

La réfraction

I. Objectifs.

- proposer une expérimentation pour vérifier une hypothèse,
- analyser des résultats expérimentaux et les comparer à des données théoriques,
- repérer et mesurer un angle,
- maîtriser l'utilisation d'un tableur,
- exprimer un résultat avec un nombre de chiffres significatifs convenable.

II. Sensibilisation.

Le phénomène de réfraction dont nous avons (re)découvert en cours a été étudié depuis plusieurs siècles. On peut retenir quelques exemples d'études.

A. Claude Ptolémée (deuxième siècle) s'est livré a des commentaires d'ordre qualitatif. Il a observé que :

1. le rayon incident et le rayon réfracté sont situés dans un plan perpendiculaire à la surface de réfraction.
2. les rayons perpendiculaires à la surface ne sont pas réfractés.
3. l'importance de la réfraction dépend de la densité du milieu. Il a remarqué que si i_1 et i_2 sont les angles d'incidence et r_1 et r_2 les angles de réfraction et si $i_1 > i_2$ alors $i_1/i_2 > r_1/r_2$.

B. Robert Grosseteste (1175-1253) fut l'un des pionniers de la méthode expérimentale en affirmant que l'expérimentation était le meilleur moyen de l'étude des phénomènes de réflexion et de réfraction de la lumière. La loi de la réfraction qu'il avait proposée est que l'angle de réfraction est égal à la moitié de l'angle d'incidence.

C. un scientifique arabe Al Haytham dit Alhazen (965-1039) a trouvé que le rapport des angles d'incidence et de réfraction était constant pour une surface de réfraction donnée.

D. Johannes Kepler (1571-1630) proposa une relation de proportionnalité entre les angles de réfraction et d'incidence pour des petites valeurs d'angle.

III. Etude des diverses propositions.

1. Compléter le tableau ci-dessous.

| Nom du scientifique | Epoque où il a vécu | Expression mathématique traduisant la loi proposée |
|---------------------|---------------------|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

2. Parmi les commentaires de Ptolémée, quels sont ceux que vous pouvez déjà confirmer ?

3. Proposer une expérimentation permettant de déterminer quelle est la loi qui lie les valeurs des angles d'incidence et de réfraction.

IV. Mesures.

Après avoir réglé le dispositif expérimental suivant les recommandations, réaliser les mesures. Pour cela ouvrir la feuille de calculs "Excel". Compléter le tableau.

V. Conclusions.

D'après les résultats obtenus, donnez votre avis sur :

- la proposition de Grossetête,

- celle d'Alhazen,

- celle de Kepler,