

TPP : Un modèle pour la réfraction de la lumière

	Auto-évaluation	Évaluation professeur
ANA 2		
REA 2		
VAL		
AUTO		

Objectif : 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.

1. Première loi de la réfraction

Cours

Première loi de la réfraction :

Le rayon et le rayon sont dans un même plan appelé « le plan d'..... ».

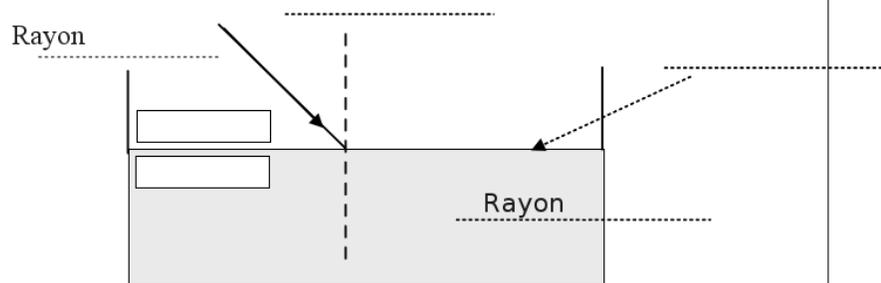
Compléter le schéma suivant :

Le **point d'incidence**, noté I, est le point de la surface de séparation où arrive le rayon incident.

La **normale** est la droite perpendiculaire en I à la surface de séparation des deux milieux.

Angle d'incidence : angle que fait le rayon incident avec la normale. On le note i .

Angle de réfraction : angle que fait le rayon réfracté avec la normale. On le note r .



2. Étude quantitative du phénomène de réfraction

Dans le passé, plusieurs savants ont proposé une relation mathématique entre les angles d'incidence i et de réfraction r .

Grosseteste (13ème siècle)	Kepler (17ème siècle)	Snell puis Descartes (17ème siècle)
r est égal à la moitié de i :	i est proportionnel à r :	$\sin(i)$ est proportionnel à $\sin(r)$:
$r = \frac{i}{2}$	$i = k \times r$	$\sin(i) = k' \times \sin(r)$

Vous disposez d'un demi-disque en plexiglass sur un rapporteur gradué en degrés et d'une source lumineuse.

Proposer un protocole expérimental pour vérifier quelle loi mathématique proposée par les trois scientifiques est la bonne.

On choisit l'air comme milieu d'incidence (milieu 1).

Le faire valider par votre professeur.

a) Expérience

Aide n°1 :

Faire varier l'angle d'incidence i de 0° à 80° et relever pour chaque valeur de i , les valeurs de r . Compléter le tableau suivant :

i ($^\circ$)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
r ($^\circ$)									

Faire vérifier votre série de mesures par le professeur.

Aide n°2 : Vérification de la validité des modèles à l'aide des mesures

1. Le modèle par Grosseteste est-il acceptable ? Justifier.
2. Le modèle par Képler est-il acceptable ?

Des grandeurs sont proportionnelles si la courbe décrite $i=f(r)$ est une droite linéaire

Aide n°3 : Tracé de $i=f(r)$

Tracer la courbe de $i=f(r)$ traduisant le modèle de KEPLER sur la feuille de papier millimétré distribuée en respectant les échelles proposées.

1. Le modèle de Képler est-il valable pour toute valeur de i ?
2. Proposer alors une restriction dans l'écriture de la loi de Képler.

Aide n°4 : À la recherche d'une relation pour toute valeur de i

Le modèle de Snell-Descartes

1. Compléter le tableau ci-dessous

$\sin(i)$									
$\sin(r)$									

2. Tracer la courbe $\sin(i)=f(\sin(r))$ traduisant le modèle de Snell-Descartes sur la même feuille de papier millimétré.
3. Existe-t-il une limite à la modélisation de Snell-Descartes ?
4. Dans la relation de Snell-Descartes, le nombre k' représente, dans le cas étudié ici, **l'indice de réfraction** du plexiglass, noté n .
Déterminer sa valeur.

Cours

Deuxième loi de la réfraction :

Lorsqu'un rayon lumineux passe d'un milieu transparent 1 (d'indice n_1) à un milieu transparent 2 (d'indice n_2), les angles d'incidence (i) et de réfraction (r) sont reliés par la relation :

.....