

## INTERROGATION DE COURS 1

### Question de cours

1. Définir l'indice optique (ou de réfraction) d'un milieu homogène, transparent et isotrope.

Rappeler quelques valeurs usuelles d'indice optique.

2. Énoncer la loi de Snell-Descartes relative à la réfraction.

✓

✓

Effectuer un schéma clair dans le cas de la propagation d'un rayon lumineux vers un milieu **moins** réfringent :

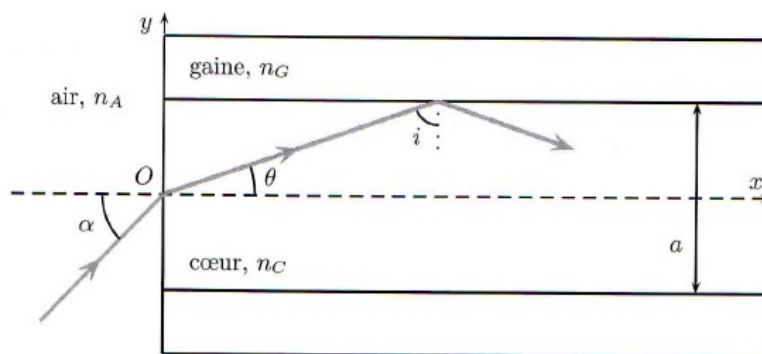
3. Montrer dans ce cas que le rayon lumineux réfracté s'écarte de la normale.

### Exercice

Une fibre optique à saut d'indice est formée d'un cœur cylindrique d'axe  $(Ox)$  et de diamètre  $a$ , homogène et isotrope, d'indice de réfraction  $n_C$ , entouré d'une gaine homogène et isotrope, d'indice de réfraction  $n_G$ , légèrement inférieur à  $n_C$ .

La fibre est limitée à ses extrémités par deux plans perpendiculaires à  $(Ox)$ . L'indice de l'air est noté  $n_A$  ( $n_A < n_C$  et  $n_G$ ).

On étudie la propagation d'un rayonnement monochromatique dans le plan  $(xOy)$ .



4. Quelle condition doit vérifier l'angle d'incidence  $i$  à la surface de séparation cœur/gaine pour qu'un rayon lumineux, situé dans le plan  $(xOy)$ , se propage en restant confiné dans le cœur ? On notera  $i_l$  l'angle d'incidence limite.

5. Montrer que la condition précédente est vérifiée si  $\theta < \theta_l$  avec  $\theta_l = \arccos \frac{n_G}{n_C}$

L'ouverture numérique est une caractéristique d'une fibre optique donnant l'inclinaison maximale admissible pour le rayon d'entrée pour qu'il soit guidé dans la fibre.

Elle est définie par  $ON = n_A \sin \alpha_l$  où  $\alpha$  est l'angle d'incidence sur la fibre défini sur la figure précédente.

6. Montrer que l'ouverture numérique s'exprime selon :  $ON = \sqrt{n_C^2 - n_G^2}$

7. Calculer les angles limites  $i_l$  et  $\alpha_l$  ainsi que l'ouverture numérique  $ON$  pour :

$$n_C = 1,50$$

$$\Delta = (n_C - n_G) / n_C = 2 \%$$

$$n_A = 1,00$$