

Chapitre S1

Son et Lumière 1

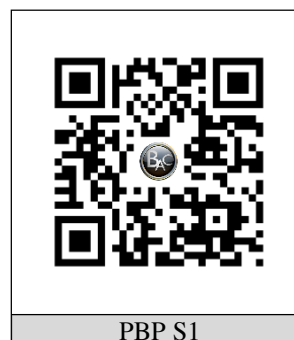
QUEL EST LE COMPORTEMENT DE LA LUMIERE TRAVERSANT DES MILIEUX TRANSPARENTS DE NATURES DIFFERENTES ?

COMMENT UNE FIBRE OPTIQUE GUIDE-T-ELLE LA LUMIERE ?

| SL1 : Comment dévier la lumière | |
|---|---|
| Capacités | Connaissances |
| 1. Quel est le comportement de la lumière traversant des milieux transparents de natures différentes ? | |
| Vérifier expérimentalement les lois de la réflexion et de la réfraction. | Connaître les lois de la réflexion et de la réfraction. |
| Déterminer expérimentalement l'angle limite de réfraction et vérifier expérimentalement la réflexion totale. | Savoir que la réfringence d'un milieu est liée à la valeur de son indice de réfraction. |
| •Déterminer expérimentalement la déviation d'un rayon lumineux traversant une lame à faces parallèles et un prisme. | Connaître les conditions d'existence de l'angle limite de réfraction et du phénomène de réflexion totale. |
| 2. Comment une fibre optique guide-t-elle la lumière ? | |
| Etudier expérimentalement les conditions de propagation d'un rayon lumineux dans une fibre optique. | Associer phénomène de réflexion totale et fonctionnement d'une fibre optique |
| •Décrire, à l'aide d'un schéma, le chemin de la lumière dans une fibre optique. | Distinguer fibres optiques à saut d'indice et à gradient d'indice. |

Contenu du dossier :

- Activités (livre **Chapitre 6** pages 91-104)
- Essentiel du cours
- Exercices
- Correction exercices
- Evaluation **ES1**
- Correction évaluation



ACTIVITES

- Activité 1 p 92** Etudier la propagation de la lumière;
- Activité 2 p 93** Vérifier les lois de la réflexion ;
- Activité 3 p 94** Etablir la seconde loi de la réfraction
- Activité 4 p 95** Déterminer l'angle limite de réfraction;
- Activité 5 p 96** Déterminer la déviation d'un rayon lumineux traversant une lame à face parallèle.
- Activité 6 p 97** Déterminer la déviation d'un rayon lumineux traversant un prisme.
- Activité 7 p 98** Guider la lumière
- Activité 8 p 99** Dessiner le chemin de la lumière dans une fibre optique.

Problématique:

Pourquoi un poisson dans une rivière paraît-il plus près?

ESSENTIEL DU COURS

I. Quel est le comportement de la lumière traversant des milieux transparents de natures différentes ?

I.1. Propagation de la lumière

La lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène et transparent. Dans l'air ou dans le vide, la vitesse de la lumière (célérité) est de 300 000 km/s (ou 3×10^8 m/s).

L'..... (noté n) d'un milieu transparent dépend de la vitesse de la lumière v dans ce milieu.

$$n = \frac{c}{v}$$

Avec n : sans unité

c : vitesse de la lumière (m/s) dans le vide

v vitesse de la lumière dans le milieu considéré

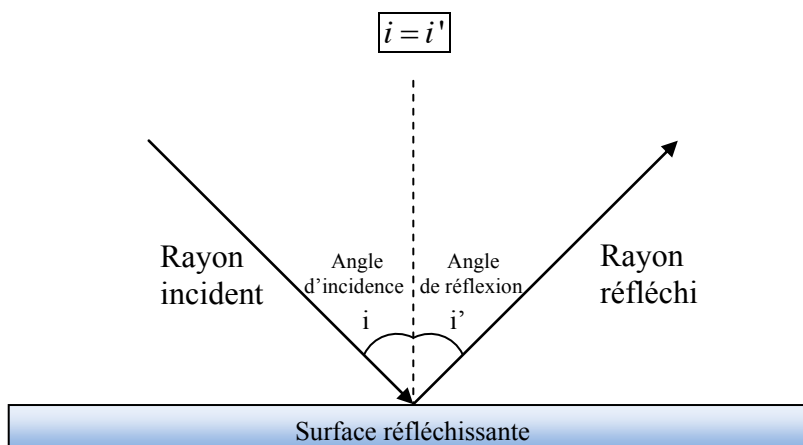
QUELQUES INDICES DE RÉFRACTION

| | |
|------------|--------------------------------|
| Vide: 1 | Glace : 1,31 |
| Air : 1 | Verre ou plexiglas : 1,5 à 1,9 |
| Eau : 1,33 | Diamant : 2,42 |

I.2. Lois de la réflexion

Sur une surface réfléchissante (miroir), un rayon lumineux se réfléchit avec :

- un rayon réfléchi dans le même que le rayon
- un angle de réflexion (i') ayant même que l'angle d'incidence (i).

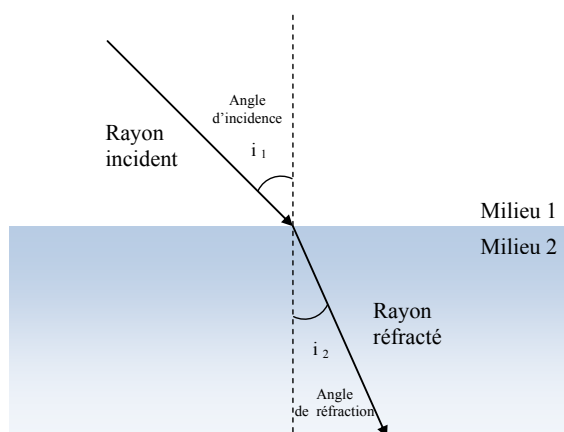


I.3. Lois de la réfraction

Lors du passage d'un rayon lumineux d'un milieu 1 d'indice n à un milieu 2 d'indice n , le rayon de lumière se réfracte avec :

- un rayon réfracté dans le même que le rayon
- un angle de (i_2) et un angle (i_1) vérifiant la relation:

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$



I.4. Angle limite de réfraction

L'angle réfracté disparaît pour l'angle d'incidence égal à λ : on observe un rayon réfléchi très lumineux, d'où la dénomination

$$\sin \lambda = \frac{n_2}{n_1}$$

II. Comment une fibre optique guide-t-elle la lumière ?

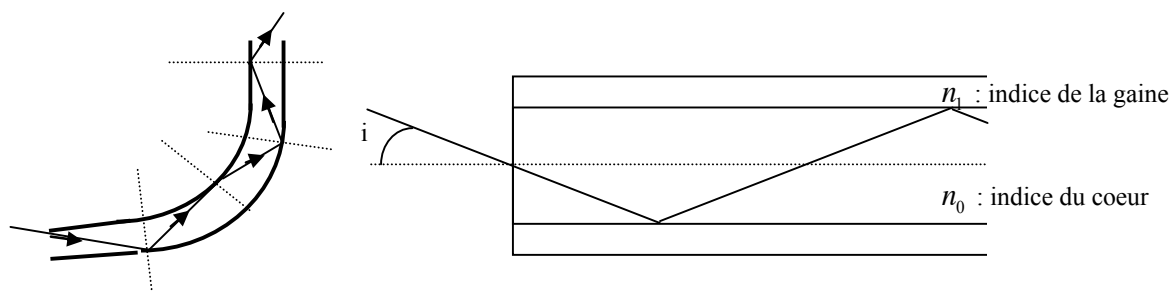
Deux cas permettent d'avoir une

- l'angle d'incidence est plus grand que l'angle limite de réfraction.
- le rayon incident est dans le milieu de plus grand indice de réfraction

Cette propriété est utilisée dans les qui permettent de transporter de la lumière sur de très longues distances.

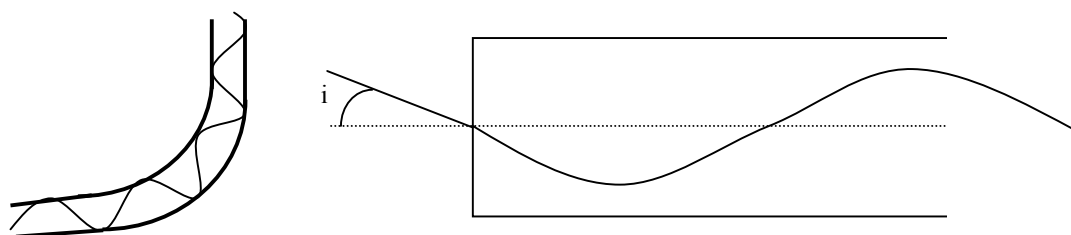
On distingue deux types de fibres optiques :

- les fibres optiques à (le cœur est entouré d'une gaine d'indice plus faible que le cœur)



les fibres optiques à (l'indice de réfraction du cœur diminue en s'éloignant de son axe).

La trajectoire du rayon lumineux dans ce type de fibre optique est courbe



PROBLEMATIQUE

Pouvez-vous répondre à la problématique ?

.....

APPLICATIONS

Exercices :

Test de connaissances p101;

17 p102;

24 p104

20 p103

26 p105

21 p103,

22 p103;