

**Activité Expérimentale**

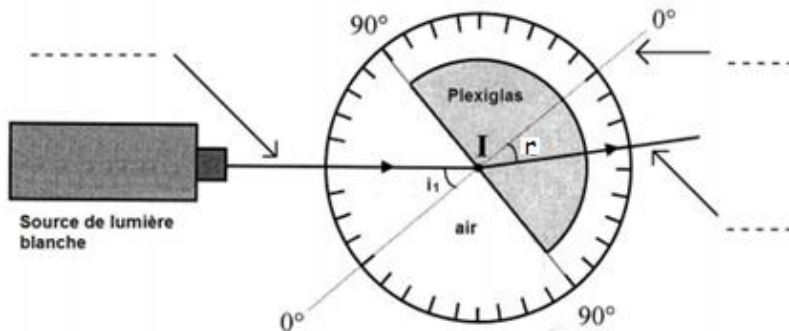
« Vision et image »

Nom :

Prénom :

Objectifs : Découvrir expérimentalement les lois de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction.**A RETENIR :**

On appelle **réfraction de la lumière**, le changement de direction qu'elle subit lorsqu'elle traverse la surface de séparation entre deux milieux transparents.

Complétez

Dans cette expérience, la lumière se propage d'abord dans (1er milieu) puis elle pénètre dans le (2ème milieu) au point d'incidence I. i_1 est l'angle r est l'angle Indice de réfraction du plexiglas $n_{\text{plexi}} = 1,51$

Vous disposez d'un laser, d'un demi-disque en plexiglas, d'un rapporteur et d'un fichier Excel sur Capneuronal

1^{ERE} PARTIE : MISE EN PLACE DE LA PROBLEMATIQUE

Dans ce qui suit, vous trouverez une rapide présentation de trois savants ainsi qu'un aperçu de leurs travaux ou convictions sur le phénomène étudié aujourd'hui.



Robert GROSSETESTE (1168-1253), maître des études à l'université d'Oxford, fut l'un des pionniers de la méthode expérimentale en affirmant : l'expérimentation est le meilleur moyen de l'étude de la réflexion et de la réfraction de la lumière. S'appuyant sur les traités d'optique d'Ibn al-Haytham, il étudie les rayons directs, les rayons réfléchis, les rayons déviés. Il s'intéresse à la formation de l'arc-en-ciel et travaille sur les lentilles et les miroirs. La loi de la réfraction qu'il a proposée est :

L'angle de réfraction est égal à la moitié de l'angle d'incidence



Johannes KEPLER (1571-1630) était un physicien allemand qui était convaincu que la bonne équation devait prendre la forme d'une fonction trigonométrique. Il n'a pas découvert cette équation mais a proposé :

L'angle de réfraction est proportionnel à l'angle d'incidence pour des valeurs d'angles petites



René DESCARTES était un philosophe et savant français (1596-1650).

On lui attribue la loi de la réfraction (1637) qui fait intervenir le sinus de l'angle d'incidence ($\sin i$) et le sinus de l'angle de réfraction ($\sin r$). Cette loi affirme que le rapport $\sin i / \sin r$ est constant lorsque la lumière passe d'un milieu transparent à un autre.

A vous de départager ces trois savants : lequel a raison ?

**Activité Expérimentale**

« Vision et image »

Nom :

Prénom :

2ND PARTIE : RECHERCHE D'UN PROTOCOLE

① **Reformulation de la problématique :** *Que devez-vous faire ?*

② **Protocole :** Comment allez-vous tenter de résoudre le problème posé ?

Coup de pouce :

- Chaque étape doit commencer par un tiret et un verbe à l'infinitif.
- Une seule phrase par tiret.
- Les pages 3 et 4 de ce document, sont des aides précieuses pour construire votre raisonnement.

③ Résultats et arguments

Coup de pouce :

- Les résultats et vos conclusions doivent s'appuyer sur vos mesures (animation) et être structurés.
- Si vous affirmez qu'un savant à tort vous devez le justifier.

④ Énoncez la relation correcte entre les angles i et r .

Déterminez la valeur de k dans la relation choisie

Coup de pouce :

- Une courbe devrait vous donner la réponse

Proposition de GROSSETÊTE :

Quelle que soit la valeur de l'angle d'incidence i que vous choisissez alors :

$$r = i / 2$$

Proposition de KEPLER :

Pour les petits angles d'incidence (i), la loi suivante convient très bien :

$$r = k \times i$$

(k étant une constante ne dépendant pas de i).

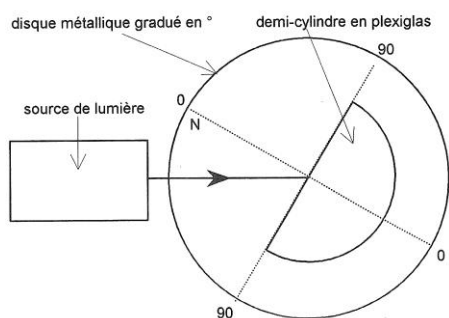
Proposition de DESCARTES :

La relation pour tous les angles d'incidence et de réfraction est :

$$\sin i / \sin r = k = cte \Leftrightarrow \sin i = k \times \sin r$$

Protocole expérimental (pour les 3 propositions) :

❶ On peut suivre le protocole expérimental suivant :



❶ Placez le demi-disque de plexiglas sur la plate-forme tournante en respectant les consignes suivantes :

- la tranche du demi-disque coïncide avec l'axe 90-90.
- Le centre du disque coïncide avec le centre de la plaque tournante.

❷ Eclairez la section droite du demi-disque en faisant tourner la plate-forme.

❷ Vous pouvez ensuite faire varier l'angle d'incidence i et mesurez l'angle de réfraction r . Puis complétez les tableaux ci-dessous :

Proposition de GROSSETÊTE : Sous un tableau type Excel, tracez la courbe $r=f(i)$

i (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
r (°)									
$i / 2$									

Proposition de KEPLER : Sous un tableau type Excel, tracez la courbe $r=f(i)$

i (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
r (°)									
r / i									

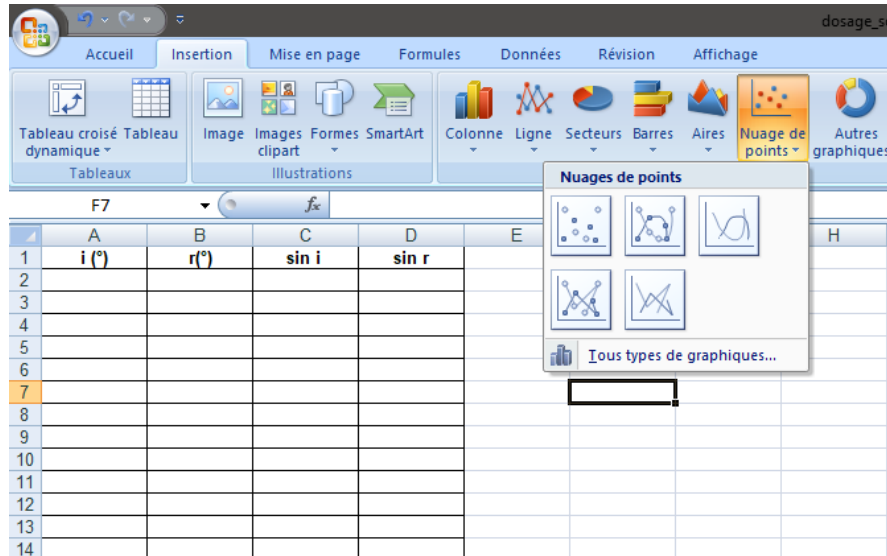
Proposition de DESCARTES : Sous un tableau type Excel, tracez la courbe $\sin(i)=f(\sin(r))$

i (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
r (°)									
$\sin i$									
$\sin r$									
$\sin i / \sin r$									

❸ Comparez ensuite les résultats expérimentaux (dernière ligne tableau et en traçant la courbe dans un tableur) à la proposition de chaque savant pour la valider ou non.

PAGE suivante : Une notice simplifiée d'utilisation d'Excel pour afficher une courbe

Affichage d'une courbe dans un tableau :



- Sous Excel, il est préférable d'organiser les données en colonne.
- Vous pouvez construire 4 colonnes i, r, sin(r) et sin(i).
- Pour afficher la courbe $r = f(i)$ vous devez dans un premier temps sélectionner l'abscisse (ici i) puis l'ordonnée (ici r)
- Attention, il ne faut sélectionner que les valeurs pas les noms des valeurs.

Ici :

- Après avoir sélectionné les valeurs de i avec la souris appuyer sur la touche « ctrl » en la laissant appuyer puis sélectionner les valeurs de r.
- Cliquez sur l'onglet insertion puis choisir nuages de points (non reliés)

Si la courbe est une droite qui passe par l'origine :

- Positionner la souris sur un des points, bouton droit cliquer sur « ajouter une courbe de tendance »
- Cocher sur les 3 onglets :
 - Définir l'intersection si la courbe passe par zéro
 - Afficher l'équation : Excel propose y pour l'ordonnée et x pour l'abscisse . Vous devez les changer sur le graphe.
 - R^2 : Plus la valeur est proche de 1 et plus le modèle mathématique est proche de vos données.

