

I - Les lois de Snell et de Descartes

Le principe de Fermat (1662, la lumière se propage d'un point A vers un point B de telle sorte que le chemin parcouru soit minimal) est généralisé dans le principe de moindre action (Lagrange 1756, mathématisation) :

La nature agit toujours par les voies les plus simples et les plus courtes.

L'action d'un système : « Sommation de la variation » de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle dans le temps.

L'expression mathématique est : $S = \int_{t1}^{t2} \left(\frac{1}{2}mv^2 - V \right) dt$



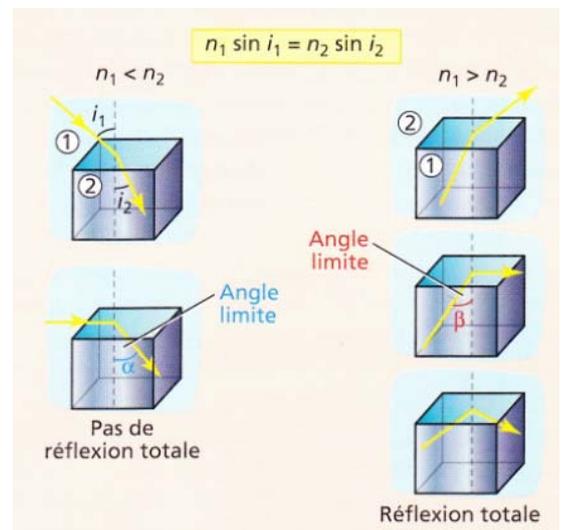
Exemple : **Quand la lumière passe de l'air à l'eau, son trajet subit une déviation car la célérité (vitesse) de la lumière dans l'air n'est pas la même que dans l'eau qui sont deux milieux transparents différents.** Ce phénomène est appelé la réfraction, mot qui vient de fracture. En changeant de milieux, la déviation subie par la lumière est un angle calculé par la 2^{ème} loi de Snell et de Descartes :

$\frac{\sin i_1}{c_1} = \frac{\sin i_2}{c_2}$ avec i_1 l'angle de fait la lumière (par rapport à la normale) dans le milieu 1 et c_1 la célérité de la lumière dans le milieu 1. Par rapport au schéma à droite, n_1 et n_2 représente les indices de réfraction des milieux 1 et 2 (avec $n = \frac{c_0}{c}$ et c_0 la célérité de la lumière dans le vide).

Si $n_2 > n_1$ le rayon incident (qui arrive) pénètre toujours dans le second milieu, mais l'angle de réfraction (i_2) ne peut jamais dépasser l'angle limite.

Si $n_1 > n_2$ le rayon incident ne pénètre dans le second milieu que si l'angle d'incidence est inférieur à l'angle limite (β_{lim}). Sinon il se produit le phénomène de réflexion totale.

$$\beta_{lim} = \sin^{-1} \left(\frac{n_2}{n_1} \right)$$



Phénomènes de réfraction en lumière polychromatique : le prisme et l'arc-en ciel



1. En utilisant les vitesses des radiations polychromatique, expliquer la décomposition de la lumière blanche.
2. Quel est le « prisme » dans l'atmosphère qui permet la manifestation de l'arc-en-ciel ?

II – Dioptr Air-Eau

Milieu	Air	Eau
Indice de réfraction	$n_{\text{Air}} = 1$	$n_{\text{eau}} = 1,33$

Un rayon incident (dans l'air) pénètre dans un demi-cylindre rempli d'eau en fonction d'un certain angle i_1 . L'angle de réfraction i_2 est relevé puis noté dans le tableau ci-dessous :

