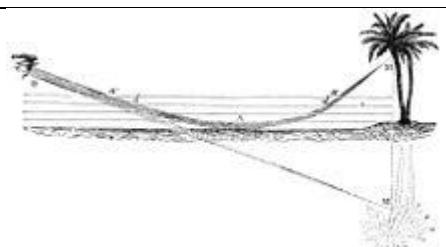


Julie, votre petite sœur très curieuse, cherche à savoir comment fonctionne un mirage. Elle fait des recherches et tombe sur la page de Wikipédia.

Le mirage (du latin *miror*, *mirari* : s'étonner, contempler) est un phénomène optique dû à la déviation des faisceaux lumineux par des superpositions de couches d'air de températures différentes.

L'indice de réfraction de l'air n'est pas une constante : il évolue notamment avec la température et la pression atmosphérique, ainsi que l'humidité et plus généralement la composition de l'air.



D'après Wikipédia

Mais Julie vient vous voir et vous demande :

Quel est le phénomène physique responsable de la déviation de la lumière ? Qu'est-ce qu'un indice de réfraction ?

Armez de votre ordinateur et de deux animations proposées par votre professeur de physique chimie, vous tentez de tout lui expliquer !

Animation 1 : <https://physique-chimie.discip.ac-caen.fr/spip.php?article947>

Animation 2 : https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_fr.html : Partie Intro !

I. Observation des phénomènes et analyse des angles.

Ouvrir l'animation 1 pour répondre aux questions.

- Le stylo laser peut-être bougé à 360°
- Il est possible de faire apparaître les angles.

1. Après avoir utilisé l'animation rédiger un court paragraphe qui expliquera :

- Ce qu'est le phénomène de réflexion, s'il existe toujours.
- Ce qu'est le phénomène de réfraction.
- Ce qu'est la normale.
- Ce que l'on peut dire sur les angles.

2. Réaliser un schéma où figureront : la surface de séparation, la normale, le laser, le rayon incident, le rayon réfracté, le rayon réfléchi, l'angle incident, l'angle réfracté et l'angle réfléchi.

3. Compléter le texte :

Il existe deux phénomènes physiques lors du passage d'un milieu homogène transparent à un autre :

- Lors du phénomène de _____ l'angle _____ est _____ à l'angle _____.
- Ce qui n'est pas le cas lors du phénomène de _____, où l'angle _____ n'est pas _____ à l'angle _____.

II. Snell Descartes et indices de réfraction

Il est possible de déterminer l'indice de réfraction d'un milieu en utilisant la loi de Snell Descartes.

Les lois de Snell-Descartes de la réfraction expriment le changement de direction d'un faisceau lumineux lors de la traversée d'une paroi, séparant deux milieux différents. Chaque milieu est caractérisé par sa capacité à « ralentir » la lumière, modélisée par son indice de réfraction n . **Il s'agit d'une relation de proportionnalité qui peut être notée :**

$$n_1 \sin(i) = n_2 \sin(r)$$

- n_1 est l'indice du milieu d'où provient le rayon
- n_2 est l'indice du milieu dans lequel le rayon est réfracté
- i est l'angle d'incidence du rayon, c'est-à-dire l'angle que forme le rayon avec la normale à la surface. Ici, on peut assimiler la normale à la direction du gradient.
- r est l'angle de réfraction du rayon, c'est-à-dire l'angle que forme le rayon réfracté avec la direction du gradient.

D'après Wikipédia

Ouvrir l'animation 2 pour répondre aux questions.

- Choisissez le matériau du milieu inférieur en fonction du tableau suivant :

Nom de l'élève

**Kilian
Baptiste**

**Sarah
Jérémy**

**Sophie
Nathalie**

**Abdel
Rémy**

**Mathieu
Yann**

**Corentin
Hopkins**

**Mégane
Adam**

Indice de réfraction	1,36	1,31	1,49	1,52	1,60	1,33	1,46
Matière correspondante	Ethanol	Glace	Plexiglass	Verre Crown	Verre flint	Eau	Limonade

- Une fois le matériau choisi, allumer le laser.
- Ouvrir un fichier Excel pour y noter les mesures obtenues à partir du logiciel.

i	10,0°	20,0°	30,0°	40,0°	50,0°	60,0°	70,0°	80,0°	85,0°
r									
sin(i)									
sin(r)									

- Réaliser des graphiques : i en fonction de r , puis $\sin(i)$ en fonction de $\sin(r)$
4. Dans quel cas y a-t-il proportionnalité : entre i et r ou entre $\sin(i)$ et $\sin(r)$? Justifier
5. Cela confirme-t-il ce qui a été dit précédemment ?

L'indice de réfraction correspond au coefficient directeur a de la droite $f(\sin(i)) = \sin(r)$, soit $\sin(r) = a \times \sin(i)$

6. En utilisant l'équation de Snell- Descartes déterminer le calcul pour trouver le coefficient directeur :

- ☐ $a = \frac{n_1}{n_2}$
- ☐ $a = \frac{n_2}{n_1}$
- ☐ $a = n_1 \times n_2$

7. Déterminer combien vaut le coefficient directeur grâce à votre fichier Excel complété.
8. Est-ce cohérent avec la valeur d'indice de réfraction de votre matériau n_2 ?