

MISSION SOPHIE



PRÉNOM :

DATE :

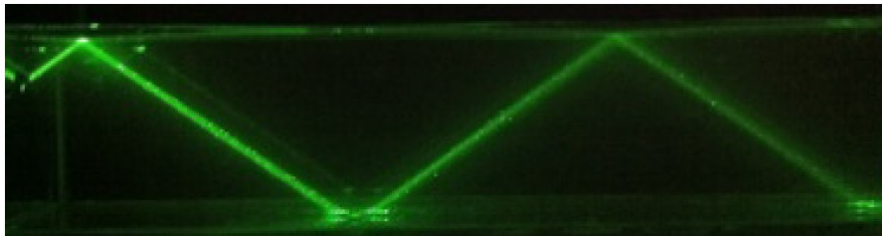
La communication par fibre optique

Envoyer un message, regarder une vidéo en streaming ou passer un appel vidéo sont devenus des actions courantes. Mais comment toutes ces informations peuvent-elles voyager presque instantanément d'un bout à l'autre du monde ? La télécommunication par fibre optique est une technologie essentielle qui permet de transmettre à grande vitesse une grande quantité d'informations sous forme de signaux lumineux. Elle est utilisée dans les réseaux Internet.

Partie 1 : Introduction

Visionner la vidéo suivante :

<https://www.youtube.com/watch?v=IjUDj7JIQ8Q>



Reproduire l'expérience ci-dessus avec le parallélépipède en plexiglas et le laser. Placer le parallélépipède dans une boîte en carton pour bien visualiser le phénomène.

La lumière peut être guidée par réflexions successives : c'est le principe de la fibre optique !

Le plexiglas est un milieu transparent. Comment la lumière peut-elle être piégée à l'intérieur de matériaux transparents ?

Partie 2 : Étude de la réflexion et de la réfraction optiques

Un peu de vocabulaire...

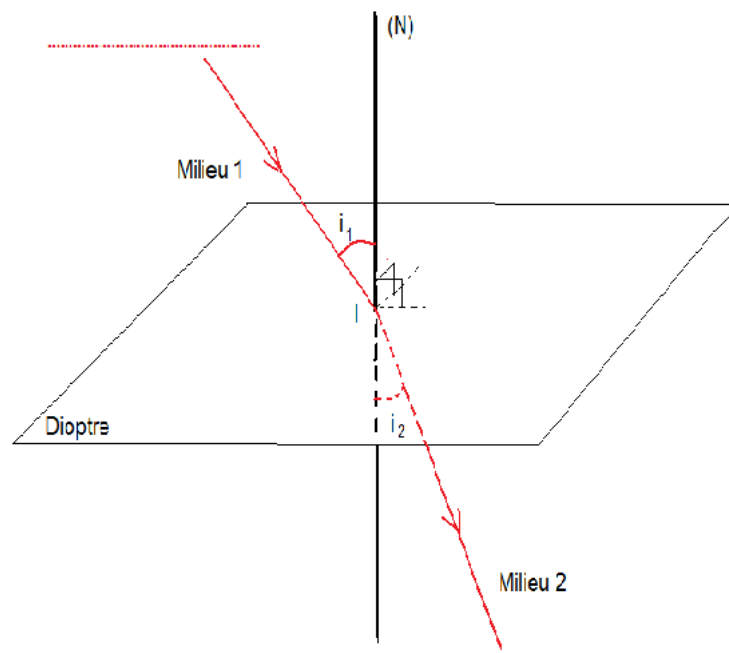
La lumière se divise lorsqu'elle arrive à la surface de séparation entre deux milieux, une partie étant réfléchi, l'autre subissant une déviation au passage dans le second milieu.

Ce passage dans le second milieu s'appelle une « réfraction » : la lumière est réfractée lors de la traversée de la surface de séparation des deux milieux, cette surface est appelée « dioptré ».

Le point d'incidence I est l'intersection du rayon incident et du dioptré.

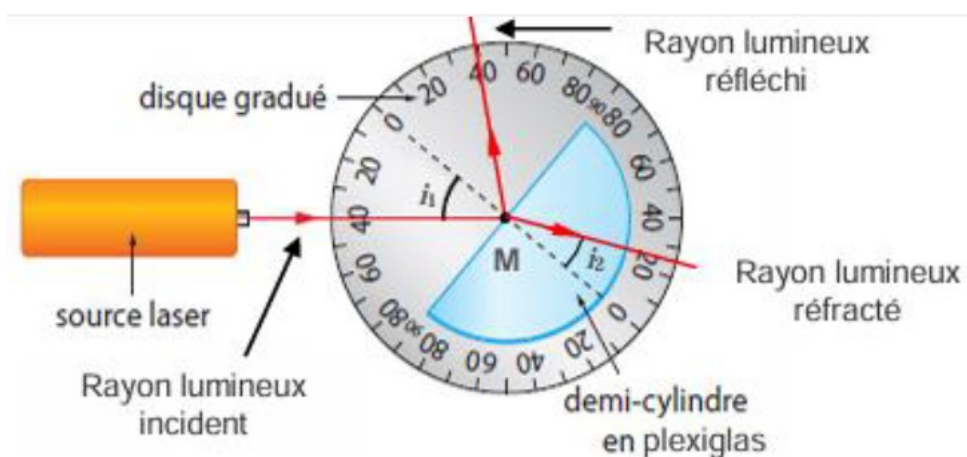
La normale (N) est la droite perpendiculaire en I à la surface de séparation. Elle sert de référence pour mesurer les angles i_1 est l'angle d'incidence, i_2 est l'angle de réfraction.

Compléter le schéma ci-dessous avec les mots « rayon incident » et rayon réfracté » :



Les expériences :

Un rayon émis par la source lumineuse (laser) est dirigé vers le bloc semi-circulaire en plexiglas.



Faire tourner le disque et observer les rayons réfléchis et réfractés.

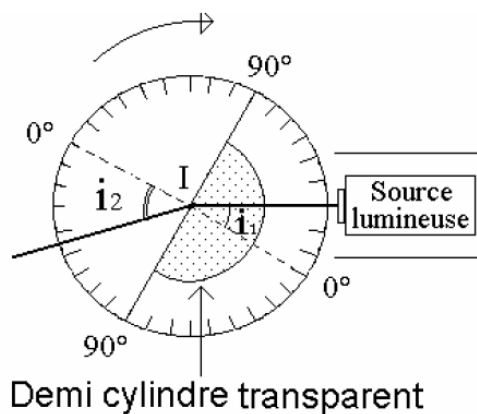
Compléter le tableau suivant avec les angles i_2 des rayons réfractés pour différentes valeurs d'angle d'incidence i_1 (voir figure ci-dessus)

i_1 (en °)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
i_2 (en °)									

Existe-t-il un rayon réfracté pour n'importe quel angle d'incidence ?

Reproduire cette expérience mais en tournant le disque pour que le rayon passe d'abord par le plexiglas.

Légénder le schéma suivant pour identifier le rayon incident et le rayon réfracté.



i_1 (en °)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
i_2 (en °)									

Existe-t-il un rayon réfracté pour n'importe quel angle d'incidence ?

A partir de quel angle a-t-on une réflexion totale ?

Les milieux sont caractérisés par leur indice de réfraction, noté n .

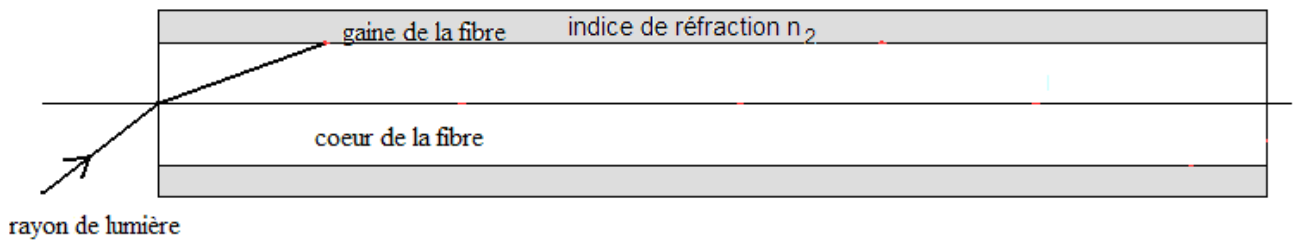
Le plexiglas a un indice de réfraction plus grand que l'air.

Dans quelle condition peut-on avoir une réflexion totale ? Cocher la bonne réponse.

- propagation de la lumière d'un milieu d'indice plus faible vers milieu d'indice plus fort
- propagation de la lumière d'un milieu d'indice plus faible vers milieu d'indice plus fort

Partie 3 : La fibre optique

Compléter le schéma ci-dessous qui représente une fibre optique dans laquelle la lumière est guidée par une succession de réflexions totales, la gaine de la fibre étant d'indice n_2 inférieur à celui n_1 du cœur :



Utiliser la source laser pour transmettre la lumière au travers de la fibre optique.

Partie 4 : communiquer grâce au code morse

Trouver un protocole qui permette d'utiliser la fibre optique pour transmettre une lettre en morse.

Partie 5 : pour aller plus loin

Créer un audio d'une minute sur le voyage des données en 5G