

Partie 1

Observer

Chapitre 1

Niveau basique



Questions

1

Qu'est-ce qu'une onde électromagnétique ?

Aide : *Le visible ou les rayons X en sont des exemples*

2

Comment reconnaît-on un signal périodique ?

Aide : *Un journal périodique paraît à intervalle de temps constant*

3

Qu'est-ce que la longueur d'onde ?

Aide : *Elle caractérise le motif élémentaire d'un signal périodique ayant la forme d'une vague*

4

Dans quel domaine de longueur d'onde se situe le visible ?

Aide : *Ces longueurs caractéristiques sont données en nanomètres pour plus de clarté*

5

Quel domaine de longueur d'onde est situé à des longueurs d'onde juste inférieures au domaine visible ?

Aide : *à 400 nm commence le domaine visible correspondant à la couleur violette*

6

Quel domaine de longueur d'onde est situé à des longueurs d'onde juste supérieures au domaine visible ?

Aide : *à 800 nm finit le domaine visible correspondant à la couleur rouge*

7

Qu'est-ce qu'un photon ?

Aide : *La lumière est composée de photons*

8

Citer quelques particules élémentaires.

Aide : *Les particules élémentaires ont une structure interne qui n'est pas (ou peut-être pas encore) connue*

Ondes et particules

Niveau basique

↓ Réponses

- 1 Il s'agit de la **propagation d'une perturbation de l'espace**, ne nécessitant pas forcément de milieu matériel, mais se faisant avec transport d'énergie.
- 2 Il fait apparaître **un motif élémentaire qui se reproduit à l'identique à intervalle de temps constant**.
- 3 La longueur d'onde correspond à **la longueur d'un motif élémentaire** pour une onde sinusoïdale. Elle s'exprime en mètres.
- 4 Entre **400 nm et 800 nm**.
- 5 Les **UltraViolets**.
- 6 Les **InfraRouges**.
- 7 Un photon est **une particule élémentaire de lumière, de masse et de charge nulles, se déplaçant à la vitesse de la lumière**.
- 8 Les électrons, les quarks, les photons, ...



Questions

9

Qu'est-ce qu'une onde mécanique ?



Aide : Le son est une onde mécanique pouvant se propager dans l'air pour faire vibrer nos tympans

10

Quelle est la valeur de la célérité de la lumière dans le vide ou dans l'air ?
(Remarque : Cette valeur doit être connue car n'est pas toujours donnée lors des épreuves du baccalauréat)

11

En quelle unité s'exprime le niveau sonore L ? Avec quel appareil peut-on le mesurer ?



Aide : Lors d'un concert de musique, c'est le niveau sonore qui est indiqué pour savoir si un équipement de protection auditif est souhaitable

Niveau intermédiaire



Questions

1

Citer des exemples de sources de rayonnement radio, infrarouge et ultraviolet présents dans votre quotidien.

2

Citer des exemples de sources de rayonnement radio, infrarouge et ultraviolet dans l'Univers.

3

Quelle est la principale différence entre une onde mécanique et une onde électromagnétique ?

4

Citer des exemples d'ondes mécaniques.

5

Quelle est la relation mathématique entre le niveau sonore L et l'intensité acoustique I ?



Réponses

9

Il s'agit de la **propagation d'une perturbation locale de l'espace, dans un milieu matériel, sans déplacement de matière, mais avec transport d'énergie.**

10

$$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

11

Il s'exprime en **décibels (dB)** et se mesure avec un **sonomètre**.

Niveau intermédiaire



Réponses

1

Les **bornes Wi-Fi émettent des ondes radio**. Tous les **objets à température ambiante émettent des rayonnements infrarouges** (cela permet à certains serpents de détecter leurs proies ou aux militaires de voir la nuit grâce à des caméras détectrices de ces ondes). **Les objets très chauds émettent dans les ultraviolets** (ampoules halogènes par exemple).

2

Des objets célestes comme les pulsars (obtenus après effondrement d'une étoile massive) et les quasars (centre de galaxies très énergétiques) **émettent des ondes radio**. **Les étoiles en formation émettent des rayonnements infrarouges**. **Les étoiles telles que le Soleil émettent des UV**.

3

Les ondes mécaniques ne peuvent se déplacer **que dans la matière** alors que **les ondes électromagnétiques** peuvent **aussi** se déplacer **dans le vide**.

4

La houle, le son ou les ondes sismiques correspondent à des ondes mécaniques.

5

$$L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

Avec L en dB, I en $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ et $I_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$: valeur de référence.



Questions

- 6 Comment évolue le niveau sonore L lorsque l'intensité sonore I est multipliée par deux ?
- 7 Les ondes sonores sont-elles des ondes transversales ou longitudinales ? Pourquoi ?
- 8 Citer une onde transversale.

Niveau expert



Questions

- 1 Citer des exemples de sources de particules.
- 2 Quels types d'onde sont arrêtés par l'atmosphère terrestre ?
- 3 La détection des ondes radio émises par le Soleil est-elle possible à la surface de la Terre ?
- 4 Quelle particularité doivent posséder les capteurs de rayonnements X ou d'ondes radio ?
- 5 Pourquoi la houle est-elle une onde mécanique ?
- 6 Donner le nom du capteur permettant de détecter une onde sismique.
- 7 Quelle grandeur permet de quantifier l'énergie libérée au cours d'un séisme ?
- 8 Quel est le niveau sonore L seuil de douleur de l'oreille humaine ?



Réponses

6

Le niveau sonore augmente de **3 dB**.

7

Ce sont des **ondes longitudinales** car **la propagation se fait dans la même direction que celle de la perturbation** ou de la déformation du milieu.

8

La houle.

En effet, la propagation se fait perpendiculairement à la direction de la perturbation.

Niveau expert



Réponses

1

Les étoiles émettent des photons. Des réactions nucléaires conduisent à la formation de neutrons, de positrons.

2

Les rayons cosmiques, les rayons γ (lire gamma), les rayons X, certains UV et les grandes ondes radio sont arrêtés par l'atmosphère terrestre.

3

Les grandes ondes radio étant arrêtées par l'atmosphère terrestre, leur détection à la surface de la Terre est impossible.

4

Ils doivent être situés à des altitudes où ces rayonnements sont toujours présents (en haute altitude ou dans l'espace pour les télescopes spatiaux).

5

La déformation de la surface de l'eau se fait sans transport de matière (après passage de la perturbation, l'eau est toujours au même endroit) mais avec transport d'énergie (les dégâts causés peuvent être grands).

6

Un sismographe permet de suivre les vibrations du sol lors d'un tremblement de Terre.

7

La magnitude M , le plus souvent exprimée dans l'échelle de Richter.

8

Le seuil de douleur de l'oreille humaine se situe aux alentours de 130 dB.

Chapitre 2

Niveau basique



Questions

1

Définir une onde progressive à une dimension.

🕒 Aide : Lorsqu'on agite une corde, on crée une onde progressive à une dimension

2

Une onde se propage dans l'air et se situe à la date t_1 au point M_1 puis à la date t_2 au point M_2 . Comment exprime-t-on le retard τ entre ces points ?

🕒 Aide : Le retard correspond à une durée

3

Que représente la période d'un signal périodique ?

🕒 Aide : La période du tic-tac d'une horloge est d'une seconde

4

Quelle est la définition de la fréquence ?

🕒 Aide : 1 Hertz correspond à 1 motif par seconde

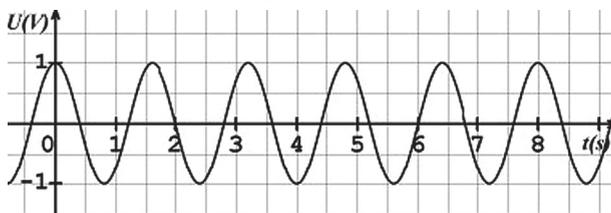
5

Connaissant la période T d'un signal, comment calcule-t-on sa fréquence f ?

🕒 Aide : Un signal ayant une période de 2 secondes aura une fréquence de 0,5 Hertz, car il présente un demi-motif par seconde

6

Quelle méthode emploie-t-on pour déterminer le plus précisément possible la période du signal ci-dessous ?



🕒 Aide : Pour plus de précision, il convient de ne pas se contenter d'observer un unique motif élémentaire