

Ondes et signaux — Caractéristiques

Physique-Chimie · Seconde
Contrôle n°1 · 55 min · sur 20

Exercice 1 — Ce qui se propage

4 pts 10 min

Définir une onde

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Quelque chose voyage, et ce n'est pas la matière. Deux familles se distinguent selon qu'un milieu matériel est nécessaire ou non.

1. Qu'est-ce qu'une onde ? (1 pt)

La propagation d'une perturbation dans un milieu ou dans le vide.

→ Elle transporte de l'énergie et de l'information.

2. Qu'est-ce qu'une onde ne transporte pas ? (1 pt)

De la matière.

→ Le bouchon monté par la vague redescend à sa place.

3. Qu'est-ce qu'une onde mécanique, et quel exemple en donner ? (1 pt)

Une onde qui a besoin d'un milieu matériel : le son.

→ Elle n'existe pas dans le vide.

4. Qu'est-ce qu'une onde électromagnétique ? (1 pt)

Une onde qui se propage même dans le vide, comme la lumière.

→ C'est ce qui la distingue de la précédente.

Exercice 2 — Trois grandeurs

5 pts 13 min

Relier période, fréquence et longueur d'onde

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux grandeurs se lisent sur des graphiques différents, et les confondre est l'erreur la plus coûteuse du chapitre. Une relation les relie à la vitesse.

1. Qu'est-ce que la période, et en quelle unité s'exprime-t-elle ? (1 pt)

La durée d'un motif complet, en secondes.

→ Elle se lit sur un enregistrement temporel, en un point fixe.

2. Qu'est-ce que la fréquence, et quelle relation la lie à la période ? (1 pt)

Le nombre de motifs par seconde, en hertz ; $f = \frac{1}{T}$.

→ Les deux sont l'inverse l'une de l'autre.

3. Qu'est-ce que la longueur d'onde ? (1 pt)

La distance parcourue par l'onde pendant une période.

→ Elle se lit sur un enregistrement spatial, une photographie à un instant donné.

4. Écris la relation entre longueur d'onde, vitesse et fréquence. (1 pt)

$$\lambda = v \times T = \frac{v}{f}$$

→ Les deux écritures sont équivalentes.

5. Quel graphique donne la période, et lequel la longueur d'onde ? (1 pt)

Le graphique temporel donne la période, le graphique spatial la longueur d'onde.

→ Les confondre fausse à la fois la lecture du graphique et le calcul.

Exercice 3 — Un calcul complet

4 pts 11 min

Calculer une longueur d'onde et une période

Le la du diapason a une fréquence de 440 Hz ; le son se propage dans l'air à $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

LA RÈGLE DU COURS

Une fréquence, une vitesse, et deux questions. Le contrôle final n'est pas décoratif : il attrape les erreurs de puissance de dix.

1. Quelle relation emploies-tu pour la longueur d'onde ? (1 pt)

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

→ Toutes les grandeurs doivent être en unités du système.

2. Calcule la longueur d'onde. (1 pt)

$$340 \div 440 \approx 0,77 \text{ m}$$

→ Soit environ 77 centimètres : l'ordre de grandeur d'un bras, cohérent pour un son audible.

3. Calcule la période. (1 pt)

$$1 \div 440 \approx 0,0023 \text{ s}$$

→ Soit environ 2,3 millisecondes.

4. Quel ordre de grandeur attend-on pour un son audible, et pour la lumière visible ? (1 pt)

Quelques dizaines de centimètres pour un son, moins d'un micromètre pour la lumière.

→ Ce contrôle attrape les erreurs de puissance de dix.

Exercice 4 — Le son

4 pts 11 min

Connaître les propriétés du son

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

La vitesse d'une onde mécanique dépend du milieu, et l'oreille n'entend qu'une fenêtre de fréquences. Au-delà, un mot est régulièrement mal compris.

1. Donne la vitesse du son dans l'air, dans l'eau et dans l'acier. (1 pt)

Environ $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $1\,500 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ et plus de $5\,000 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

→ Elle augmente quand le milieu est plus dense et plus rigide.

2. Le son se propage-t-il dans le vide ? (1 pt)

Non : il n'y a rien à faire vibrer.

→ C'est ce qui le distingue d'une onde électromagnétique.

3. Quelle est la plage de fréquences audibles par l'oreille humaine ? (1 pt)

Environ de 20 Hz à 20 000 Hz.

→ Ce sont des valeurs approximatives, à retenir comme ordres de grandeur.

4. Qu'est-ce qu'un ultrason, et pourquoi l'emploie-t-on en échographie ? (1 pt)

Un son trop aigu pour être entendu ; sa faible longueur d'onde permet de détecter de petits obstacles.

→ Ce n'est pas un son plus fort.

Repérer une erreur et la corriger

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

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. La matière crue transportée. La longueur d'onde crue constante. Et l'ultrason pris pour un son intense.

1. « La vague transporte l'eau jusqu'à la plage. » (1 pt)

Une onde ne transporte pas de matière.

→ Le bouchon monté par la vague redescend à sa place.

2. « Le son passe de l'air à l'eau : sa longueur d'onde ne change pas. » (1 pt)

C'est la fréquence qui ne change pas ; la longueur d'onde change avec la vitesse.

→ La fréquence est imposée par la source, la vitesse dépend du milieu.

3. « Un ultrason est un son très puissant. » (1 pt)

C'est un son trop aigu pour être entendu.

→ Sa fréquence dépasse 20 000 Hz, ce qui n'a rien à voir avec son intensité.

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	Ce qu'est une onde	4 points — 1 par question	Une onde décrite comme un déplacement de matière.
Ex.2	Période, fréquence, longueur d'onde	5 points — 1 par question	Les deux enregistrements confondus.
Ex.3	Un calcul de longueur d'onde	4 points — 1 par question	Un résultat donné sans contrôle d'ordre de grandeur.
Ex.4	Le son et ses limites audibles	4 points — 1 par question	Un ultrason décrit comme un son plus intense.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	La constance attribuée à la mauvaise grandeur au changement de milieu.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est tenu. Entraîne-toi maintenant sur l'expérience gratuite qui ouvre le chapitre : compter les secondes entre l'éclair et le tonnerre, et en déduire la distance de l'orage.

10 à 15

Refais l'exercice 2 en te demandant à chaque graphique ce qui est en abscisse : un temps, ou une distance ? La réponse dit laquelle des deux grandeurs se lit.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens la phrase qui règle les changements de milieu : la fréquence appartient à la source, la longueur d'onde appartient au milieu.