

Optique géométrique, chapitre 2

Lois de l'optique

Modèle de source lumineuse

- Dans la suite : onde électromagnétique, modélisée par des **rayons lumineux**.
 - **La lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène et isotrope**.
 - Source **ponctuelle** (monochromatique), qui émet des rayons lumineux de **manière isotrope**.
 - **Approximation de l'optique géométrique** : on néglige les effets de diffraction et d'interférences.
-



Principe de Fermat

Le problème du maître nageur

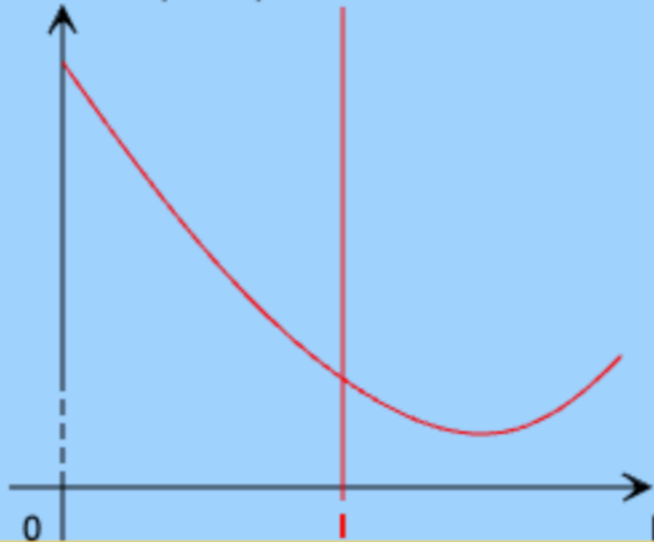
- Principe énoncé par Pierre de Fermat (1657).
- Permet d'établir toutes les lois de l'optique géométrique.
- **Le rayon lumineux allant d'un point A à un point B suit le trajet possible le plus rapide.**

Une approche du Principe de Fermat



Un nageur se trouve en difficulté dans la mer. Un sauveteur présent sur la plage se précipite à son secours. Quelle sera la trajectoire la plus rapide, sachant qu'il n'évolue pas à la même vitesse sur le sable et dans la mer ?

temps de parcours



06:52



plein écran

Vitesse sur le sable :
 $V1 = 6.0 \text{ km/h}$

Vitesse dans l'eau :
 $V2 = 2.5 \text{ km/h}$

RaZ

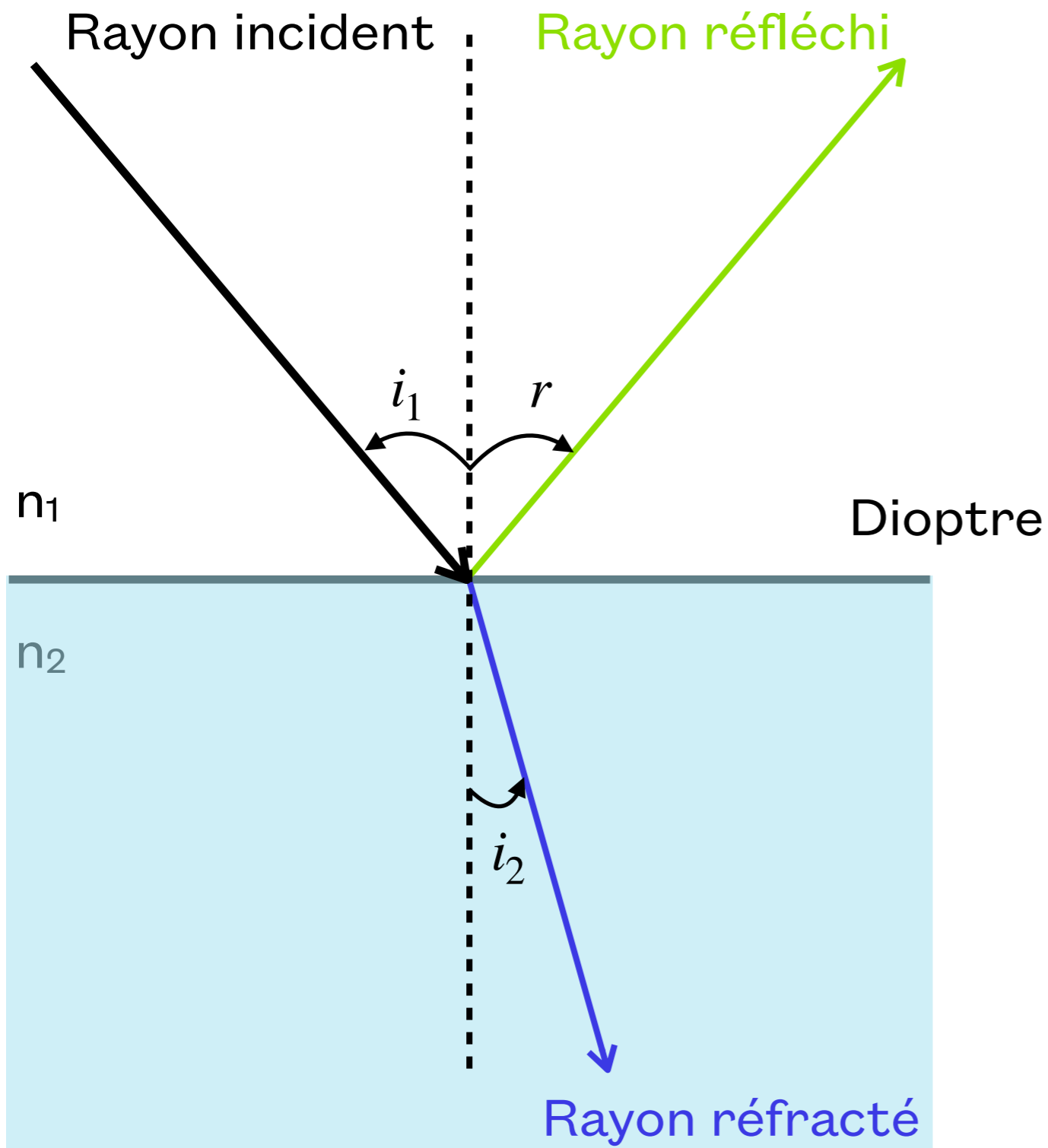
GO !

Optimiser

Valeurs

GT
07/2021

L'animation permet de visualiser le Principe de Fermat, ou "principe de moindre action"



Lois de Snell-Descartes

Lois de l'O.G.

- La lumière se propage en ligne droite dans les milieux homogènes isotropes.
- **1° Loi :** Rayons incident, réfléchi et réfracté appartiennent au plan d'incidence.
- **2° Loi :** $i = -r$
- **3° Loi :** $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$
- **ANGLES DÉFINIS PAR RAPPORT À LA NORMALE.**

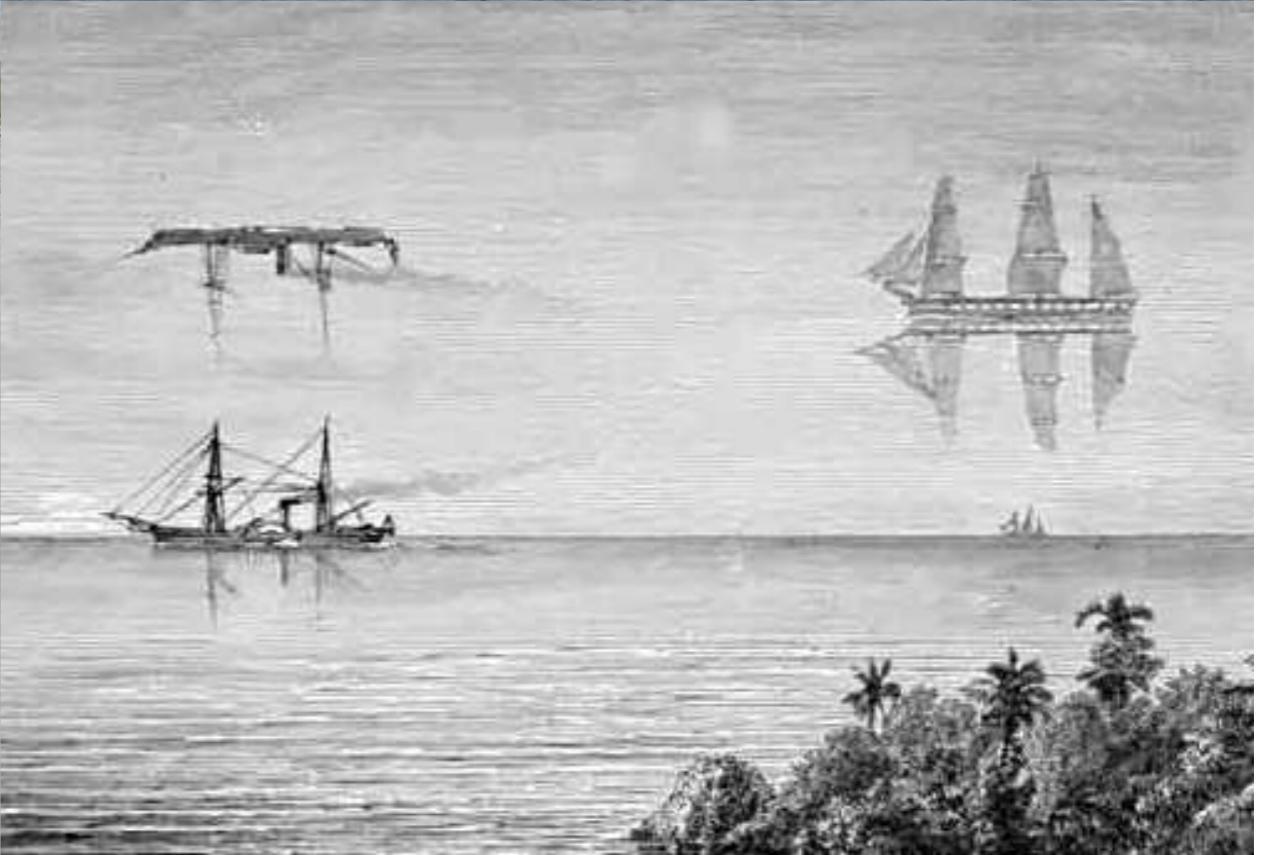
Exercice 1

- Un personnage de hauteur H regarde son reflet dans un miroir plan vertical, de hauteur h et situé à une distance D par rapport au personnage. Le bas du tableau est situé à une distance ℓ du sol.
1. Schématiser la situation, et tracer les rayons arrivant à l'œil du personnage et provenant de ses yeux et de ses pieds.
 2. A quelle condition sur h le personnage peut-il se voir totalement reflété dans le miroir ?
 3. A quelle distance ℓ du sol le tableau doit-il alors être situé ?
-

Exercice 2

Un rayon lumineux dans l'air tombe sur la surface d'un liquide ; il fait un angle $\alpha = 56^\circ$ avec le plan horizontal. La déviation (l'angle) entre le rayon incident et le rayon réfracté est $\theta = 13,5^\circ$. Quel est l'indice n du liquide ?

Ouverture : les mirages



La fibre optique

