

LA PHYSIQUE DE LA RÉFRACTION

Nous savons désormais que l'analyse de la lumière provenant des étoiles donne des informations sur leur température et leur composition. Pour réaliser cette analyse, il faut décomposer la lumière. Au cours de cette séance, nous allons découvrir et étudier le phénomène qui permet d'expliquer la décomposition de la lumière blanche par un prisme.

Objectifs :

- Introduire le phénomène de réfraction de la lumière
- Étudier l'histoire des sciences.
- Retrouver la loi mathématique qui modélise le phénomène de réfraction de la lumière.

I. « MAGIQUE, MAGIQUE ? »

On place une pièce de monnaie dans une tasse et on oriente une webcam de sorte que l'on ne voit plus la pièce à l'écran.

1. Regardez l'animation flash EDUMEDIA « Comment voyons-nous ? » : <http://www.edumedia-sciences.com/fr/a432-comment-voyons-nous>.

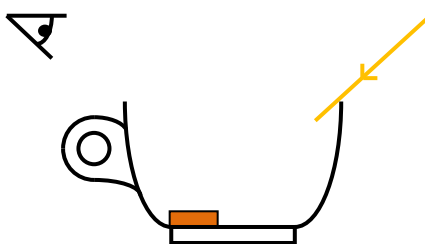
Pourquoi le bébé ne voit-il pas le lego® rouge ?



.....

.....

2. Complétez alors le schéma qui suit en traçant le chemin suivi par le rayon lumineux issu de la lampe et expliquez pourquoi on ne voit pas la pièce.



.....

.....

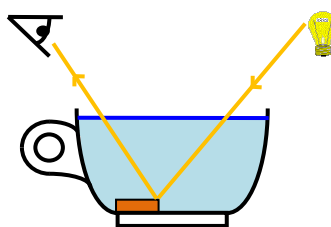
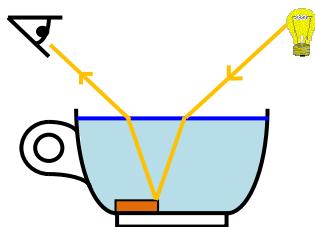
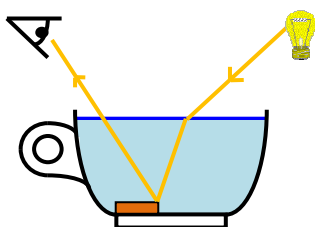
.....

.....

.....

Maintenant, on verse doucement de l'eau dans la tasse sans bouger la webcam et sans toucher à la pièce.

3. Que se passe-t-il ?
4. Choisissez alors le schéma qui explique au mieux ce « tour de magie ». Justifier votre choix.



.....

.....

5. Ce phénomène est appelé réfraction de la lumière. Avez-vous déjà observé pareil phénomène ? Si oui, en quelle occasion ?

.....

.....

II. MODÉLISER LA RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE

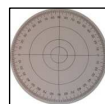
Document 1 : Les hypothèses des savants

De nombreux savants se sont intéressés au phénomène de réfraction des rayons lumineux ; ils ont cherché à déterminer la loi physique permettant de calculer l'angle de réfraction à partir de l'angle d'incidence. Nous allons partir sur leurs traces et déterminer si leurs observations étaient justes.

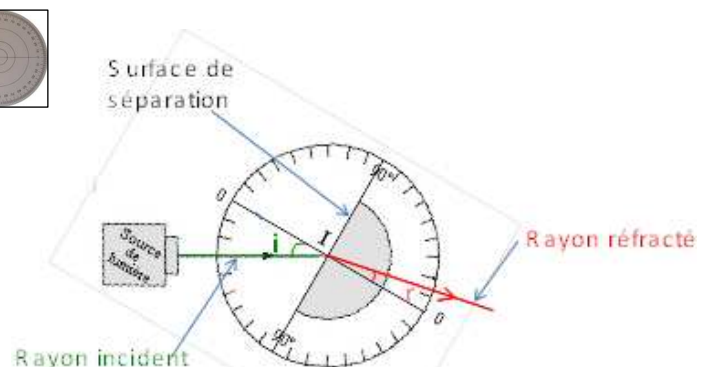
<u>Claude Ptolémée</u>	Ptolémée n'a pas fait de mesures pour étudier le phénomène de réfraction. Il a observé, entre autres, que les rayons perpendiculaires à la surface ne sont pas réfractés.
<u>Robert Grosseteste</u>	Il fut l'un des pionniers de la méthode expérimentale. Il pensait que l'angle de réfraction était égal à la moitié de l'angle d'incidence.
<u>Johannes Kepler</u>	Ce savant proposa une relation de proportionnalité entre les angles de réfraction et d'incidence pour des valeurs d'angles petites.
<u>Willebrord Snell van Royen et René Descartes</u>	Snell est un astronome et mathématicien hollandais qui établit expérimentalement la loi : $\sin i = k \times \sin r$ (i étant l'angle d'incidence, r l'angle de réfraction et k un nombre caractérisant le milieu dans lequel est réfracté le rayon). Cette loi porte le nom de loi de Snell dans les pays anglo-saxons. Descartes publia peu après (en 1637) une démonstration (peu convaincante) de la loi des sinus, laquelle, en France, porte souvent le nom de Descartes.

Document 2 : Matériel à disposition

- une source de lumière
- un plateau tournant gradué en degrés :
- un demi-cylindre en plexiglas :



Ce dispositif permet de mesurer l'angle d'incidence du faisceau lumineux envoyé par la source et l'angle du faisceau réfracté lors du passage dans le plexiglas :



TRAVAIL À EFFECTUER :

En cas de « panne d'inspiration », vous pouvez demander diverses fiches « **coup de pouce** » pour vous aider à réaliser votre tâche. N'utilisez ces fiches qu'en cas de réel besoin !

ANALYSER : ⌚ 10 min conseillées

Pour vérifier l'affirmation de chaque savant :

- Proposer une expérience permettant de la valider ou non.
- Rédiger le protocole et le faire valider.

RÉALISER : ⌚ 50 min conseillées

Réaliser les expériences décrites dans le protocole précédent.

Rédiger un compte-rendu détaillé de ces expériences contenant :

- un vocabulaire scientifique adapté,
- un schéma légendé,
- des explications claires,
- les résultats de vos mesures et leur exploitation.

VALIDER : ⌚ 10 min conseillées

Énoncer la loi de la réfraction déduite de vos investigations.