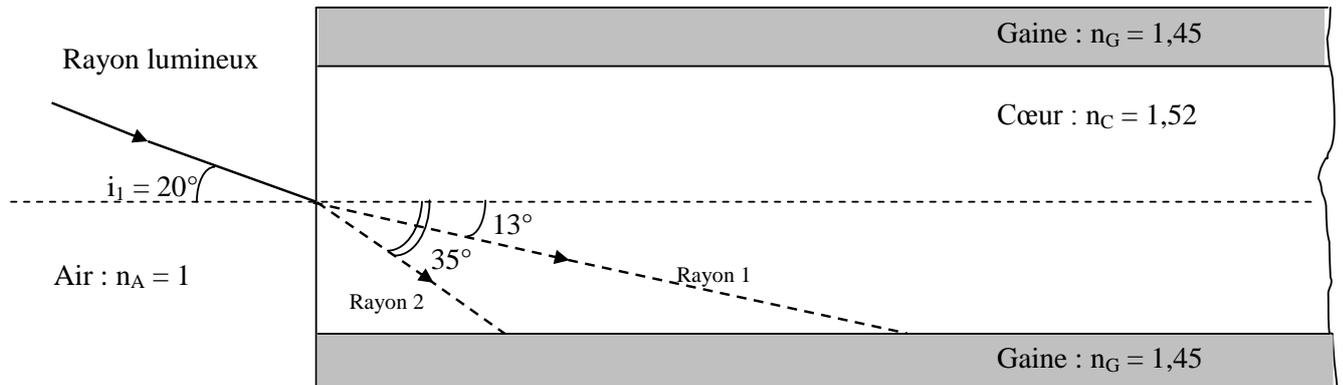




# COMMENT UNE FIBRE OPTIQUE GUIDE-T-ELLE LA LUMIÈRE ?

## Exercice 1

Le pelamis est un appareil de production d'électricité qui convertit le mouvement des vagues en électricité. Les fibres optiques sont installées pour transférer des signaux de commande entre le pelamis et la terre. Une de ces fibres est représentée ci-dessous.



1) À l'aide des indices de réfraction donnés sur le schéma, **indiquer** quel est le milieu le plus réfringent parmi les propositions ci-dessous. **Justifier** la réponse.

- gaine de la fibre optique     
  air     
  coeur de la fibre optique

2) Parmi les 2 rayons réfractés tracés 1 et 2, **choisir** celui qui est exact. **Justifier** la réponse.

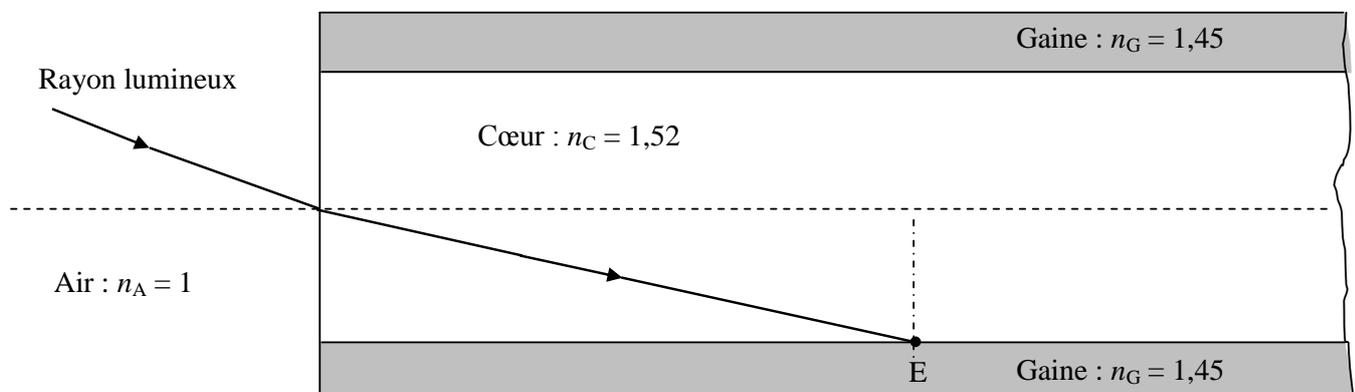
3) Quand le rayon lumineux arrive à la limite de séparation cœur/gaine, celui-ci subit une réflexion totale. Parmi les trois propositions suivantes, **écrire** la ou les propositions correctes.

**Proposition 1** : l'angle d'incidence est supérieur à l'angle de réflexion limite.

**Proposition 2** : la gaine est moins réfringente que le cœur, il ne peut pas y avoir de rayon réfracté.

**Proposition 3** : cette séparation se comporte comme un miroir.

4) **Tracer**, sur le schéma ci-dessous, le trajet du rayon lumineux qui se réfléchit en E.

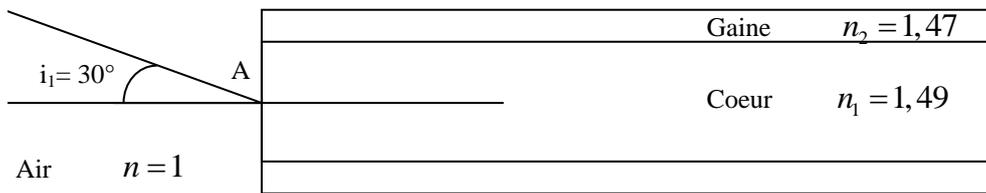


5) **Préciser** le type de la fibre précédente :  saut d'indice       gradient d'indice



### Exercice 2

Pour la signalisation lumineuse du tableau de bord d'une machine à commande numérique, on utilise des fibres optiques (fibre représentée ci-dessous).



- 1) **Calculer** l'angle de réfraction en A.
- 2) **Tracer** le trajet du rayon lumineux dans la fibre.
- 3) **Calculer** l'angle d'incidence du rayon lumineux à la surface de séparation coeur-gaine.
- 4) **Calculer** l'angle limite à la surface de séparation coeur-gaine.

(D'après sujet de Bac Pro Productique Bois Session 1990)

### Exercice 3

1) On rappelle la formule de Descartes :  $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$  où  $n_1$  et  $n_2$  sont les indices des deux milieux et  $i_1$  et  $i_2$  les angles des rayons avec la normale.  $n_1 = 1$  (air),  $n_2 = 1,45$ .

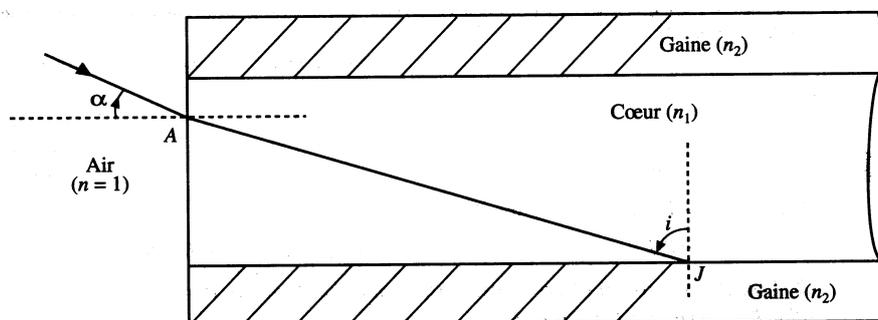
**Calculer** l'angle de réfraction pour un angle d'incidence de  $60^\circ$ .

**Construire** le rayon incident *SI* et le rayon réfracté.

2) Dans le cas d'une incidente rasante ( $i_1 = 90^\circ$ ), **calculer** l'angle de réfraction  $\lambda$ . Comment s'appelle cet angle  $\lambda$ ? **Dessiner**, dans ce cas les rayons incident et réfracté.

3) On considère maintenant un rayon allant du milieu 2 ( $n_2 = 1,45$ ) vers le milieu 1 ( $n_1 = 1$ ). Que devient le rayon réfracté si l'angle d'incidence est supérieur à l'angle  $\lambda$  précédemment calculé. **Faire** le dessin correspondant.

4) La figure ci-dessous représente en coupe longitudinale, une fibre optique à saut d'indice.



Elle est constituée de deux milieux transparents homogènes, cylindriques et coaxiaux : le « coeur », d'indice  $n_1$  et la « gaine » d'indice  $n_2$ .

On emploie pour fabriquer la fibre deux substances transparentes dont les indices sont 1,45 et 1,43. Laquelle de ces substances constitue le coeur ? **Justifier** la réponse.

(D'après sujet de Bac Pro Productique Matériaux Souples Session 1989)