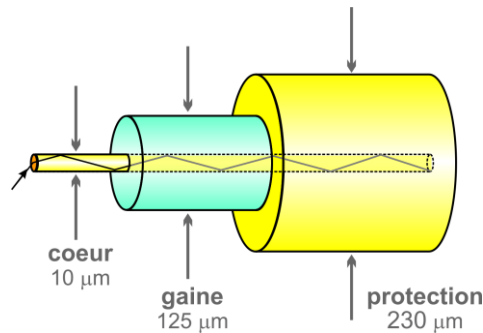


## Comment une fibre optique peut-elle guider la lumière ?

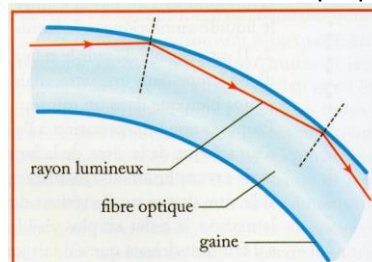
Une fibre optique a une structure constituée d'un cœur entouré d'une gaine. Le cœur et la gaine sont fabriqués avec des matériaux transparents choisis de telle sorte que la lumière a une vitesse plus faible dans le cœur que dans la gaine. Lorsque la fibre est éclairée à une extrémité, la lumière est transmise à l'autre extrémité en restant confinée dans le cœur de la fibre, quelle que soit la courbure de celle-ci.



Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Principe\\_fibre\\_optique\\_2.png](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Principe_fibre_optique_2.png)

### 1<sup>ère</sup> PARTIE :

Voici ci-dessous le schéma de la lumière transmise dans une fibre optique .



Approprier

Il vous est demandé, par l'expérimentation, de déterminer l'angle limite de réfraction qui permet à la fibre optique de transmettre la lumière.

Analyser

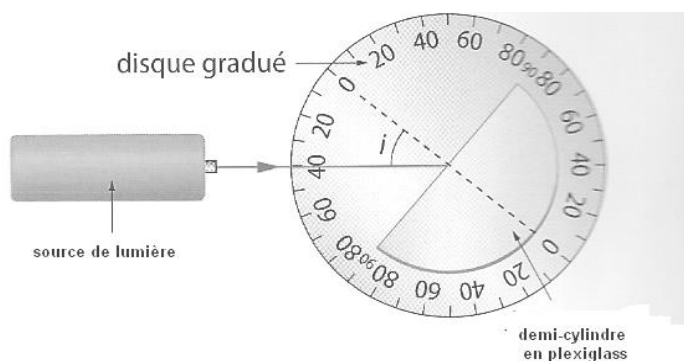
**A l'aide du matériel mis à votre disposition sur votre paillasse, vous proposerez une activité expérimentale permettant de constater la réflexion totale.**

**Matériel :** une diode laser - Demi-cylindre en plexiglas - Un disque gradué



**Réaliser** Expérimentation : réaliser le montage suivant :

- Un laser est posé sur un ensemble réflexion/réfraction avec disque gradué.
- **ATTENTION : ne pas regarder directement le laser : risque de détérioration de la rétine !**
- Le demi-cylindre en plexiglas est positionné sur le disque gradué selon le schéma ci-contre.



**Valider**

1) Faire varier l'angle incident de  $0^\circ$  à  $90^\circ$ , observer le rayon réfléchi et le rayon réfracté. Décrire leur position.

**Communiquer**

**L'angle réfléchi est égal à l'angle incident.**

**Le rayon réfracté se rapproche de la normale : l'angle réfracté est inférieur à l'angle incident.**

**Valider**

2) Remettre la source de lumière à  $0^\circ$ . Diriger ensuite le faisceau laser sur la surface courbe du demi-disque gradué en faisant tourner le dispositif de  $0^\circ$  à  $90^\circ$ .

**Communiquer**

Pour un angle d'incidence plus grand, existe-t-il toujours un rayon réfléchi ? un rayon réfracté ? **Pour un certain angle d'incidence plus grand, il n'y a plus de rayon réfracté. On observe seulement un rayon réfléchi.**

**Conclusions :**

On appelle l'indice de réfraction du demi-cylindre en plexiglas  $n_c$  et l'indice de réfraction de l'air  $n_g$  (on rappelle que l'indice de l'air est égal à 1 et que l'indice du plexiglas est égal à 1,5).

- Quelles sont les conditions nécessaires pour que le faisceau réfracté ne soit plus observé lorsque la lumière change de milieu ? (cocher les bonnes réponses)

**Valider**

- $n_c > n_g$       $n_c = n_g$       $n_c < n_g$   
  $i_1 > i_L$       $i_1 = i_L$       $i_1 < i_L$  ( $i_L$  angle limite de réfraction)

- Répondre à la problématique : expliquer comment la lumière reste confinée au cœur de la fibre optique.

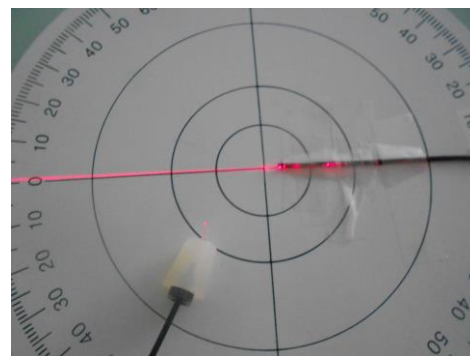
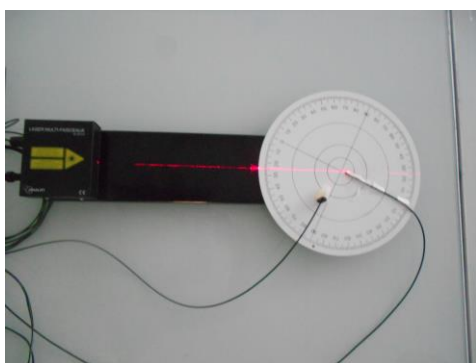
**Communiquer**

**Le rayon lumineux subit une succession de réflexions totales à l'intérieur de la fibre optique.**

**2<sup>ème</sup> PARTIE :**

**Réaliser**

- Réaliser le montage suivant.



**Valider**

- Observer : est-ce que la lumière est transmise par la fibre optique quelque soit l'angle incident ?

**Non, à partir d'un certain angle sous lequel le rayon incident pénètre dans la fibre optique, la lumière n'est plus visible à la sortie de la fibre, donc n'est plus transmise dans la fibre optique.**