Exercices Alternatifs

Réfraction de la lumière

Sources et figures: `refraction_lumiere/`.

Version imprimable: `refraction_lumiere.pdf`

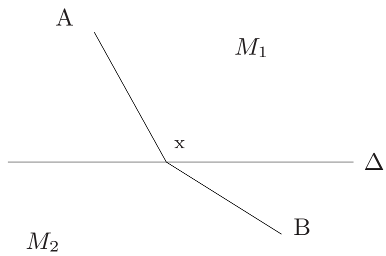
Fonctions d'une variable réelle. DEUG première année. Angle pédagogique : *À quoi ça sert.*

Objectifs et commentaires. *Utiliser le savoir-faire mathématique pour une application physique. Choisir un bon système de coordonnées. Mettre en équations une situation physique.*

Cet exercice est tiré de Calculus, *Edward R. Fadell, Albert G. Fadell, editions Van Nostrand Reinhold Compagny*

On considère deux milieux M_1 et M_2 (par exemple, air et eau), séparés par une droite Δ, un point A dans M_1 et un point B dans M_2. On veut déterminer la trajectoire d'un rayon lumineux allant de A à B. Les hypothèses sont que la lumière se propage à la vitesse v_1 dans M_1 et à la vitesse v_2 dans M_2.

a. Soit x un point de la droite Δ. Calculer en fonction de x la durée d'un trajet $Ax + xB$.



b. Le trajet réel emprunté par la lumière est celui dont la durée est la plus courte (principe de Fermat). Calculer ce trajet et retrouver la loi de Snell

$$\frac{\sin(\theta_1)}{\sin(\theta_2)} = \frac{v_1}{v_2}$$

où θ_1 est l'angle entre Ax et la perpendiculaire à Δ et θ_2 l'angle entre Bx et la perpendiculaire à Δ.