

Sur les pas de Descartes et de Snell

Académie Aix-Marseille 2017-2018

**Introduction : Mais pourquoi ces sinus dans la 2e loi de la réfraction de Snell-Descartes ?...**

**Ce scénario propose aux élèves de réaliser une construction géométrique, tout comme Descartes, (« papier » ou « numérique » avec l’aide du logiciel de simulation GeoGebra) pour redécouvrir eux-mêmes cette loi.**

**• Professeur expérimentateur** **:** Véronique Chojnacki et Michèle Er-rachidi. Participation Marie-Agnès Martens.

**• Niveau, thème du programme (avec extrait précis du B.O.) et compétences :**

**Secondes**

**Thème Santé ou Univers**

|  |  |
| --- | --- |
| **NOTIONS ET CONTENUS** | **COMPETENCES ATTENDUES**  |
| RéfractionLoi de Snell - Descartes | Pratiquer une démarche expérimentale pour établir un modèle à partir d’une série de mesures⇄ trigonométrie  |

**• Les objectifs :**

Les élèves ont pour mission de trouver la 2e loi de la réfraction de Snell – Descartes dans le cas particulier où le milieu incident est l’air (ou le vide).

**• Les modalités (durée, groupes,…) :**

1h30, en binômes

**• Les outils ou fonctionnalités utilisées :**

Dispositif pour l’étude de la réfraction (lampe, fente, hémi-cylindre de plexiglas, support avec angles indiqués)

Logiciel GeoGebra 6 classique

**• Ressources finales produites :**

Un compte-rendu de l’activité avec une construction géométrique et l’expression de la 2e loi de Snell-Descartes retrouvée.

**• Le plan de travail détaillé :**

**2 scénarios possibles :**

**Partie commune : les élèves disposent** de documents (liste du matériel à disposition, des données sur les indices, un dessin d’époque d’une construction géométrique de Descartes) et d’une fiche de travail à effectuer pour réaliser la mission (modalités et aides différentes selon le niveau choisi). Ils réalisent une mesure sur leur dispositif expérimental.

**Puis :**

**- niveau 1 : les élèves connaissent peu ou pas encore GeoGebra et font l’activité en partant d’un fichier GeoGebra qui contient déjà une partie de la construction, pour se focaliser sur la partie qui permet de retrouver la loi.** L’intérêt de la construction proposée est qu’elle leur permet, en modifiant les paramètres, de modéliser plusieurs situations possibles à la suite, en peu de temps.

Documents :*« Descartes-fiche eleve niveau1.docx »*

*+ fichier geogébra « Descartes\_base\_eleve niveau1.ggb »*

*et « PENSE PAS BETE POUR GEOGEBRA 6.docx »*

Le fichier*« Descartes-fiche eleve niveau1-aides geogebra.docx » contient des aides partielles pour l’utilisation du logiciel, que le professeur peut fournir selon les besoins.*

**- niveau 2 : les élèves maîtrisent bien GeoGebra et font la construction complète sur GeoGebra, en fonction de leurs connaissances du logiciel, pour retrouver la loi.**

Les élèves sont peu guidés.

Documents :*« Descartes-fiche eleve niveau2.docx »*

*et éventuellement « PENSE PAS BETE POUR GEOGEBRA 6.docx »*

**Proposition d’organisation de l’activité (modulable selon le niveau choisi) :**

* Lecture du document et aspect historique. (15 min)
* Dans un premier temps les élèves effectuent une mesure. (15 min)
* A partir de leur mesure ils réalisent une construction géométrique. (20 min)
* Ils établissent la loi de la réfraction à l’aide de leur construction et de leurs acquis mathématiques. (20 min)
* Ils valident la loi par des mesures supplémentaires. (15min)
* Possibilité d’établir la loi par une mesure dans le cas où le milieu 2 a un indice de réfraction égal à 1,00. (20 min) (niveau confirmé)
* Possibilité de généraliser la loi dans le cas quelconque ou les deux milieux ont un indice de réfraction différent de 1,00. (10min) (niveau expert)

**• Les apports** : une modularité et une différenciation possibles selon les niveaux des élèves.

**• Les freins** :

Activité qui peut avoir du mal à tenir sur un créneau d’Activité Expérimentale. On peut le faire sur deux séances d’accompagnement personnalisé aussi.

**• Les pistes :**

L’enseignant peut déplacer la partie « mesure » lors du cours précédent : il peut prendre une photo d’un dispositif laser + cuve à eau ou laser + plexiglas et faire une première mesure de l’angle d’incidence i1 (dans le milieu air) et de l’angle de réfraction i2, en introduisant le vocabulaire scientifique correspondant. Ces deux valeurs servent alors de premier couple de données pour la simulation réalisée.