

## TP N°4 : Etude de la réfraction de la lumière

### Problème :

Que se passe-t-il lorsque la lumière change de milieu transparent ? Quelles lois régissent ce phénomène ?

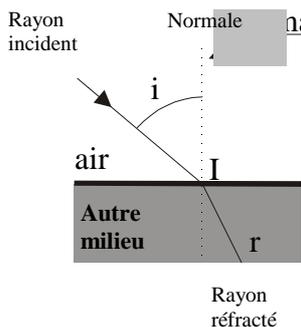
### Introduction :

Situation : *Un récipient opaque contient une pièce, on se place à une distance où la pièce est invisible quand le bêcher est vide. Si on ajoute de l'eau, la pièce apparaît.*

Réalise cette expérience avec le matériel mis à ta disposition et complète le schéma suivant en représentant les rayons lumineux.



### I Quelques définitions : *Expérience prof cuve + fil à plomb*



- L'angle d'incidence est l'angle entre le rayon incident et la normale. Il est noté  $i$ .
- L'angle de réfraction est l'angle entre le rayon réfracté et la normale. Il est noté  $r$ .
- Le plan d'incidence est défini par le rayon incident et la normale à la surface de séparation entre les deux milieux.

### II Les hypothèses historiques concernant les lois de la réfraction :

1) Pour Ptolémée (200 ans av JC) :

Il se livre à des commentaires qualitatifs :

- Le rayon incident et le rayon réfracté sont situés dans un plan perpendiculaire à la surface du milieu de réfraction.
- Les rayons incidents perpendiculaires à cette surface ne sont pas réfractés.

2) Pour Grosseteste (XII<sup>ème</sup> et XIII<sup>ème</sup> siècle) :  $r = \frac{i}{2}$

3) Pour Kepler (XV<sup>ème</sup> et XVI<sup>ème</sup> siècle) :  $i = k * r$

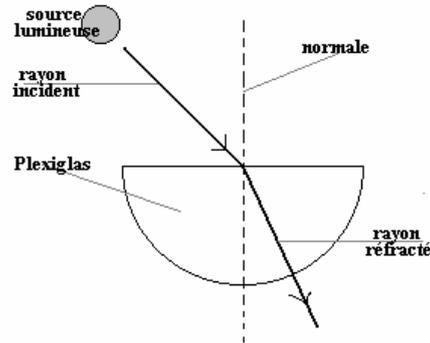
4) Pour Descartes (Français) et Snell (XVI<sup>ème</sup> et XVII<sup>ème</sup> siècle) :  $\sin i = k * \sin r$

- Le modèle donné par R. Grosseteste n'est pas valable car les valeurs de  $i/2$  et  $r$  sont très différentes.
- Le modèle donné par J. Kepler est acceptable pour  $i < 20^\circ$  (le rapport  $r/i$  reste constant à 0,65).
- Le modèle de Descartes est acceptable pour toutes les valeurs de  $i$

### III Quel était le scientifique qui avait raison ?

#### 1) Dispositif expérimental :

Place  $i$  et  $r$  sur le schéma ci-contre :



#### 2) Expérience :

- A l'aide du dispositif expérimental, réalise une série de mesures pour déterminer lequel des scientifiques avait raison :
- Etudie l'affirmation de chaque scientifique :  
Tu pourras utiliser un tableau.  
Tu as aussi la possibilité de tracer un (ou des) graphique(s).

### III Interprétations :

#### 1) Définition :

- On caractérise un milieu transparent et homogène par son indice de réfraction noté  $n$ . C'est un nombre qui n'a pas d'unité et qui est supérieur ou égal à 1.  
La « référence » étant l'air :  $n_{\text{air}} = 1$ .
- Le coefficient  $k$  vu précédemment est égal au quotient de l'indice de réfraction du deuxième milieu (ici le verre d'indice  $n_2 = n$ ) ; par l'indice de réfraction du premier milieu (ici l'air d'indice  $n_1 = 1$ ).

$$k = \frac{n_2}{n_1} = n$$

#### 2) Application :

Trace  $\sin i = f(\sin r)$  : tu peux à présent calculer l'indice de réfraction du plexiglas.