**Activité expérimentale « Sur les pas de Descartes et de Snell » Seconde**

**niveau 2 – élèves avec maîtrise de GeoGebra**

**Introduction historique :**

*Bien que ces lois aient été découvertes avant lui dans la civilisation arabe, il semble que Descartes les ait redécouvertes seul, à peu près au même moment que Snell, vers 1625. Auparavant, Kepler avait édité en 1604 un ouvrage, « Ad Vitellionem paralipomena », dans lequel il exposait les principes géométriques de l'optique. Kepler n'arriva cependant pas à déterminer les lois de la réfraction, observant seulement que, lorsqu'ils sont petits, les angles d'incidence sont proportionnels aux angles de réfraction.*

**Situation de départ** :

En 1626, vous êtes dans la peau de M. Descartes au 26 rue Rollin à Paris.

Votre partenaire incarne Mr Snell qui se trouve à Digne les Bains.

Le point commun de ces deux célébrités est qu’elles ont travaillé sur l’optique géométrique sans jamais avoir pu échanger leurs idées. Heureusement, aujourd’hui, ce ne sera pas votre cas !

**Objectif :**

Retrouver la loi de la réfraction de Snell-Descartes

|  |  |
| --- | --- |
| **Document 1** **:** **Liste du matériel à disposition*** *Une lampe*
* *Disque tournant gradué*
* *Demi-cylindre*
 | **Document 2** **: Données** *Indice de réfraction de l’air nair = 1,00* *Indice de réfraction du plexiglas : nplexi = 1,50* |
| **Document 3** **: construction géométrique de Descartes***« Tous les Problèmes de géométrie se peuvent facilement réduire à tels termes, qu'il n'est besoin par après que de connaître la longueur de quelques lignes droites, pour les construire. »* |
|  | *Extrait de Dioptrique de Descartes 1637.* |

**Votre mission :**

Retrouver la loi de Snell Descartes pour la réfraction de la lumière dans le cas où le milieu incident est l’air.

**Votre travail :**

**1.** Mesurer l’angle réfracté i2 pour un angle incident i1 = 30°.

**2.** À votre avis, de quels outils disposait Descartes à l’époque, pour réaliser la construction du document 3 ?

**3.** À votre tour maintenant, de construire avec le logiciel GeoGebra, le schéma montrant le chemin suivi par la lumière lors de vos mesures.

 Légender la construction avec le vocabulaire suivant : surface de séparation – normale – point d’incidence I – rayon incident – rayon réfracté – angle d’incidence i1 – angle de réfraction i2.

**4.** Sur le schéma :

* Placer un point A sur le rayon réfracté à 3,0 cm par exemple du point I.
* Tracer la droite ∆1 parallèle à la normale et passant par A.
* Tracer en pointillés la droite ∆2 porteuse du rayon incident.
* Repérer et placer le point B, point d’intersection des droites ∆1 et ∆2.
* Mesurer IB sur ce schéma.
* Repérer et placer le point C, point d’intersection de ∆1 avec la surface de séparation.

**5.** Que peut-on dire des triangles ICB et ICA ?

**6.** Calculer le rapport $\frac{IA}{IB}$. À quelle grandeur ce rapport est-il égal ?

**7.** Ajouter les angles alternes internes sur la construction.

**8.** Exprimer la distance IC en fonction de sin i1.

**9.** Exprimer la distance IC en fonction de sin i2.

**10.** En déduire la relation de Snell-Descartes dans le cas particulier de l’expérience.

**11.** Valider la loi découverte par plusieurs mesures.