

/ THÉMATIQUE 1

La propagation de la lumière

OBJECTIF : comprendre comment la lumière se propage.

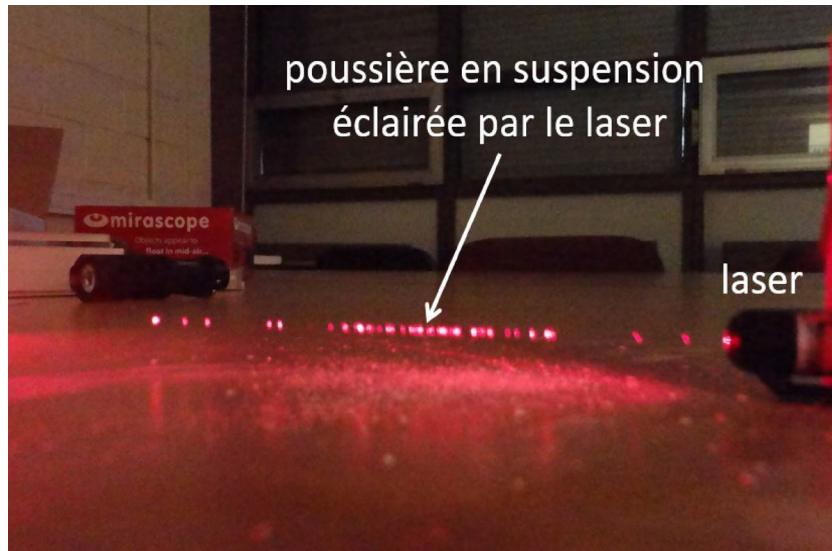
CONNAISSANCES REQUISES : aucune.

NOTIONS ABORDÉES : rayon de lumière, angle d'incidence, angle de réflexion, angle de réfraction, réflexion totale.

THÈME	EXPÉRIENCE	OBSERVATION	CONCLUSION
Comment se propage la lumière ?	Visualiser le trajet de la lumière issue du laser. (laser + craie)	La lumière se propage généralement en ligne droite dans l'air.	On peut parler d'un rayon de lumière .
Quel est l'effet d'un miroir sur la lumière ?	Visualiser le trajet d'un rayon de lumière qui rencontre un miroir, faire varier l'angle entre le rayon et le miroir. (laser + miroir souple + craie + rapporteur + écran)	La lumière « rebondit » sur le miroir et repart en ligne droite. La nouvelle direction est symétrique par rapport à la normale à la surface du miroir.	Un miroir dévie un rayon de lumière . Le paramètre important est l' angle d'incidence . L' angle de réflexion est égal à l' angle d'incidence .
Qu'est-ce qu'un milieu transparent ?	Visualiser le trajet d'un rayon de lumière à travers l'épaisseur du barreau de plexiglas. (laser + plexiglas + craie)	Le rayon est dévié et se propage en ligne droite dans le plexiglas. Le rayon se rapproche de la normale à la surface dans le plexiglas. On observe aussi un rayon réfléchi à chaque interface.	Un rayon de lumière qui change de milieu donne un rayon réfléchi et un rayon réfracté. L' angle de réfraction diminue de l'air vers le plexiglas et augmente du plexiglas vers l'air.
Peut-on faire d'un milieu transparent un miroir ?	Observer le prisme sous différents angles. Visualiser le trajet d'un rayon de lumière à travers la longueur du barreau de plexiglas, lorsqu'il rencontre un côté. (prisme / laser + plexiglas)	Le prisme en verre apparaît parfois transparent et parfois réfléchissant. Le rayon de lumière est piégé dans le plexiglas : on observe pas de rayon réfracté par les bords.	Sous certaines conditions d'incidence un rayon de lumière peut être intégralement réfléchi sur l'interface entre deux milieux : c'est la réflexion totale .

SUITES DES EXPÉRIENCES : les mirages, la fontaine laser, les fibres optiques (voir <http://www.atouts-sciences.org/>).

LE SAVIEZ-VOUS : La présence d'un rayon réfléchi sur les interfaces est souvent gênante, c'est pour cela qu'on a inventé les traitements anti-reflets !

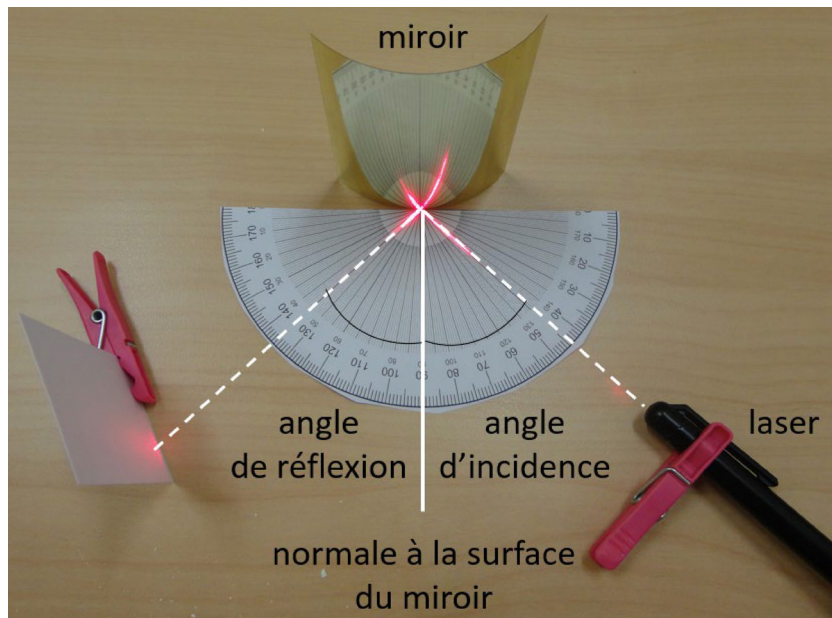


Comment se propage la lumière ?

La lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène.

On peut parler d'un rayon de lumière (concept à la base de l'optique géométrique).

OUVERTURE : la lumière ne se propage pas en ligne droite dans un milieu inhomogène (exemple du mirage).

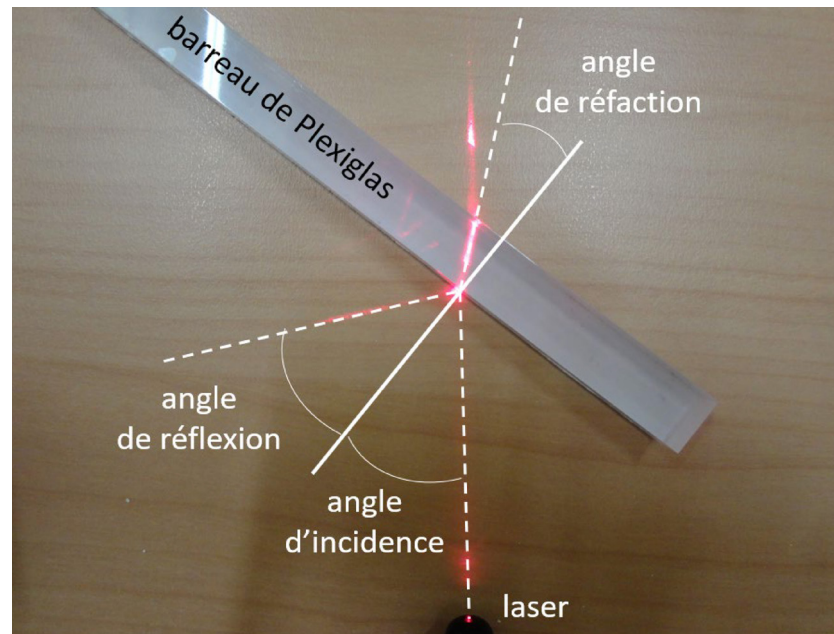


Quel est l'effet d'un miroir sur la lumière ?

La lumière est réfléchiée par le miroir et repart en ligne droite. La nouvelle direction est symétrique par rapport à la normale à la surface du miroir.

Un miroir dévie un rayon de lumière. Le paramètre important est l'angle d'incidence. L'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence.

OUVERTURE : Déformation de l'image après réflexion sur un miroir courbe (exemple : réflexion sur un miroir parabolique du mirascope).



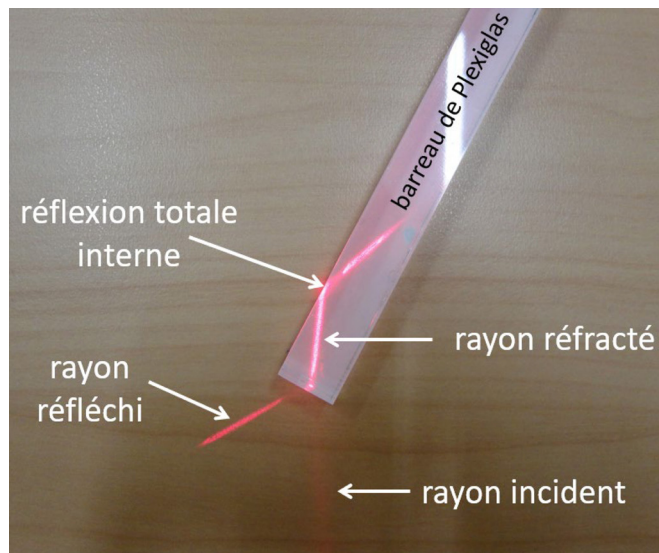
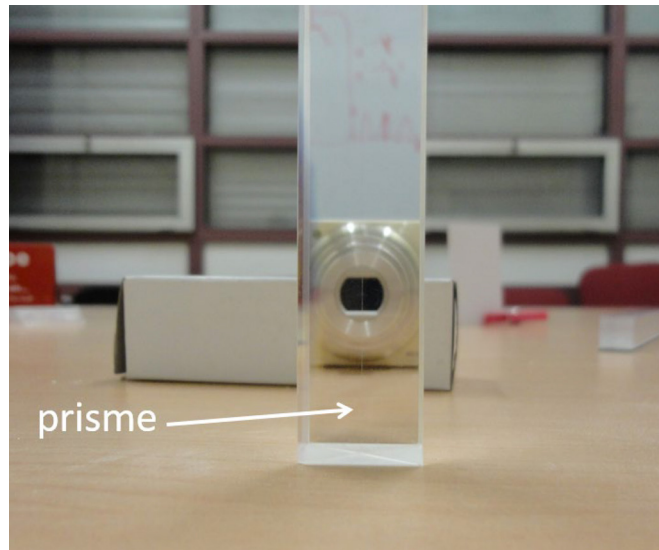
Qu'est-ce qu'un milieu transparent ?

Le rayon est dévié et se propage en ligne droite dans le Plexiglas (PMMA). Le rayon se rapproche de la normale à la surface dans le plexiglas. On observe aussi un rayon réfléchi à chaque interface.

Un rayon de lumière qui change de milieu donne généralement un rayon réfléchi et un rayon réfracté.

L'angle de réfraction diminue de l'air vers le plexiglas et augmente du plexiglas vers l'air.

OUVERTURE : notion d'indice optique, lois de Snell-Descartes.



Peut-on faire un miroir transparent ?

Le prisme en verre apparaît parfois transparent et parfois réfléchissant.

Le rayon de lumière est piégé dans le barreau de Plexiglas : sur les bords du barreau nous n'observons pas de rayon réfracté.

Sous certaines conditions d'incidence, un rayon de lumière peut être intégralement réfléchi sur l'interface entre deux milieux transparents : c'est la réflexion totale interne.

OUVERTURE : guidage de la lumière dans une fibre optique.