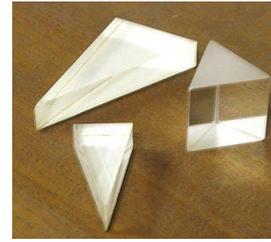


Activité 1 : Dispersion de la lumière

VOCABULAIRE

- ▶ Une lumière **polychromatique** se décompose en plusieurs radiations colorées, au contraire d'une lumière **monochromatique** qui est pure.
- ▶ Le **spectre** d'une lumière est la figure colorée obtenue après la traversée du prisme.



Trois prismes à base triangulaire : un prisme à angle droit, un prisme à 60° et un prisme à 30°.

Lorsqu'il pleut et qu'on se positionne dans la bonne direction, il est possible d'apercevoir un arc-en-ciel. C'est aussi le cas quand on regarde une lumière blanche traversant un diamant.

→ Quel phénomène permet d'expliquer l'apparition d'un arc-en-ciel ?

Par intuition

La lumière blanche est-elle composée d'une seule ou de plusieurs radiations ?

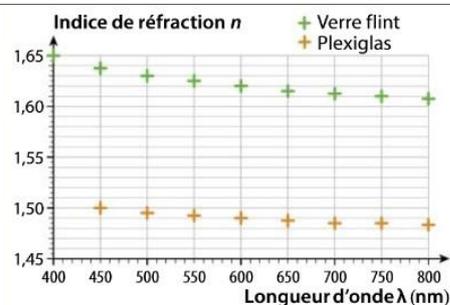
Doc. 1 L'expérience d'Isaac Newton



Le physicien anglais Isaac Newton (1643-1727) a mené en 1666 une expérience sur la lumière du Soleil qui allait révolutionner la conception de l'optique que l'on avait à l'époque. Pour cela, il a réalisé une petite ouverture dans son volet afin qu'un fin faisceau lumineux pénètre dans la pièce. Il a alors placé un prisme de verre sur le trajet de la lumière. Il a constaté que la lumière était déviée par le prisme et qu'elle formait sur un écran un dégradé de couleurs allant du rouge au violet, appelé spectre.

Pour approfondir son étude, il a utilisé un deuxième prisme éclairé seulement par la partie bleue du spectre et a alors remarqué que cette lumière était aussi déviée sans que sa couleur soit affectée.

Doc.2 : Indices de réfraction de deux milieux en fonction de la longueur d'onde



Travail à faire

- Se connecter au site : https://www.pcll.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/seconde/dispersion_prisme_spectre_emission_absorption.htm
- Découvrir l'effet d'un prisme sur la lumière blanche et sur la lumière d'un laser (lumière monochromatique)

Lumière blanche	Lumière monochromatique
<p>Source Verre</p> <p>Lumière blanche</p> <p>Lumière monochromatique</p> <p>Lampe spectrale à vapeur de mercure : émission</p> <p>Lumière blanche + vapeur de mercure : absorption</p>	<p>Source Verre</p> <p>lumière monochromatique</p> <p>longueur d'onde $\lambda = 492 \text{ nm}$</p> <p>spectre de la l. b. en filigrane</p>

Questions

1. Identifier les deux effets du prisme sur la lumière blanche du Soleil.
2. Comment nomme-t-on une lumière composée de plusieurs radiations colorées ?
3. Comment nomme-t-on l'image de la décomposition des couleurs ?
4. Quelle est la couleur de la radiation la plus déviée ? la moins déviée ?
5. Doc.2 : Déterminer graphiquement l'indice de réfraction du verre flint pour une radiation bleue (450 nm) puis pour une radiation rouge (750 nm). Proposer une explication du phénomène de dispersion dans un prisme.
6. Quel verre, flint ou crown, permet la meilleure dispersion de la lumière blanche ? Justifier.
7. Lors de la formation d'un arc-en-ciel, quel élément joue le rôle de prisme ?
8. Qu'est-ce qui différencie une lumière blanche d'une lumière laser ?
9. Par quelle grandeur une radiation colorée est-elle caractérisée ? Quelle est l'unité couramment employée pour exprimer cette grandeur ?
10. Rechercher le domaine des ondes visibles par l'œil humain.

Vidéo

- Visionner la vidéo suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=pp7uLrjQwFo>
- Corriger si besoin les réponses aux questions précédentes.

Exercice facultatif

Une source lumineuse polychromatique, composée d'une radiation bleue de longueur d'onde 460 nm et d'une radiation rouge de longueur d'onde 700 nm, envoie sur la face d'entrée d'un prisme un mince faisceau lumineux, perpendiculairement au dioptre (**fig. 1**).

Le prisme est constitué de Plexiglas®, dont l'indice de réfraction pour la longueur d'onde de la radiation bleue est $n_b = 1,499$ et $n_r = 1,486$ pour la radiation rouge. L'indice de réfraction de l'air est $n_0 = 1,000$.

- a. Montrer que le faisceau lumineux n'est pas dévié à l'entrée dans le prisme.
- b. Recopier et compléter le schéma en faisant apparaître le rayon bleu lors de sa traversée du prisme, ainsi que l'angle d'incidence sur la face de sortie du prisme, qui est noté i , et l'angle de réfraction sur cette même face, noté r .
- c. Le rayon bleu arrive sur la face de sortie du prisme avec un angle d'incidence $i = 30,0^\circ$.
À l'aide de la loi de Snell-Descartes, déterminer la valeur de r correspondante.
- d. Le même raisonnement pour le rayon rouge conduit à un angle de réfraction $r = 48,0^\circ$. Compléter le schéma en matérialisant le trajet du rayon rouge à travers le prisme.
- e. Quelles conclusions peuvent être tirées de ces calculs ?

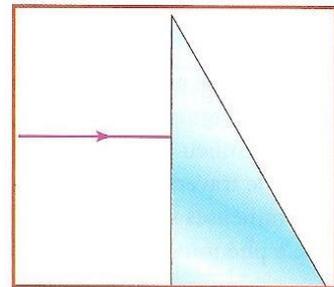


fig. 1 : Prisme et rayon lumineux jusqu'à sa face d'entrée.