

Thermodynamique — Température et échanges thermiques

Physique-Chimie ·
Première
Contrôle n°1 · 60 min · sur
20

Exercice 1 — État et transfert

4 pts 11 min

Distinguer température, énergie interne et chaleur

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux grandeurs sont régulièrement confondues, et l'une d'elles n'est pas du tout de même nature que l'autre. L'une décrit ce qui est, l'autre ce qui passe.

1. Que traduit la température ? (1 pt)

L'agitation moyenne des entités constituant le système.

→ C'est une grandeur d'état, indépendante du nombre d'entités.

2. Qu'est-ce que l'énergie interne ? (1 pt)

La somme des énergies microscopiques de toutes les entités.

→ Elle dépend donc aussi de la quantité de matière.

3. Deux corps à la même température ont-ils la même énergie interne ? (1 pt)

Non, s'ils n'ont pas la même masse.

→ Un litre d'eau et une piscine à 20 °C sont à la même température.

4. Pourquoi ne dit-on pas qu'un corps contient de la chaleur ? (1 pt)

Parce que la chaleur est un transfert, pas un contenu.

→ C'est aussi incorrect que de dire qu'un corps contient du travail.

Exercice 2 — Le premier principe

4 pts 11 min

Écrire un bilan d'énergie

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une égalité relie une variation à deux transferts. Une convention de signe l'accompagne, et elle cause à elle seule la moitié des erreurs de bilan.

1. Énonce le premier principe pour un système fermé. (1 pt)

La variation d'énergie interne est égale à la somme des transferts reçus.

→ Ces transferts sont le transfert thermique et le travail.

2. Comment nomme-t-on ces deux transferts ? (1 pt)

Le transfert thermique Q , appelé chaleur, et le travail W des forces extérieures.

→ Les deux sont des transferts, pas des états.

3. Quelle est la convention de signe ? (1 pt)

Positifs quand ils sont reçus par le système, négatifs quand ils sont cédés.

→ C'est la source de la moitié des erreurs de bilan.

4. Peut-on additionner une température et un transfert dans un bilan ? (1 pt)

Non : ce sont des grandeurs de natures différentes.

→ Un bilan n'additionne que des énergies.

Exercice 3 — La capacité thermique

4 pts 11 min

Calculer un transfert thermique

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une grandeur mesure ce qu'il faut d'énergie pour élever la température d'un kilogramme d'un degré. Elle explique pourquoi certains corps chauffent lentement.

1. Que mesure la capacité thermique massique ? (1 pt)

L'énergie nécessaire pour élever d'un degré la température d'un kilogramme.

→ Elle est propre à chaque corps.

2. Écris la relation donnant le transfert thermique d'un échauffement. (1 pt)

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

→ Elle ne vaut que sans changement d'état.

3. Pourquoi l'eau chauffe-t-elle et se refroidit-elle lentement ? (1 pt)

Parce que sa capacité thermique massique est élevée.

→ C'est pourquoi les océans tempèrent les climats.

4. Cette relation vaut-elle pendant un changement d'état ? (1 pt)

Non : elle suppose que la température varie.

→ Pendant un changement d'état, la température reste constante.

Exercice 4 — Trois modes, un palier

5 pts 16 min

Connaître les modes de transfert thermique

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

L'énergie thermique emprunte trois voies, et une isolation efficace doit les traiter toutes. Une courbe d'échauffement, elle, présente parfois une portion horizontale qui n'est pas une panne.

1. Qu'est-ce que la conduction, et où domine-t-elle ? (1 pt)

Un transfert de proche en proche sans déplacement de matière ; elle domine dans les solides.

→ Surtout dans les métaux, où les électrons libres la rendent très efficace.

2. Qu'est-ce que la convection ? (1 pt)

Un transport d'énergie avec la matière elle-même, par des mouvements de fluide.

→ C'est le mode principal dans les liquides et les gaz.

3. Qu'est-ce que le rayonnement, et qu'a-t-il de particulier ? (1 pt)

Un transport par ondes électromagnétiques, qui ne nécessite aucun support.

→ C'est ainsi que l'énergie solaire traverse le vide.

4. Pourquoi une bouteille isotherme combine-t-elle trois dispositifs ? (1 pt)

Parce que les trois modes coexistent, et traiter un seul laisse une voie de fuite ouverte.

→ Paroi épaisse, gaz immobile et couche réfléchissante.

5. Que signale un palier sur une courbe d'échauffement ? (1 pt)

Un changement d'état.

→ Toute l'énergie reçue sert alors à modifier l'organisation de la matière.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. La chaleur crue stockée. Un signe de transfert inversé. Et un palier pris pour une panne de chauffage.

1. « Le rayonnement a besoin d'un support matériel pour transporter l'énergie. » (1 pt)

Il n'en a pas besoin : il traverse le vide.

→ C'est ainsi que l'énergie solaire nous parvient.

2. « Le système a cédé 200 J : j'écris $Q = +200 \text{ J}$. » (1 pt)Un transfert cédé se compte négativement : $Q = -200 \text{ J}$.

→ La convention compte positivement ce qui est reçu.

3. « La température ne monte plus alors que je chauffe : mon dispositif est en panne. » (1 pt)

C'est le signe d'un changement d'état.

→ Toute l'énergie reçue sert à modifier l'organisation de la matière.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	Température et énergie interne	4 points — 1 par question	La chaleur décrite comme stockée dans un corps.
Ex.2	Le premier principe et sa convention	4 points — 1 par question	Un transfert cédé compté positivement.
Ex.3	La capacité thermique	4 points — 1 par question	Une capacité thermique confondue avec une température.
Ex.4	Les trois modes de transfert	5 points — 1 par question	Un seul mode traité dans une question d'isolation.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Un palier attribué à un défaut de chauffage.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est tenu. Entraîne-toi maintenant à expliquer une bouteille isotherme : elle combine trois dispositifs parce qu'il y a trois voies de fuite, et en oublier une suffit à tout perdre.

10 à 15

Refais l'exercice 2 en écrivant le signe de chaque transfert avant de sommer. La convention est la source de la moitié des erreurs de bilan.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens la distinction d'ouverture : un litre d'eau et une piscine à 20 °C sont à la même température et n'ont pas la même énergie interne.