

L'art de la lumière polarisée

Âge : 10 à 14 ans

Description; Dans cette activité, les élèves en apprendront plus sur la polarisation de la lumière, le fonctionnement des lunettes solaires polarisées et comment faire une œuvre d'art colorée à l'aide de ruban adhésif.

Matériel

- Une paire de lunettes de soleil polarisées (ou les lunettes polarisées utilisées pour visionner des films 3D)
- Un ordinateur portable ou un autre appareil possédant un écran à cristaux liquides
- Ruban adhésif
- Un morceau de plastique transparent (pour protéger l'écran)

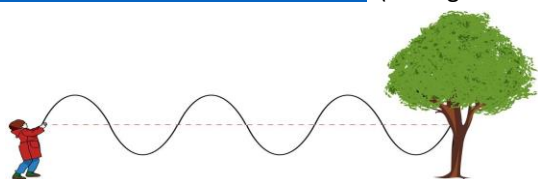


Ce n'est pas toutes les paires de lunettes de soleil qui prétendent être polarisées qui le sont réellement. Vous pouvez le vérifier en regardant un écran LCD à travers vos lunettes. Penchez alors votre tête vers le côté. Si vos lunettes sont polarisées, vous verrez alors l'intensité de l'écran diminuer puis augmenter selon vos mouvements.

Utilisez du ruban adhésif clair, comme le ruban pour l'expédition des colis. Appliquez les morceaux de ruban sur une surface de plastique différente de celle de l'écran, comme une feuille d'acétate par exemple. Appliquer directement le ruban sur l'écran LCD n'est pas une bonne idée!

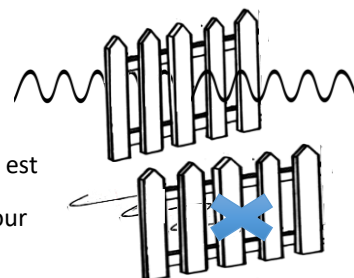
Mise en contexte

La lumière est une onde. Imaginez que vous tenez l'extrémité d'une corde attachée à un arbre. Vous pouvez la bouger de haut en bas, de gauche à droite ou de façon oblique. Cela crée une onde qui vibre dans la direction du mouvement de votre main. La lumière «ordinaire», comme la lumière du soleil ou celle provenant d'une lampe de poche, est faite d'ondes qui vibrent dans toutes les directions : horizontalement, verticalement et à tous les autres angles. Quant à elle, la lumière polarisée ne vibre que dans une direction, par exemple de haut en bas, lorsqu'elle se propage. La lumière peut être polarisée par bien des façons, comme par la réflexion sur une surface brillante comme l'eau ou transmise à travers le filtre polarisant présent dans certaines lunettes de soleil. Le ciel bleu est lui aussi polarisé et certains insectes possèdent des yeux capables de percevoir cette polarisation. Cela peut même les aider à s'orienter. Pour plus d'informations sur la lumière polarisée et pour d'autres activités, visitez le www.lasertechnonline.org/Polarized_Light_Art.html (en anglais seulement).



Source: CK Foundation via Wikimedia Commons

Un polariseur, comme ceux contenus dans les lentilles de certaines lunettes de soleil, agit un peu comme les poteaux d'une clôture. (Comme toutes les analogies, celle-ci n'est pas une représentation exacte du comportement de la lumière, mais peut aider à mieux comprendre le concept général). Les ondes qui vibrent verticalement (de haut en bas) pourront passer entre les poteaux verticaux, alors que les ondes qui vibrent horizontalement (de gauche à droite) ne pourront pas passer. Le reflet du soleil sur un lac est polarisé horizontalement (les ondes sont parallèles à la surface de l'eau). Les polariseurs utilisés pour fabriquer certaines lunettes de soleil doivent être orientés verticalement pour bloquer les ondes horizontales et donc, le reflet du soleil sur l'eau.



Amorcer la réflexion

Utilisez ces questions pour aider les élèves à débiter leur réflexion.

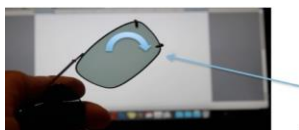
1. **Qu'est-ce qu'une onde ?** (Les ondes déplacent de l'énergie d'un endroit à l'autre sans se déplacer elles-mêmes. Par exemple, si vous agitez l'extrémité d'une corde attachée à un arbre, vous verrez la perturbation se propager le long de la corde même si vous la tenez toujours. Le son et la lumière sont des ondes.)
2. **Qu'est-ce que la lumière visible ?** (Ce que les humains qualifient de lumière visible est faite de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel : rouge, orange, jaune, vert, bleu, violet. Chacune de ces couleurs possède une longueur d'onde différente. La longueur d'onde est la distance entre deux maximums voisins de l'onde. La couleur rouge a la plus grande longueur d'onde alors que le violet a la plus courte. La lumière visible possède de très courtes longueurs d'onde, aussi petite que 0,00000055 mètre entre deux maximums voisins!)

Certains animaux peuvent percevoir de la lumière qui est invisible pour l'humain. Les abeilles, les papillons, certaines espèces de poisson et peut-être même les chats et les chiens peuvent voir la lumière ultraviolette dont la longueur d'onde est plus petite que celle du violet. Certains serpents peuvent percevoir l'infrarouge (chaleur) dont la longueur d'onde est beaucoup plus grande que celle de la lumière rouge visible.

Expérimenter

Activité 1: Lumière et noirceur

1. Pour cette activité, utilisez un ordinateur portable, un téléphone portable ou une télévision munie d'un écran LCD et des lunettes de soleil polarisées (ou un polariseur)
2. Placez une lentille de la lunette polarisée devant votre œil et regardez l'écran. Lentement, faites tourner la lentille sur elle-même. Que voyez-vous ? Combien de fois l'intensité lumineuse diminue-t-elle dans une rotation de 360°?

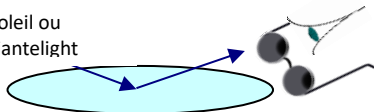


L'intensité lumineuse diminue et augmente deux fois pendant la rotation.

Activité 2: Comment créer de la lumière polarisée?

1. Tenez les lunettes de soleil polarisées devant un seul œil. Regardez la surface d'un bol d'eau ou la réflexion de la lumière ambiante sur un plancher lustré à travers la lentille. (Regardez à un certain angle, pas directement.)
2. Tournez la lentille. Qu'arrive-t-il au reflet sur la surface ? Qu'est-ce que cela signifie à propos de la lumière qui est réfléchi par la surface de l'eau?
3. Y-a-t'il d'autres surfaces dans la pièce qui polarisent la lumière en la réfléchissant?

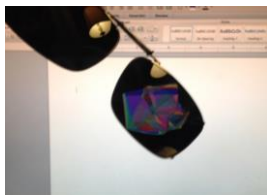
Lumière du soleil ou
lumière ambiante



L'intensité de la lumière réfléchi augmente et diminue en fonction de la rotation.

Activité 3 : Les couleurs de la lumière polarisée

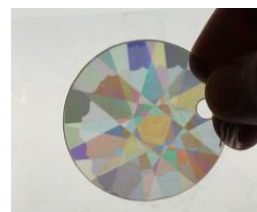
1. Utilisez le même écran LCD que vous avez utilisé pour l'activité 1. Il est préférable que l'arrière-plan soit blanc, donc utilisez une application qui vous permet de tracer un rectangle blanc sur l'écran.
2. Placez une pièce chiffonnée de ruban adhésif en «sandwich» entre l'écran et un polariseur (lunettes). Regardez le ruban adhésif à travers le polariseur. Tournez le polariseur sur lui-même. Décrivez ce que vous voyez.



Des couleurs vives apparaissent sur le ruban car la direction de la vibration de la lumière varie selon la longueur d'onde (couleur). Différentes couleurs apparaissent donc alors que la lentille est placée à différents angles.

Activité 4 : L'art de la lumière polarisée

Collez différents morceaux de ruban adhésif à la feuille d'acétate ou tout autre plastique transparent. (Vous ne voulez pas endommager votre écran LCD en apposant le ruban directement dessus.) Assurez-vous que le ruban est apposé en superpositions et dans différentes directions. Admirez votre œuvre en reproduisant le sandwich de l'activité 3 : la lumière polarisée de l'écran LCD, la feuille d'acétate recouverte de ruban adhésif puis le polariseur à travers duquel vous regarderez.



Analyser

1. Qu'est-ce que la lumière polarisée?
2. Si vous vouliez acheter des lunettes de soleil polarisées, comment pourriez-vous vous assurer qu'elles le sont réellement?