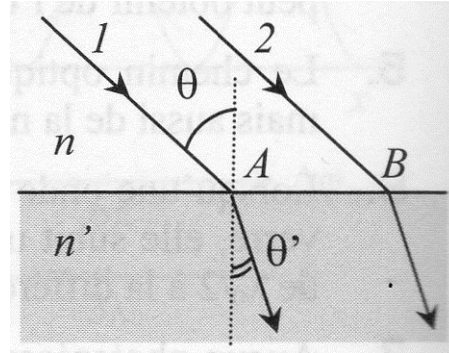


TD 01 : MODELE SCALAIRE DES ONDES LUMINEUSES

Exercice 1 : Réfraction d'une onde plane sur un dioptre plan

Une onde plane arrive sous un angle d'incidence θ sur un dioptre plan séparant deux milieux d'indice n et n' (figure ci-contre). On suppose que l'onde transmise est plane également, mais se propage dans la direction θ' .

- 1) Représenter les plans d'ondes de ces deux ondes.
- 2) Montrer qu'on peut retrouver la loi de Snell-Descartes sur la réfraction en utilisant la notion de chemin optique.



Exercice 2 : Temps de cohérence et largeur spectrale

- 1) Donner la largeur spectrale en longueur d'onde $\Delta\lambda$ pour une source de lumière blanche. En déduire le temps de cohérence Δt et la longueur de cohérence l_c d'une telle source.
- 2) Rappeler l'ordre de grandeur de la longueur de cohérence l_c pour une lampe spectrale et pour un LASER. En déduire un ordre de grandeur du temps de cohérence Δt et de la largeur spectrale en longueur d'onde $\Delta\lambda$ pour ces deux sources.

Exercice 3 : Amplitude d'une onde sphérique

Grâce à un raisonnement énergétique, déterminer l'expression de l'amplitude d'une onde sphérique dans un milieu homogène, isotrope, non absorbant.

Exercice 4 : Eclaircissement et contraste d'une image

- 1) Que dire du contraste pour les trois images ci-contre.
- 2) Donner la valeur du contraste d'une image :
 - parfaitement blanche sur toute sa surface ;
 - faite d'une alternance de traits blancs et noirs ;
 - présentant une modulation d'intensité lumineuse allant de 9 à 10 (en unité arbitraire).
- 3) La notice d'un téléviseur LCD (Liquid Crystal Display, écran à cristaux liquides) indique une luminance (intensité lumineuse émise dans une direction donnée, par unité de surface) maximale de 300 Cd.m^{-2} et un rapport entre les zones les plus sombres et les plus claires de 1 pour 3000. Calculer le contraste de l'image et la luminance des zones sombres.

