le **rayonnement**.

4 Une courbe d'échauffement d'un glaçon chauffé régulièrement présente un palier à 0 °C, puis une montée, puis un palier à 100 °C.

- ① a. La **fusion** de la glace : le mélange eau-glace reste à **0 °C** tant qu'il reste de la glace.
- ② b. **Non**, l'apport continue. L'énergie sert à **rompre les liaisons** qui maintiennent l'organisation du solide, et non à augmenter l'agitation moyenne — donc la **température** ne monte pas.
- ③ c. Parce qu'il n'y a plus de **changement d'état** : toute l'énergie reçue augmente alors l'**énergie interne** sous forme d'agitation, ce que traduit la hausse de **température**.
- ④ d. Un chauffage défaillant produirait une montée **plus lente**, pas un **arrêt net** suivi d'une reprise à la même pente. Le palier commence et finit à une température **caractéristique** du corps, ce qu'un défaut d'appareil n'expliquerait pas. Le palier **signe** un changement d'état.
- ⑤ e. Parce que la **vaporisation** de la sueur est un changement d'état qui **absorbe** de l'énergie. Cette énergie est prélevée sur la peau, dont l'**énergie interne** diminue — donc la température baisse. C'est le même mécanisme, employé dans l'autre sens.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Distinguer température et énergie interne	4 pts	Traiter la chaleur comme un contenu
Écrire le premier principe avec les signes	4 pts	Compter positivement une énergie cédée

Appliquer $Q = m c \Delta T$	4 pts	Oublier la masse ou inverser ΔT
Identifier le mode de transfert dominant	4 pts	Appeler convection un transfert dans un solide
Interpréter un palier comme un changement d'état	4 pts	Y voir un défaut de chauffage