

Défi 1 [2nde-Sup]

« Les mathématiques, un langage pour expliquer le monde »

Objectif

Montrer la puissance du langage mathématique pour expliquer le phénomène optique de la réfraction (et éventuellement de la réflexion totale), tout en faisant de la physique et des mathématiques.

Consigne

- À partir du matériel fourni, proposer une manipulation permettant de montrer comment les mathématiques permettent de modéliser et d'expliquer un phénomène optique réel. Votre proposition doit inclure une exploitation quantitative.
- Identifier *des* (sans exhaustivité) défis didactiques associés à cette manipulation : difficultés d'élèves, différences de pratiques et de langage mathématique et physique, « discordances » dans les programmes.
- Prévoir une **restitution accrocheuse** de moins de 150 s mettant en valeur vos principaux résultats et réactions :
 - éléments de réponse au défi,
 - enjeux didactiques,
 - liens et différences maths-PC
 - potentialités de collaboration entre professeurs des 2 disciplines.

Le format de restitution sera libre, mais "créatif" si possible ! Schéma impactant, cours virtuel, vidéo, poster, etc.

Matériel

- Laser
- Demi-disque de plexiglas
- Rapporteur/support gradué
- Smartphone (calculatrice, photo, vidéo, calculs éventuels)

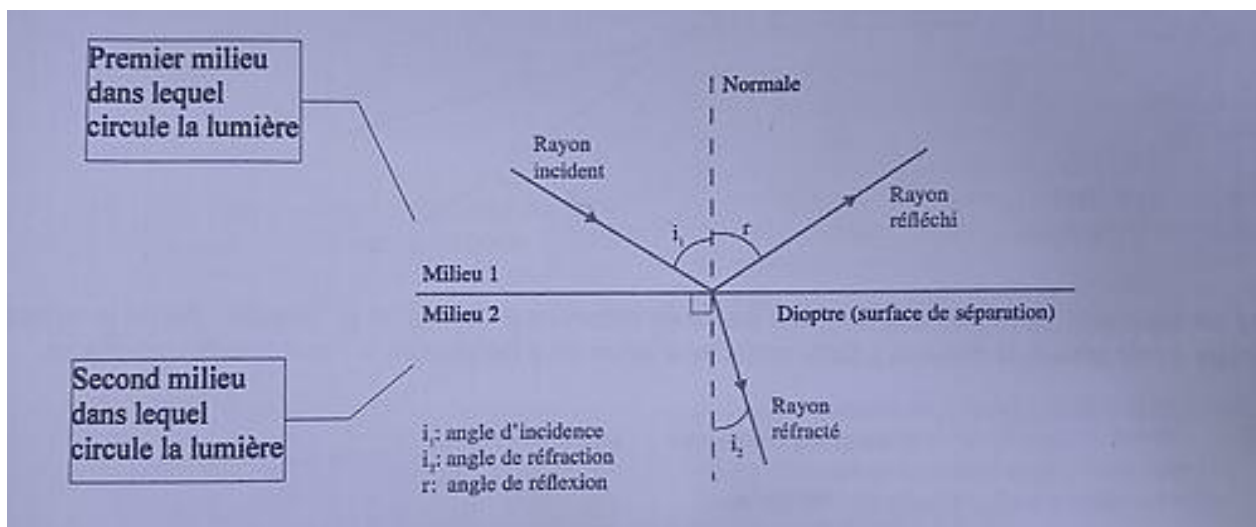
Ressources pour le défi 2

Phénomènes de réflexion et de réfraction

A l'interface entre deux milieux de propagation, tout ou partie de cette onde est réfléchi, c'est le phénomène de réflexion. Une partie poursuit éventuellement sa propagation, mais la direction de propagation est modifiée, c'est le phénomène de réfraction.

On peut modéliser la lumière par une onde et observer ces phénomènes pour la lumière.

Vocabulaire et paramètres utiles



Lois de Snell-Descartes

Expérimentalement ou théoriquement, plusieurs modélisations permettent de mettre en relation les angles incident, de réflexion, et de réfraction de la manière suivante :

- Réflexion : $i_1 = r$
- Réfraction : $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

n_1 et n_2 sont appelés indices de réfraction des milieux 1 et 2, liés à la vitesse de propagation de l'onde dans chacun des milieux.

Historiquement, en ce qui concerne les ondes lumineuses, Snell et Descartes, puis Fermat, sont arrivés à ces conclusions par des chemins très différents. Plus tard, le cadre de la théorie de Maxwell, bien plus large et fondamental, a permis de les retrouver.