


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 visée	Points attribués		
Partie 1	<u>S'approprier, communiquer</u>	/ 1,5		
Partie 2	<u>Réaliser, calculer</u>	/ 2		
Partie 3	<u>Communiquer</u>	/ 2	/ 1	
Partie 4	<u>Valider</u>	/0,5	/2	/0,5 /1
Ensemble du devoir (soigner son travail, travailler en équipe, partager des tâches, respect de ses camarades et du matériel)	<u>Communiquer,</u> <u>Être autonome et faire preuve d'initiative</u>	/ 0,5		
		Total :		
		/ 11		

Noms -Prénoms des élèves du groupe

- 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_i : $i_i = i_r$



Partie 1 : modélisation et vocabulaire

Modélisation expérimentale de la réflexion et de la réfraction.

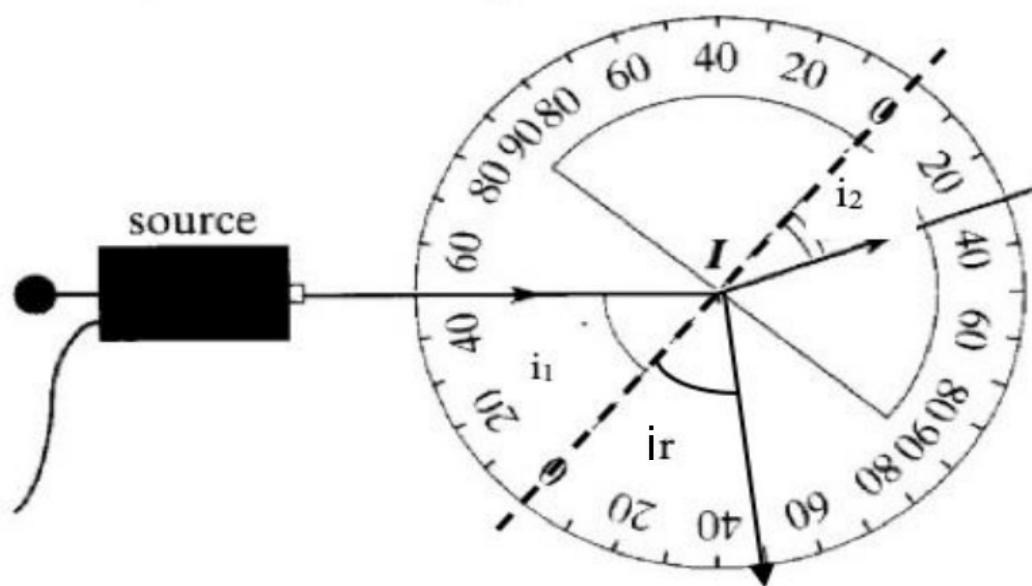
Un rayon lumineux issu de la source arrive sur la surface plane d'un demi-cylindre avec un angle incidence i_1 .

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. Légènder 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



Partie 2 : mesures expérimentales et saisie sur un logiciel tableur

Complèter le tableau de mesures ci-dessous : i_1 : angle d'incidence, i_R : angle de réflexion, i_2 : angle de réfraction

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

APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFICATION

Afin d'exploiter les résultats obtenus, nous allons utiliser le logiciel Excel 2007.

- **Ouvrir** le logiciel Excel 2007,
- **Rentrer** sur la première ligne les valeurs de i_2 ,
- **Rentrer** sur la deuxième ligne les valeurs de i_1 .

2

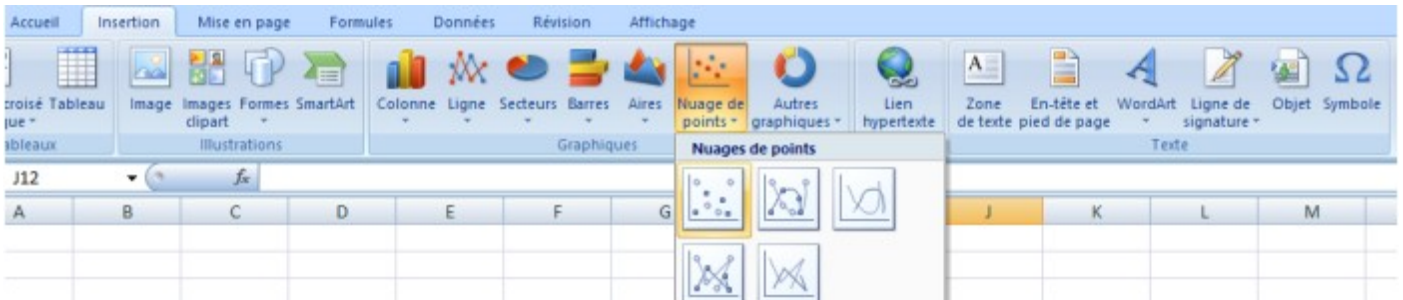
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	i_2	?	?	?	?	?	?	?	?	?
2	i_1	0	10	20	30	40	50	60	70	80

Partie 3 : tracé du graphique

On va maintenant tracer à l'aide du logiciel, le graphique représentant $\sin(i_1)$ en fonction de $\sin(i_2)$.

Pour cela :

- **Sélectionner** les valeurs de $\sin(i_1)$ et de $\sin(i_2)$,
- **Cliquer** sur l'onglet insertion , **cliquer** sur sur nuage de points et **sélectionner** le premier modèle,



- **Cliquer** ensuite sur l'icône : « mise en forme 1 »,



- **Renseigner** alors le titre du graphique ainsi que les noms des grandeurs sur chaque axe.

Il est possible de faire calculer à Excel l'équation de la droite obtenue, pour cela :

- **Effectuer** un clic droit sur un des points de la droite,
- **Sélectionner** « ajouter une courbe de tendance »,
- Dans la boîte de dialogue, **choisir** « linéaire » comme type de régression,
- **Cocher** « afficher l'équation sur le graphique » et **obliger** la droite à passer par l'origine en cochant « définir l'interception en 0 » afin de corriger les erreurs expérimentales.

Noter l'équation obtenue avec le logiciel :

Partie 4 : interprétation des résultats et conclusion

1. Vérification de la 2^{ème} loi de Snell-Descartes sur la réflexion :

Observer les valeurs de i_1 et i_R obtenues expérimentalement, sont-elles compatibles avec la deuxième loi de Snell-Descartes sur la réflexion ? **Justifier.**

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

2. Vérification de la 2^{ème} loi de Snell-Descartes sur la réfraction :

2a. Quelle est l'allure du graphique $\sin(i_1)$ en fonction de $\sin(i_2)$?

.....
.....

2b. Que pouvons-nous en déduire entre les grandeurs $\sin(i_1)$ et $\sin(i_2)$?

.....
.....

2c. En remplaçant x et y dans l'équation par leurs grandeurs respectives, **écrire** la relation entre $\sin(i_1)$ et $\sin(i_2)$.

.....

2d. **Conclure** quant à la compatibilité de vos résultats avec la deuxième loi de Snell-Descartes sur la réfraction.

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

3. On appelle **indice de réfraction** d'un milieu par rapport à l'air, le rapport $n_2 = \sin i_1 / \sin i_2$.

Déduire de la question 2c, l'indice de réfraction n_2 du milieu 2.

.....
.....

4. D'après les lois de Snell-Descartes, **déterminer** à quelle condition l'angle de réfraction i_2 est nul (aucune déviation). **En déduire** où l'observateur doit se placer par rapport à la vitre pour que l'ours de l'introduction de l'activité retrouve la tête sur les épaules.

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