

Objectifs du TP :

- Savoir pratiquer une démarche expérimentale sur la réfraction et la réflexion totale (Compétence SA 7).

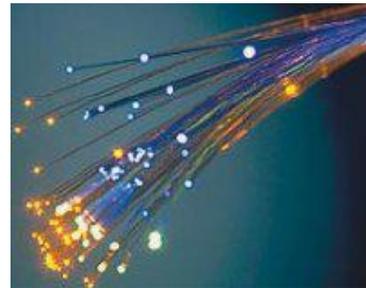
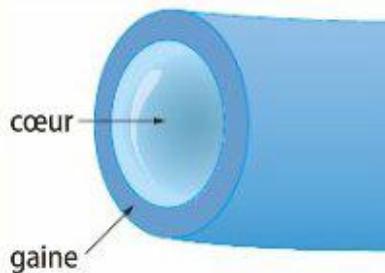
I. PRINCIPE DE LA FIBROSCOPIE

La fibroscopie est une technique de diagnostic médical qui utilise la propagation de la lumière dans des fibres optiques. Le fibroscope permet l'exploration de nombreux organes : estomac, cordes vocales, poumons...

Une série de fibres optiques conduit la lumière d'une lampe vers la zone à examiner et une autre série conduit la lumière de la zone observée vers l'œil du médecin ou vers une caméra.

Une fibre optique est un fin tuyau constitué 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.

Dans un fibroscope, les fibres optiques permettent d'éclairer la zone à explorer et d'en transmettre une image.



Alors que la fibre optique est constituée de matériaux transparents, comment la lumière y reste-t-elle piégée ?



Le tableau ci-contre donne la vitesse de la lumière dans différents milieux transparents et les indices de réfraction :

Milieu transparent	air	eau	verre
Vitesse de la lumière (m.s⁻¹)	3,0.10 ⁸	2,2.10 ⁸	2,0.10 ⁸
Indice de réfraction	1,0	1,36	1,5

1. *Quelle proposition des élèves ci-dessus peut-on facilement rejeter en s'appuyant sur des observations de la vie quotidienne et sur les données du tableau ?*

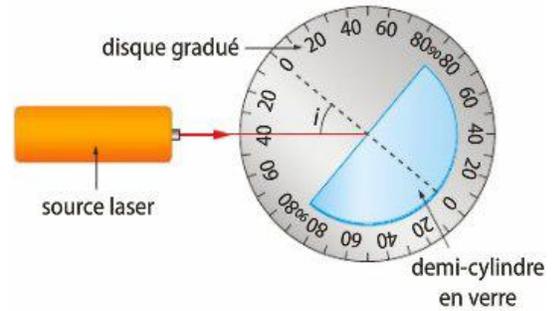
II. EXPÉRIENCES



**ATTENTION NE PAS REGARDER DIRECTEMENT LE FAISCEAU LASER.
RISQUE DE DÉTÉRIORATION DE LA RÉTINE DE L'ŒIL !**

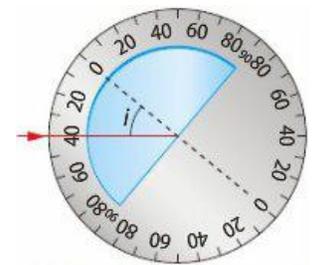
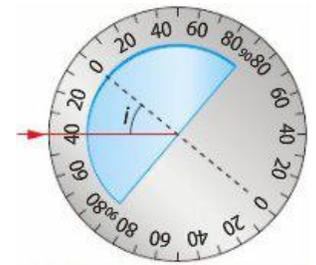
Pour observer le comportement d'un faisceau de lumière lorsqu'il passe d'un milieu transparent à un autre, on utilise le dispositif expérimental suivant :

- Toujours en visant la surface plane de l'hémicylindre, on fait varier l'angle d'incidence i de 0 à 90°.
2. Noter vos observations sur les phénomènes se produisant à la surface du dioptre.
 3. Existe-t-il un faisceau réfracté ? un faisceau réfléchi ? Décrire leur position.
 4. Compléter le dessin en ajoutant le faisceau réfracté et le faisceau réfléchi ainsi que les angles correspondants.
 5. Proposer un protocole permettant de trouver la relation entre l'angle d'incidence i et l'angle de réflexion r_2 .
- On réalise l'expérience permettant de trouver la relation entre l'angle d'incidence et l'angle de réflexion.
6. Déduire des résultats la relation entre l'angle d'incidence i et l'angle de réflexion r_2 .



→ On dirige maintenant le faisceau laser sur la surface courbe de l'hémicylindre selon le dispositif ci-contre :

7. Pour un angle d'incidence petit, que devient le faisceau lumineux après avoir atteint la surface plane séparant le plexiglas de l'air ?
8. Quelle différence observe-t-on avec l'expérience précédente ?
9. Compléter le dessin avec les différents faisceaux et les angles correspondants.
10. Pour un angle d'incidence plus grand, existe-t-il toujours un faisceau réfléchi ? un faisceau réfracté ? Décrire leur position.
11. Quelle est la valeur maximale de l'angle de réfraction r_1 ?
12. En utilisant la deuxième loi de Snell-Descartes relative à la réfraction, calculer la valeur de l'angle d'incidence limite pour lequel l'angle de réfraction soit maximal.
13. Compléter le dessin avec les différents faisceaux et les angles correspondants.



III. CONCLUSIONS

14. Quelles sont les conditions nécessaires pour que le faisceau réfracté ne soit plus observé lorsque la lumière change de milieu ?
15. Expliquer comment la lumière peut rester confinée dans le cœur d'une fibre optique.