



Exercices de la séquence 2

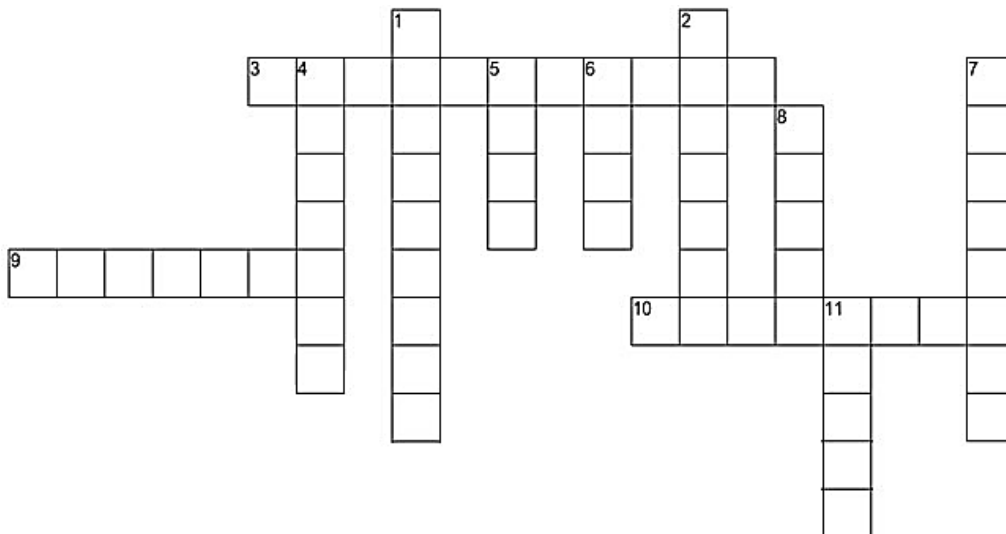
Deux modèles de la lumière

EXERCICE 1 : mots croisés



Cet exercice est aussi proposé en version **interactive** et traitable en ligne

Compléter la grille de mots croisés à l'aide du vocabulaire introduit dans cette partie.



1. C'est l'inverse de la période.
2. C'est une durée caractéristique des ondes lumineuses.
3. Domaine des ondes de longueurs d'ondes inférieures à celles du domaine visible.
4. Le rayon de lumière, l'onde lumineuse deux modèles qui permettent de la décrire.
5. C'est le milieu dans lequel la célérité de la lumière vaut $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
6. Si elle est électromagnétique, la lumière en est un cas particulier.
7. Propriété d'un milieu dans lequel la propagation de la lumière a lieu en ligne droite.
8. C'est l'unité SI de la longueur d'onde.
9. Domaine des ondes dont la longueur d'onde est comprise entre 400 nm et 800 nm.
10. Autre mot pour « vitesse de propagation ».
11. Il décrit le trajet de la lumière dans le modèle géométrique.

EXERCICE 2 : vrai ou faux ?



Cet exercice est aussi proposé en version **interactive** et traitable en ligne

Parmi les affirmations suivantes, cocher celles qui sont vraies.

- Dans l'eau d'un aquarium, la lumière se propage en ligne droite.
- Au voisinage d'une source de chaleur, la lumière se propage en ligne droite.
- Un laser est une source qui peut émettre un seul rayon de lumière.
- Les rayonnements ultraviolets ont des fréquences plus élevées que les rayonnements infrarouges.
- Dans le vide, la lumière violette a une célérité plus élevée que la lumière rouge.



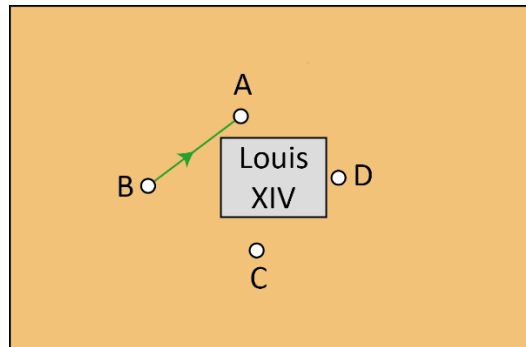
- Une onde lumineuse ultraviolette a une période plus faible qu'une onde lumineuse infrarouge.

EXERCICE 3 : rendez-vous place Bellecour



Cet exercice est aussi proposé en version **interactif** et traitable en ligne

Quatre amis : Ahmed, Brian, Catherine et Donna se sont donné rendez-vous sur la place Bellecour, à Lyon. Au centre de cette place se trouve la statue équestre de Louis XIV sur son piédestal. Les quatre amis sont placés respectivement aux points A, B, C et D représentés sur le plan ci-dessous :



positions de Ahmed (A), Brian (B), Catherine (C) et Donna (D) autour de la statue

- Le rayon de lumière représenté entre A et B permet-il d'expliquer :
 - qu'Ahmed peut voir Brian
 - que Brian peut voir Ahmed
 - que Brian et Ahmed ne peuvent pas se voir ?
- Compléter les affirmations suivantes par « peuvent » ou « ne peuvent pas » et justifier chaque affirmation par un tracé sur la figure ci-dessus :
 - Brian et Catherine ... se voir.
 - Brian et Donna ... se voir.
 - Donna et Ahmed ... se voir.
 - Ahmed et Catherine ... se voir.
- Quel modèle de la lumière, parmi ceux étudiés dans cette séquence a-t-on utilisé pour traiter cette situation ?

EXERCICE 4 : le domaine visible

1^{ère} partie : limites du domaine visible

- Pourquoi les rayonnements ultraviolets sont-ils appelés ainsi (et non pas « infraviolets ») alors que leur longueur d'onde est plus faible que ceux du domaine visible ?
- Calculer les valeurs des fréquences qui délimitent le domaine visible (les longueurs d'onde se trouvent dans la fiche de synthèse).

2^{ème} partie : pourquoi ne voit-on pas la lumière clignoter ?

**DOCUMENT 2 : la persistance rétinienne**

Lorsque notre rétine est stimulée par la lumière, ce stimulus persiste même lorsque la lumière ne l'atteint plus : ce phénomène est appelé persistance rétinienne.

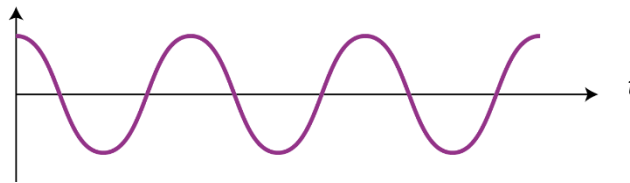
La durée caractéristique de cette persistance vaut en moyenne : $\tau = 40$ ms.

Ainsi, si une image clignote avec une période plus faible que cette valeur, on aura l'impression que cette image est fixe.

Cela explique que l'on ait l'impression d'une animation fluide lorsque l'on regarde un film à la télévision, alors qu'en réalité il s'agit d'une succession d'images statiques !

3. Le fait de décrire la lumière comme une onde périodique implique qu'en un point donné, la valeur du signal lumineux évolue de manière sinusoïdale en fonction du temps :

signal lumineux



Pourquoi ne voit-on pas la lumière clignoter lorsque l'on observe une source ? Justifier la réponse en prenant comme exemple une lumière monochromatique violette et en calculant une grandeur judicieusement choisie parmi celles qui la caractérisent.

EXERCICE 5 : à la piscine**DOCUMENT : indice de réfraction d'un milieu**

Dans un milieu transparent et homogène, la vitesse v de la propagation de la lumière est inférieure à sa célérité c dans le vide. On a donc $v < c$

L'indice de réfraction caractérise un milieu transparent. On le définit par :

$$n = \frac{c}{v}$$

Avec

- n : indice de réfraction du milieu, sans unité
- c et v en $m \cdot s^{-1}$

Un nageur est assis sur le plongeur d'une piscine et regarde le bassin.

1. D'après votre expérience, quelle est la couleur de la lumière réfléchiée par le fond de la piscine ?
2. Proposer une estimation de la longueur d'onde de la lumière la plus réfléchiée par le fond de la piscine.
3. L'air ayant pour indice de réfraction $n = 1,00$, quelle est la célérité de la lumière dans l'air ? Quelle est alors la valeur de la fréquence du rayonnement considéré ?

Le nageur est maintenant sous l'eau et a ouvert les yeux. L'eau a pour indice de réfraction $n = 1,33$. La fréquence n'est pas modifiée par un changement de milieu.

4. Calculer les valeurs des grandeurs célérité et longueur d'ondes modifiées par ce changement de milieu.
5. Si notre perception de la couleur dépendait de la longueur d'onde, quelle devrait-être la couleur de l'eau ? D'après votre expérience, est-ce le cas ?
6. De quelle grandeur dépend alors notre perception de la couleur ?