



Le WOW Lab présente

L'EXPÉRIENCE

La lumière qui dévie dans le JELL-O

Pistes de réflexion

Réflexion initiale

Qu'est-ce qui caractérise une onde ? Quelles sont les différences entre une onde bleue et une onde rouge ?

Une onde est caractérisée par son amplitude, sa fréquence et sa longueur d'onde. Les ondes bleues et les ondes rouges ont différentes fréquences et longueurs d'ondes et sont donc réfléchies par des surfaces de différentes couleurs.

En quoi les ondes lumineuses et sonores diffèrent-elles en ce qui a trait à leur propagation dans différents milieux ?

Les ondes sonores de différentes fréquences voyagent à la même vitesse, peu importe le milieu. Lorsque l'on écoute de la musique avec des haut-parleurs, le son ne se sépare pas. En d'autres mots, les ondes sonores de différents instruments n'atteignent pas nos oreilles successivement. Les ondes de lumière diffèrent des ondes sonores en ce que des ondes lumineuses de fréquences différentes voyagent à des vitesses différentes selon le milieu. Cela peut être démontré par la séparation de la lumière blanche en un arc-en-ciel lorsqu'elle traverse un prisme.

Réflexion sur la démarche expérimentale

Que se passe-t-il quand l'angle d'incidence est plus grand que l'angle critique ?

Lorsque l'angle d'incidence est plus grand ou égal à l'angle critique, il y a réflexion totale interne. Les élèves peuvent eux-mêmes le constater en trouvant le plus petit angle où il y a réflexion totale interne (l'angle critique) et en augmentant ensuite l'angle d'incidence.

Quelle est la relation entre l'indice de réfraction n d'une substance et la nature de cette substance ?

La lumière voyage plus lentement dans les substances qui ont un indice de réfraction élevé. Pour aider les élèves, on peut leur demander si l'indice de réfraction n du JELL-O est plus élevé que celui de l'air. Il est à souligner que l'indice de réfraction de l'air est $n = 1.003$ et que dans le vide, $n = 1$.

Qu'assume-t-on lorsque l'on utilise la valeur c de la vitesse de la lumière mesurée dans le vide comme valeur pour la vitesse de la lumière dans l'air ? Pourquoi peut-on faire cette supposition lorsque l'on calcule la vitesse de la lumière dans le JELL-O ?

On assume que les ondes de la lumière voyagent à la même vitesse dans le vide que dans l'air. En fait, cette supposition est fautive : l'indice de réfraction de l'air est de 1,003 et celui du vide est de 1. Les élèves peuvent comparer la différence entre l'indice de réfraction du vide et celui de l'air en considérant la différence entre l'indice de réfraction du JELL-O et celui de l'air qui ont été calculés. Puisque le JELL-O est très différent de l'air mais que l'air n'est pas très différent du vide, il est acceptable d'estimer que leur indice de réfraction est le même. Ceci peut être expliqué par les chiffres significatifs; l'indice de réfraction de l'air est le même que celui du vide jusqu'au 3^e chiffre significatif. Tous les calculs faits avec l'hypothèse que l'air est de même nature que le vide sont valides à condition de toujours travailler avec un maximum de 3 chiffres significatifs.



Le WOW Lab présente

L'EXPÉRIENCE

La lumière qui dévie dans le JELL-O -
Pistes de réflexion

Réflexion approfondie

Que se passe-t-il lorsque l'angle d'incidence est de 0° , c'est-à-dire, lorsque le pointeur laser est pointé de manière à ce que le rayon laser soit perpendiculaire à la surface du JELL-O?

L'angle de réfraction est égal à l'angle de réflexion. La direction du laser n'est pas modifiée par la gelée JELL-O. Les élèves peuvent prouver cela en utilisant l'équation de la loi de Snell-Descartes.

La lumière voyage-t-elle plus vite dans l'air ou dans la gelée JELL-O? Comment le déterminer à partir de la loi de Snell-Descartes?

La lumière voyage plus rapidement dans l'air. Les élèves peuvent le démontrer à l'aide de la loi de Snell-Descartes en ajoutant la valeur de n et de c dans l'équation 1 de la page d'équations du document *Information complémentaire*.