

Animation

1. lois de descartes
2. logiciel optikos (téléchargement)
3. optikos
4. dispersion par un prisme
5. réfraction à la surface de l'eau
6. arc en ciel
7. propagation/réflexion/ réfraction
8. réfraction

Table des matières*I) étude de la réfraction*

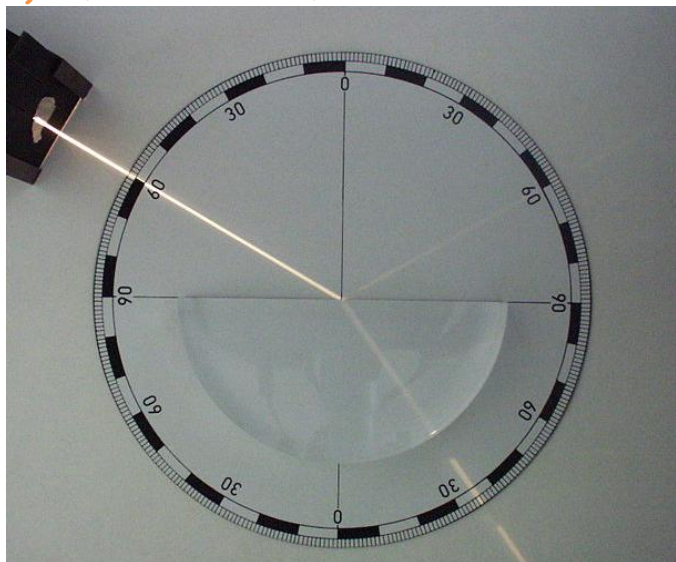
- 1) définition de la réfraction
- 2) indice de réfraction d'un milieu transparent
- 3) réfraction: les lois de Descartes :

II) INTERPRETATION DE L'EXPERIENCE DU PRISME :

- 1) expérience (rappel)
2. Interprétation

III) réfraction de la lumière dans l'atmosphère terrestre

- 1) l'arc en ciel
- 2) Les mirages
- 3) la scintillation des étoiles

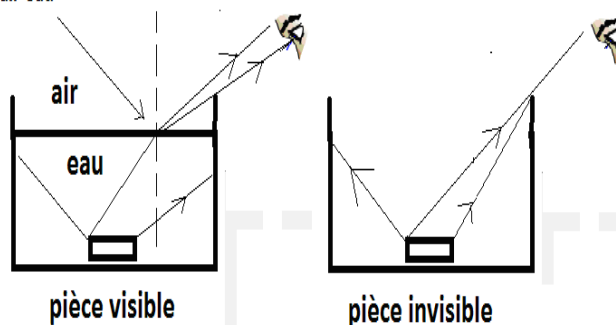
I) étude de la réfraction**1) définition de la réfraction**

animation :

- I) lois de Descartes, hémicylindre
- II) loi de la réfraction (Gastebois)

On appelle **réfraction** de la lumière, le **changement de direction** que la lumière subit lorsqu'elle traverse la surface séparant deux milieux transparents différents. Cette surface de séparation est appelée le **dioptré**.

les rayons se réfractent
quand ils traversent le dioptré
air-eau

**2) indice de réfraction d'un milieu transparent**
Exemple vidéo.

Chaque milieu transparent est caractérisé par son **indice de réfraction n** , nombre sans unité, égal ou supérieur à 1, tel que :

$$n = c/v$$

$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$, vitesse de la lumière dans le vide
 $v(\text{m.s}^{-1})$: vitesse de la lumière dans le milieu transparent.

Exemples : verre, plexiglas : $n = 1,50$; diamant : $n = 2,42$; eau : $n = 1,33$; cristal : $n = 1,60$

Dans l'air la vitesse de la lumière est $v = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ son indice de réfraction vaut :
 $n(\text{air}) = c/v = (3,00 \times 10^8) / (3,00 \times 10^8) = 1,00$

3) réfraction: les lois de Descartes :

- Première loi :

Le rayon réfracté et le rayon incident sont dans le même plan

- seconde loi:

L'angle d'incidence i_1 et l'angle de réfraction i_2 sont liés par la relation suivante :

$$n_1 \cdot \sin i_1 = n_2 \cdot \sin i_2$$

n_1 : indice de réfraction du milieu d'incidence

n_2 : indice de réfraction du milieu de réfraction

Remarque :

- Si le milieu incident est l'air ($n(\text{air}) = 1$) alors on retrouve la relation : _____

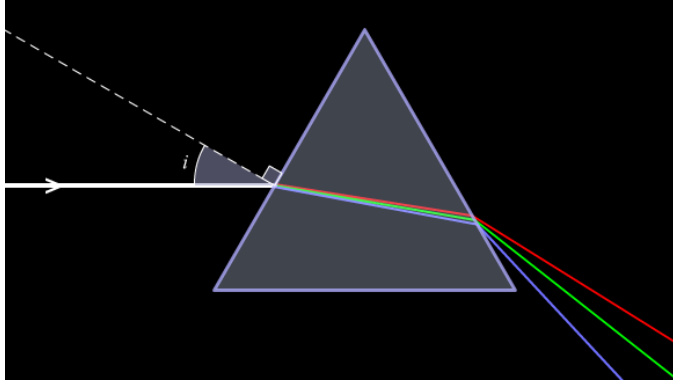
Exemple: $i_1 = 30,3^\circ$; $i_2 = 22,3^\circ$; $\sin i_1 = 0,500$; $\sin i_2 = 0,380$. Calculer la valeur de l'indice de refraction n_2 .

II) interprétation de l'expérience du prisme

1) expérience (rappel)

Animation dispersion par un prisme

Animation : l'arc en ciel



En passant à travers le prisme, la lumière blanche est déviée et dispersée en ses différentes radiations colorées. On dit que le prisme décompose la lumière blanche. Ce phénomène est appelé la dispersion.

2. Interprétation

Le prisme est constitué de deux surfaces de séparation. La première est la surface air-verre, appelée face d'entrée du prisme et la seconde est la surface verre-air, appelée face de sortie. Le rayon lumineux incident subit une première réfraction sur la face d'entrée et une deuxième réfraction sur la face de sortie.

La lumière incidente est blanche elle est constituée d'une somme de radiations lumineuses .

Toutes les radiations arrivent avec le même angle d'incidence i_1 et le même indice de réfraction dans l'air $n_1 = 1,0$ (toutes les radiations lumineuses vont à la même vitesse dans l'air).

D'après L'expérience chaque radiation possède un angle de réfraction i_2 différent car chaque radiation est déviée différemment.

On considère 2 radiations rouge et bleue d'après la seconde loi de Descartes :

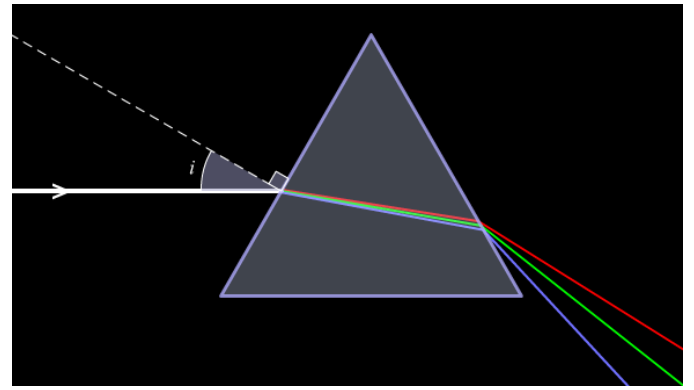
$$n_1 \sin i_1 = n_{2(\text{rouge})} \sin i_{2(\text{rouge})}$$

$$n_1 \sin i_1 = n_{2(\text{bleu})} \sin i_{2(\text{bleu})}$$

comme $i_{2(\text{rouge})}$ est différent de $i_{2(\text{bleu})}$ alors

$n_{2(\text{rouge})}$ est différent $n_{2(\text{bleu})}$

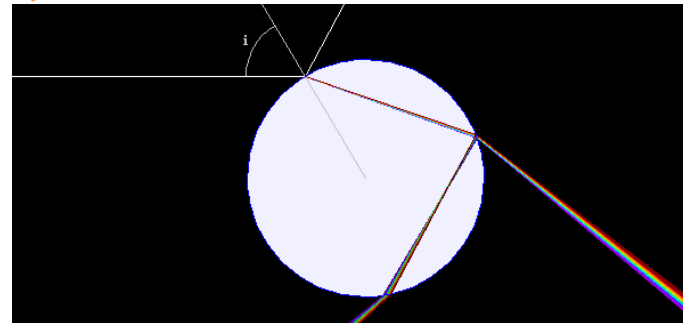
On en déduit que l'indice n du verre constituant le prisme dépend de la longueur d'onde.



L'indice de réfraction d'un milieu transparent, autre que le vide ou l'air, dépend de la longueur d'onde de la radiation qui s'y propage : ce milieu est dit dispersif.

III) réfraction de la lumière dans l'atmosphère terrestre

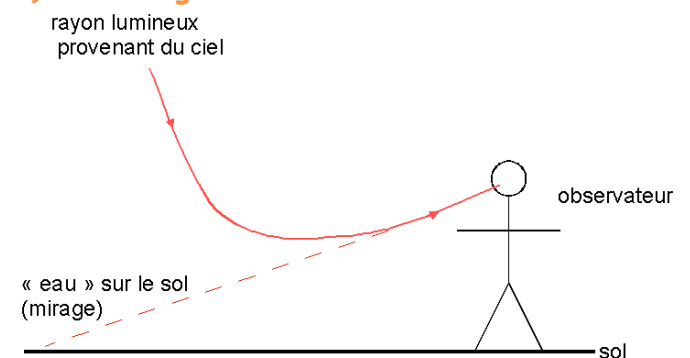
1) l'arc en ciel



Animation : l'arc en ciel

Les gouttes d'eau agissent comme un prisme en décomposant la lumière blanche du soleil. Les gouttes d'eau produisent un arc en ciel.

2) Les mirages



doc 7 p 47

L'indice de réfraction n dépend de la température. Près du sol l'air est plus chaud que dans l'air. Les rayons lumineux provenant du ciel sont déviés en arrivant vers le sol et arrivent dans l'œil. En regardant le sol celui ci paraît bleu car l'œil reçoit les radiations du ciel !

3) la scintillation des étoiles

Les variations de température au sein de l'atmosphère ainsi que les milieux hétérogènes présents dans l'espace dévient les radiations

lumineuses des étoiles. La lumière des étoiles scintille.

Programme officiel

L'UNIVERS

L'Homme a de tout temps observé les astres afin de se situer dans l'Univers. L'analyse de la lumière émise par les étoiles lui a permis d'en connaître la composition ainsi que celle de leur atmosphère et de la matière interstellaire.

L'étude du mouvement des planètes autour du Soleil l'a conduit à la loi de gravitation universelle.

Il apparaît ainsi que le monde matériel présente une unité structurale fondée sur l'universalité des atomes et des lois.

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES ATTENDUES
Les étoiles : l'analyse de la lumière provenant des étoiles donne des informations sur leur température et leur composition. Cette analyse nécessite l'utilisation de systèmes dispersifs	
Dispersion de la lumière blanche par un prisme. Réfraction. Lois de Snell-Descartes.	<i>Pratiquer une démarche expérimentale pour établir un modèle à partir d'une série de mesures et pour déterminer l'indice de réfraction d'un milieu.</i> Interpréter qualitativement la dispersion de la lumière blanche par un prisme.