

Activité expérimentale n°9
« La fibre optique et ces applications en médecine »

Date 05/12/2017

Nom :

Nom :

Objectif : - Etude de la réfraction et réflexion totale. - Comprendre et réaliser une fibre optique.

Partie A « Mise en évidence de la réfraction? »

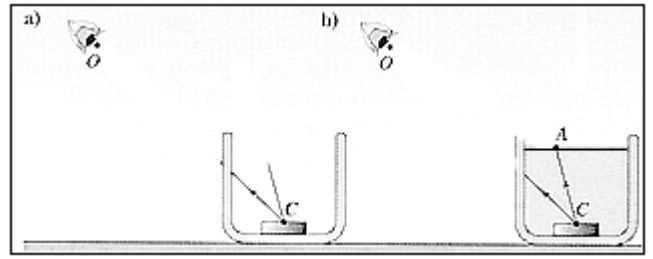
Rappel : la lumière se propage en ligne droite dans un milieu transparent et homogène.

I. Expérience d'Archimède :

Placer une pièce au milieu du gobelet. Déplacez-vous de façon à n'observer que l'extrémité de la pièce comme l'indique le schéma ci-contre. Sans bouger la tête, introduire de l'eau délicatement dans le gobelet.

1- Notez vos observations:

.....
.....



2- Essayez d'apporter une explication à ce phénomène en complétant le schéma ci-contre.

.....
.....
.....

3- Ce phénomène est appelé la réfraction. Proposer une définition de la réfraction :

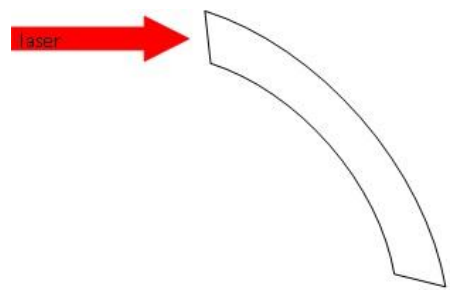
.....
.....
.....

II. Expérience de la fontaine lumineuse (expérience bureau)

1. Décrivez ce que vous avez observé lors de cette expérience.

.....
.....
.....

2. Schématiser la trajectoire de la lumière dans le filet eau+lait



III. Expérience de la l'effet miroir de l'eau (expérience bureau)

Muni d'une caméra visualisant ce qu'observe l'oeil, déplaçons la caméra au-dessous du niveau de l'eau et puis sous le niveau de l'eau

1- Notez vos observations:

.....
.....
.....
.....



2- Essayez d'apporter une explication à ce phénomène en traçant un rayon lumineux à partir de la pièce.

3- Les plongeurs disent que, sous l'eau, la surface de l'eau a un effet miroir sauf juste au dessus de nous.

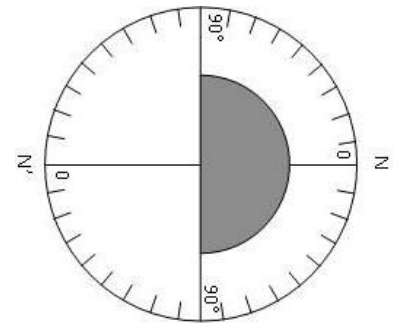
Commentez.....
.....

Partie B « Etude de la réflexion totale ? »

Vous avez à votre disposition le matériel représenté sur le schéma ci-contre. Ou l'animation :

<http://guy.chaumeton.pagesperso-orange.fr/animations/refraction2005.htm>

Le rayon lumineux du laser arrive de l'air sur un demi cylindre en verre (ou plexiglas). C'est le **rayon incident**.



L'**angle d'incidence i** est l'angle entre le rayon incident et la normale NN' (droite perpendiculaire) au plan délimitant l'air et le plexiglas.

1. Placer l'angle $i = 30^\circ$ sur le schéma.
Réaliser le montage (ou lancer l'animation).

2. Que devient le faisceau lumineux quand il traverse la surface de séparation air plexiglas ?

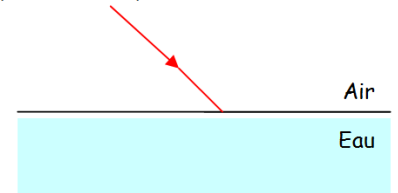
.....

3. L'**angle de réfraction r** est l'angle entre le rayon réfracté (rayon à l'intérieur de demi disque) et la normale au plan. Que vaut r ici ? $r = \dots\dots\dots^\circ$

Le tracer sur le schéma.

4. En rapport à la partie A, sur le schéma ci-contre, placer la normale (NN'), le rayon réfracté et les angles i et r.

Rayon lumineux passant de l'air à l'eau



Est-ce en accord avec l'expérience d'Archimède ?

.....
.....

On étudie maintenant le passage de la lumière du plexiglas à l'air.

Tourner le plateau (ou modifier sur l'animation les indices :

$n_1 = 1,5$ et $n_2 = 1$).

5. Donner à i la valeur de 30° , mesurer r et compléter le schéma 3 ci-dessous. Quelle différence observe-t-on par rapport à la première expérience ?

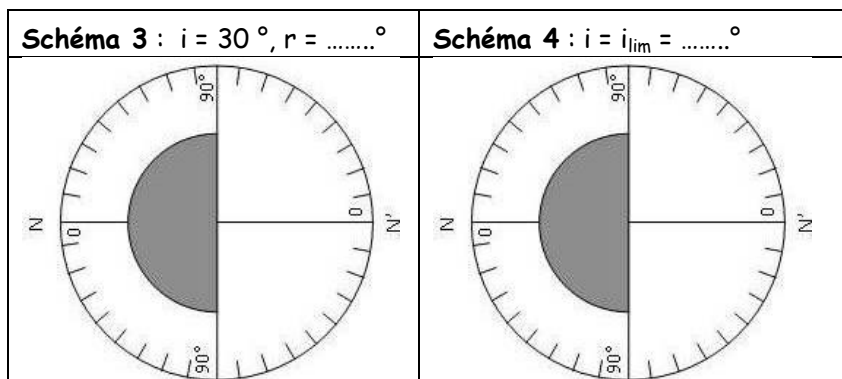
.....

6. Augmenter progressivement la valeur de l'angle d'incidence. A partir de quelle valeur notée i_{lim} , le rayon réfracté n'existe-t-il plus ? $i_{lim} = \dots\dots\dots^\circ$

7. Que devient alors le rayon lumineux ?

Comparer son intensité à celle du rayon incident :

Compléter le schéma 4 ci-dessous



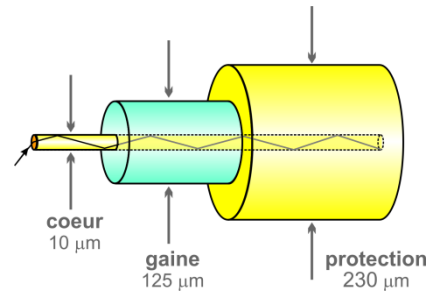
8. Dans une des 2 situations précédentes on dit qu'il y a réflexion totale.

Justifier.....

Partie C « Comprendre et 'fabriquer' une fibre optique »

I- Fabrication d'une fibre optique:

Regarder la vidéo « Fabrication de la fibre optique » (durée de la vidéo : 5 min)
<http://www.youtube.com/watch?v=VjdPur02k-k>

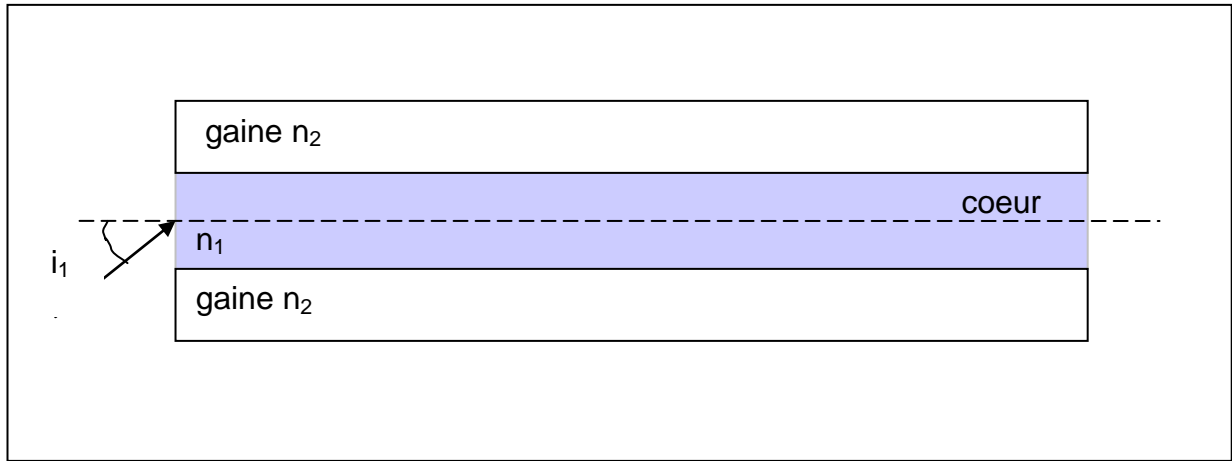


Une fibre optique est un fin tuyau constitué d'un cœur entouré d'une gaine. Le cœur et la gaine sont fabriqués avec des matériaux transparents choisis de telle sorte que la lumière a une vitesse plus faible dans le cœur que dans la gaine.

1. Dirigez une des extrémités d'une fibre optique vers une source lumineuse (Rayonnement de la souris optique par exemple ou led verte du PC).

Qu'observez-vous à l'autre extrémité.....
.....

2. Compléter la figure ci-dessous en traçant le chemin suivi par un rayon lumineux à l'intérieur d'une fibre optique



II A vous de fabriquer une fibre optique avec les moyens du bord:

Nous allons partager la classe en 2 groupes. Chaque groupe a à sa disposition 3 demi disques et un laser. A vous de proposer un montage de façon à piéger le faisceau laser dans ces 3 disques. Faire un schéma:



Rechercher sur le net des applications des fibres optiques dans le domaine de la santé: