


2 nd e GT Physique-Chimie	Thème : Ondes et signaux	M. GINEYS	
Chapitre 7 : Émission et propagation de la lumière			
Activité expérimentale n°7.1 : Réflexion et réfraction de la lumière			
Questions	Compétence(s) visée(s)	Points attribués	
1. Modélisation	<u>Communiquer</u>	/2,5	
2. Partie expérimentale	<u>Réaliser, calculer</u>	/2	
3. Partie graphique	<u>Communiquer</u>	/2	
4. Questions	<u>Analyser, valider</u>	/3	
Remarques :		Total :	/ 10

Noms -Prénoms des élèves du groupe – Être autonome et faire preuve d’initiative (0,5)

- 1.
- 2.
- 3.

Introduction.

L’ours photographié ci-après semble ne pas avoir la tête sur les épaules. Il est pourtant vivant. Il s’agit simplement d’une illusion d’optique due au phénomène de réfraction.



L’eau se comporte comme un miroir plan et renvoie les rayons lumineux de telle façon que l’image des arbres apparaît inversée : c’est le phénomène de réflexion.



L’objectif de cette activité est d’étudier et exploiter la modélisation de ces deux phénomènes optiques.

Histoire des sciences.



Descartes

Willebrord Snell van Royen et René Descartes (XVII^{ème} siècle)

Snell est un astronome et mathématicien hollandais qui proposa expérimentalement les lois suivantes:

***Première loi de Snell- Descartes sur la réfraction : Le rayon réfracté est dans le plan d’incidence**

***Deuxième loi de Snell-Descartes sur la réfraction :** Angle d’incidence (i_1) et angle de réfraction (i_2) sont liés par la relation $\sin i_1 = k \times \sin i_2$, k étant 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 une démonstration de la loi des sinus, laquelle, en France, porte souvent le nom de Descartes.

Ces deux scientifiques montrèrent aussi des lois sur la **réflexion** :

***Première loi de Snell- Descartes : Le rayon incident et le rayon réfléchi sont dans un même plan : le plan d’incidence.**

***Deuxième loi de Snell –Descartes :** L’angle de réflexion i_r est égal à l’angle d’incidence i_1 : $i_1 = i_r$

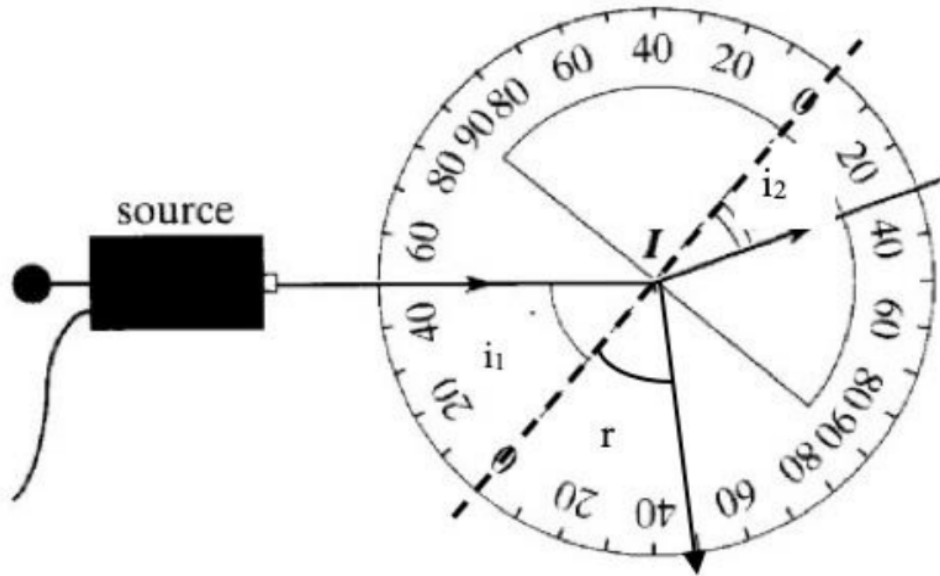


Modélisation expérimentale de la réflexion et de la réfraction.

Un rayon lumineux issu de la source arrive sur la surface plane d'un demi-cylindre de plexiglas avec un angle incidence i_1 .
 Le rayon incident subit une déviation et le rayon réfracté ressort du bloc avec l'angle de réfraction i_2 .
 Les mesures de i_1 et de i_2 se font directement sur le rapporteur fixé au système d'étude.

1. Légender l'image en utilisant les termes :

- La surface de séparation entre les deux milieux
- La normale, orthogonale à la surface de séparation
- Le rayon incident issu de la source
- Le rayon réfracté dans le second milieu
- Le rayon réfléchi



2.a. **Compléter** le tableau de mesures ci-dessous : i_1 : angle d'incidence, i_2 : angle de réfraction et i_R : angle de réflexion.

i_1 (° degré)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
i_2 (° degré)									
i_R (° degré)									

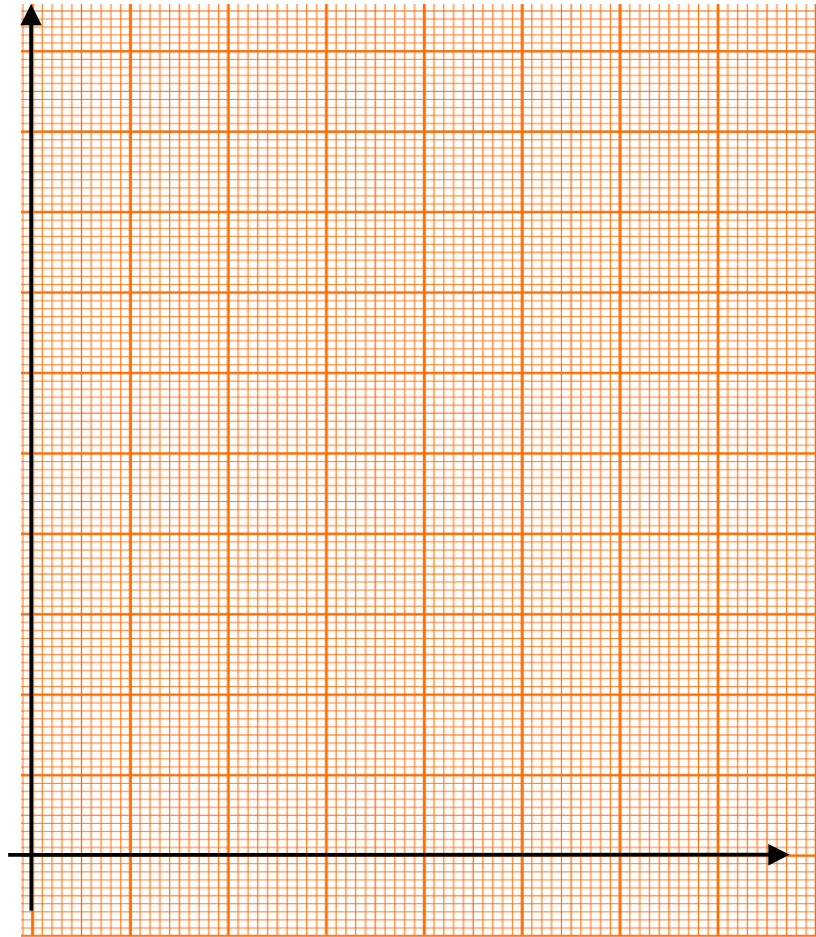
2.b. **Vérifier** que votre calculatrice soit bien en mode degré puis **compléter** le tableau suivant :
 (donner les résultats en arrondissant au centième)

$\sin(i_1)$									
$\sin(i_2)$									

APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION

3. **Tracer** le graphique représentant les variations de $\sin(i_1)$ en fonction de $\sin(i_2)$.

Légender correctement le graphique.



.....

4. Questions :

4.1) Quelle observation durant l'expérience justifie que le rayon incident, le rayon réfracté et le rayon réfléchi soient dans le même plan ?

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

4.2) Vos résultats expérimentaux sont-ils compatibles avec la deuxième loi de Snell-Descarte sur la réflexion ? avec la deuxième loi de Snell-Descarte sur la réfraction ? **Justifier.**

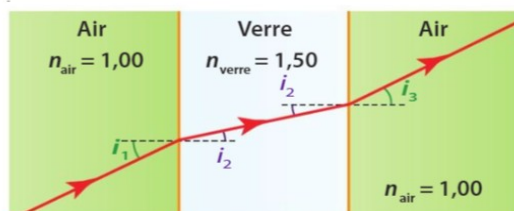
.....
.....
.....
.....
.....

4.4) La réfraction de la lumière permet d'expliquer pourquoi l'ours n'a pas la tête sur les épaules. Afin que l'ours retrouve la tête sur les épaules, il faut que les rayons lumineux ne soient pas déviés par la réfraction.

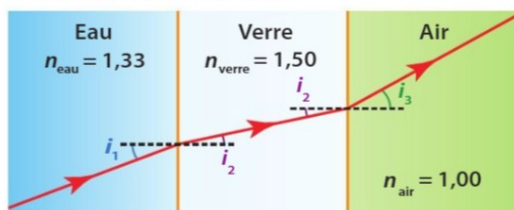
- a) **Déterminer** à quelle condition l'angle de réfraction i_2 est nul.
 b) **En déduire** où faut-il se placer pour que l'ours retrouve la tête sur les épaules.

Pour aller plus loin : (Bonus)

L'ours, dont la photographie a été prise à travers la paroi d'un bassin aquatique, semble coupé en deux. La paroi d'un bassin aquatique est constituée d'une lame de verre à faces parallèles, d'épaisseur 1,0 cm. La lumière diffusée par un point A du corps de l'ours situé au-dessus de l'eau traverse successivement l'air, la paroi de verre avant de se retrouver dans l'air à nouveau. La situation est schématisée ci-dessous.



La lumière diffusée par un point B du corps de l'ours situé au-dessous de l'eau traverse successivement l'eau, la paroi de verre puis l'air. La situation est schématisée ci-dessous.



Questions :

1. Un rayon lumineux arrive sur la paroi avec un angle d'incidence de 35° .
 Calculer l'angle de réfraction i_2 : **a.** dans la première situation (point A) ;
b. dans la deuxième situation (point B).
2. Pourquoi peut-on écrire que l'on retrouve l'angle i_2 en entrée et en sortie de la plaque de verre ?
3. Calculer l'angle de réfraction i_3 du rayon lumineux parvenant à l'observateur :
a. dans la première situation (point A) ;
b. dans la deuxième situation (point B).
4. À partir des résultats précédents, expliquer pourquoi l'ours semble coupé en deux sur la photographie.