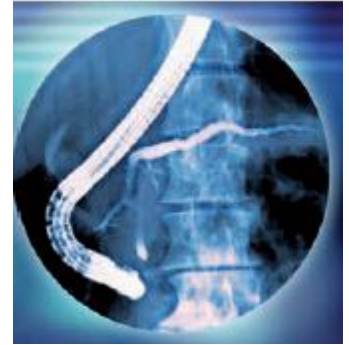




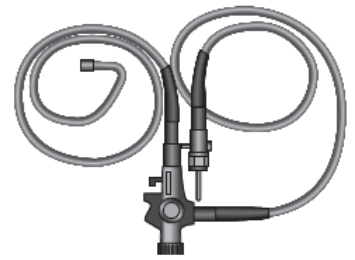
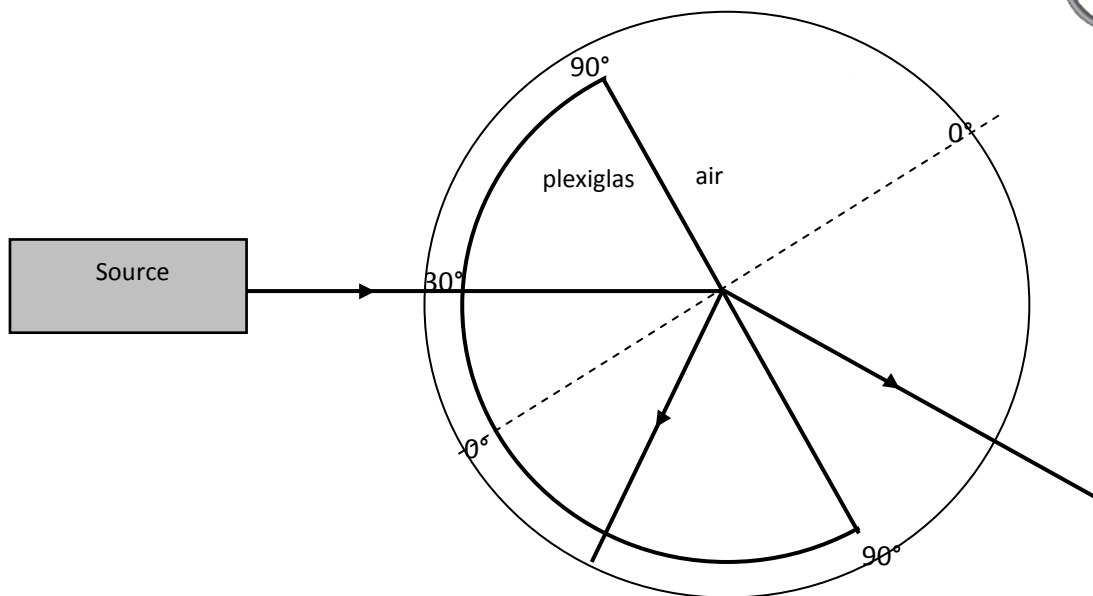
Introduction : la fibroscopie est une technique de diagnostic médical permettant d'explorer les organes à l'intérieur du corps. Un fibroscope comprend généralement deux types de fibres optiques :

- l'une éclaire la zone à examiner
- l'autre transmet l'image à l'observateur.

Comment se propage la lumière dans une fibre optique ?



I – EXPERIENCES



Exemple de fibroscope ou endoscope

• Réaliser l'expérience dont le schéma est donné ci-dessus. Observer le faisceau incident et les faisceaux réfracté et réfléchi.

1) Légender le schéma ci-dessus avec les termes :

- point d'incidence I, faisceau incident, faisceau réfléchi et faisceau réfracté.
- angle d'incidence i_1 , angle de réflexion i_R , angle de réfraction i_2 .

2) Compléter le tableau ci-dessous en tournant le disque optique :

$i_1(^{\circ})$	10	20	30	35	40	50	60
$i_R(^{\circ})$							
$i_2(^{\circ})$							

3) Comparer les valeurs de i_1 et de i_R . En déduire la loi de Descartes à la **réflexion**.

4) Observe-t-on toujours le faisceau réfracté dans l'air ? Déterminer expérimentalement **l'angle d'incidence limite**, noté i_{1L} , au-delà duquel le faisceau incident est totalement réfléchi.

5) Compléter le tableau suivant par « OUI » ou « NON » :

Angle d'incidence	Faisceau réfléchi	Faisceau réfracté	Réflexion totale ?
$i_1 < i_{1L}$			
$i_1 > i_{1L}$			

Lorsque $i_1 = i_{1L}$ alors $i_2 = 90^\circ$.

6) Ecrire la loi de Descartes à la réfraction lorsque $i_1 = i_{1L}$.

Données : indice du plexiglas : $n_1 = 1,50$; indice de l'air $n_2 = 1,00$.

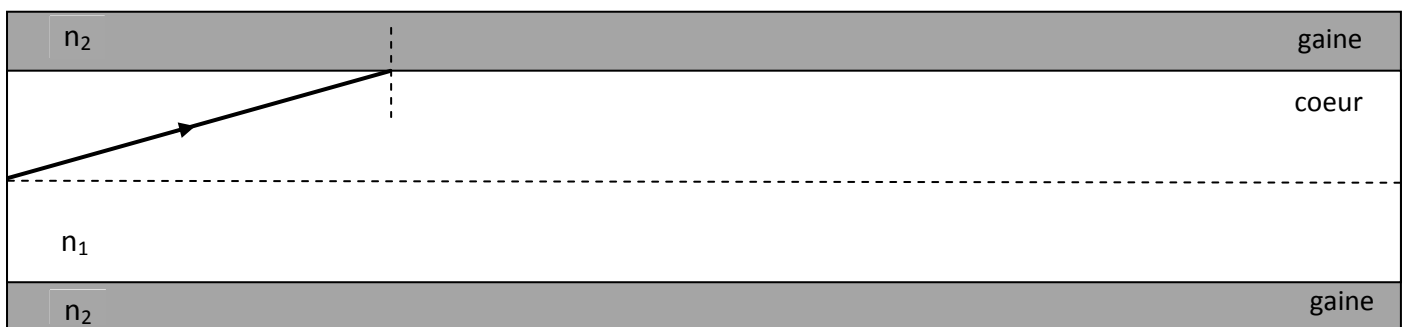
Retrouver alors par le calcul la valeur de l'angle d'incidence limite i_{1L} déterminée expérimentalement à la question 4).

II – FIBRES OPTIQUES

• Manipulations à faire sur la paillasse professeur : guide plastique + laser, fibre optique + laser, fontaine lumineuse, arbre lumineux.

1) Noter vos observations. Que peut-on en conclure ?

• Le schéma ci-dessous représente le schéma en coupe d'une **fibre optique**, constituée d'un « cœur » d'indice de réfraction $n_1 = 1,56$ et d'une « gaine » d'indice de réfraction $n_2 = 1,16$.



Un faisceau lumineux se propage dans la fibre optique dans le cœur jusqu'à atteindre la gaine. Qu'arrive-t-il ensuite à ce faisceau lumineux ?

2) Légender le schéma ci-dessus en indiquant : le point d'incidence I à l'interface cœur / gaine, la normale et l'angle d'incidence i_1 . Mesurer, avec un rapporteur, la valeur de l'angle d'incidence i_1 du faisceau lumineux arrivant sur l'interface. Noter la valeur mesurée.

3) En appliquant la loi de Descartes à la réfraction à l'interface cœur / gaine entre la gaine, calculer la valeur de l'angle d'incidence limite i_{1L} pour cette interface.

4) Comparer i_1 et i_{1L} . Que peut-on en conclure pour la suite de la propagation du faisceau lumineux ?

5) Quelle est la valeur de l'angle i_R du faisceau réfléchi ? Tracer le faisceau réfléchi jusqu'à atteindre la gaine.

6) Que se passe-t-il sur cette nouvelle interface cœur-gaine ? Expliquer.

7) Comment se propage la lumière dans une fibre optique ?