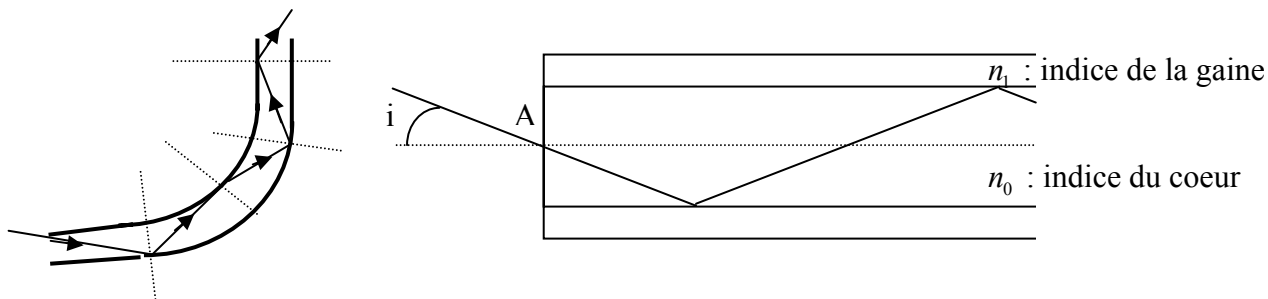




CONTRÔLE SUR LA RÉFLEXION ET LA RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE

Exercice 1

La propagation de la lumière dans une fibre optique se fait par des réflexions totales successives le long de celle-ci comme l'indique la figure ci-dessous.



1) Le rayon lumineux incident ne peut pénétrer dans une fibre à saut d'indice que si l'angle i satisfait à la relation :

$$\sin i \leq \sqrt{n_0^2 - n_1^2}$$

1.1) Calculer la valeur maximale de l'angle i pour une fibre sachant que : $n_1 = 1,45$ et que $n_0 - n_1 = 0,014$

1.2) Pour que le rayon lumineux puisse pénétrer dans la fibre, l'angle i figurant sur le dessin serait-il :

- a) trop grand ?
- b) trop petit ?
- c) convenable ?

2) Le « zig-zag » des rayons lumineux à l'intérieur d'une fibre constitue ce que l'on appelle le mode de propagation.

Pour une fibre à saut d'indice multimode, le nombre N de modes possibles est donné par :

$$N = \frac{2\pi^2 a^2 (n_0^2 - n_1^2)}{\lambda^2}$$

Calculer le nombre de modes pour une fibre de diamètre $a = 25$ (en micromètres), avec les mêmes valeurs des indices n_0 et n_1 , et un rayonnement de longueur d'onde $\lambda = 0,75 \mu\text{m}$.

(D'après sujet de Bac Pro MRBT Session 1996)

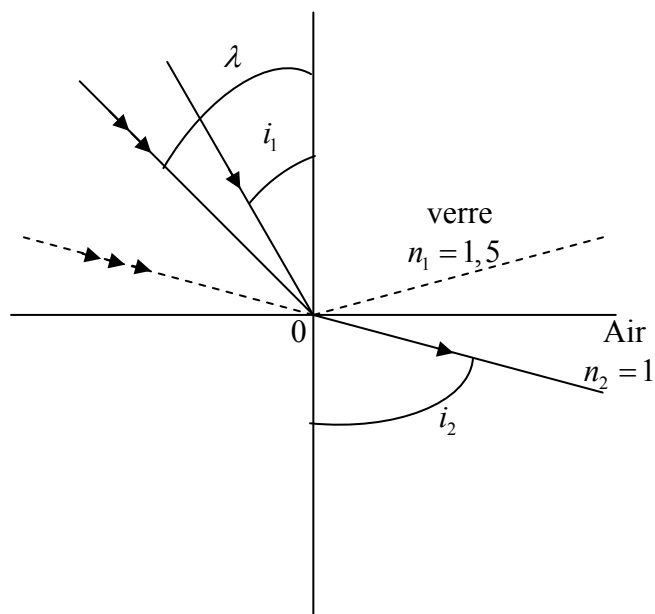


Exercice 2

Un rayon lumineux passe du verre dans l'air.

L'indice de réfraction du verre est $n_1 = 1,5$ et de l'air est $n_2 = 1$.

- 1) Quelle est la valeur maximale que peut prendre i_2 ?
- 2) Dans ce cas, calculer la valeur correspondante de i_1 . On l'appelle λ .
Qu'observe-t-on si $i_1 > \lambda$?



(D'après sujet de Bac Pro EIE Session 1989)