

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 <i>rayon de lumière</i> .
Quel est l'effet d'un miroir sur la lumière ?	Visualiser le trajet d'un <i>rayon de lumière</i> 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 <i>rayon de lumière</i> . Le paramètre important est <i>l'angle d'incidence</i> . <i>L'angle de réflexion</i> est égal à <i>l'angle d'incidence</i> .
Qu'est ce qu'un milieu transparent ?	Visualiser le trajet d'un <i>rayon de lumière</i> 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 <i>rayon de lumière</i> qui change de milieu donne un rayon réfléchi et un rayon réfracté. <i>L'angle de réfraction</i> 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 <i>réflexion totale</i> .

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 ?

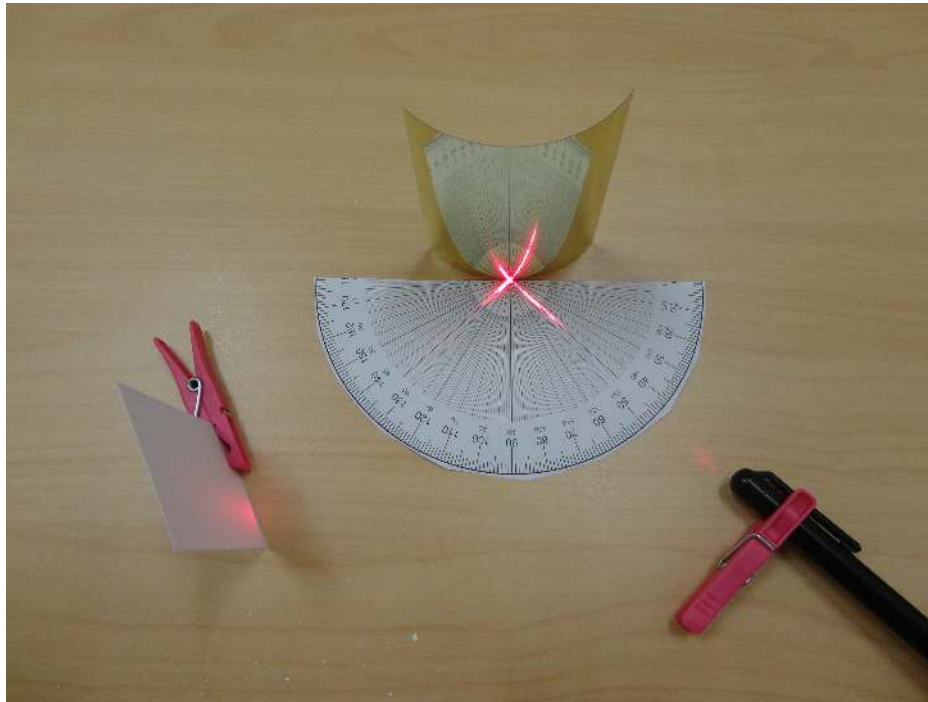


La lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène.

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 : [voir le site atouts-sciences.org](http://atouts-sciences.org))

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

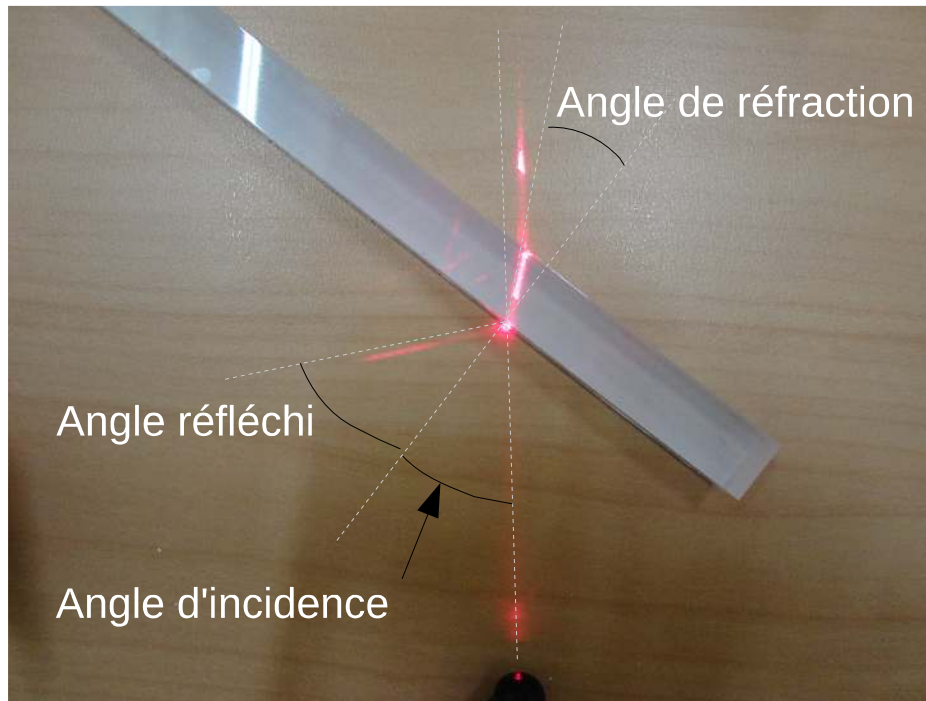


La lumière est réfléchiée par le miroir et repart en ligne droite. La nouvelle direction est symétrique par rapport à la normale à la surface du miroir.

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 ?



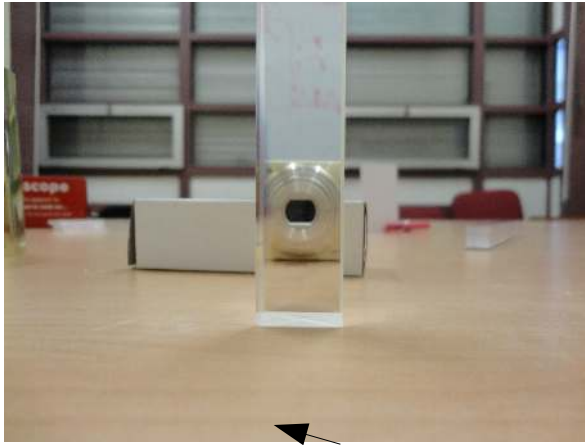
Le rayon est dévié et se propage en ligne droite dans le Plexiglas (PMMA). Le rayon se rapproche de la normale à la surface dans le plexiglas. On observe aussi un rayon réfléchi à chaque interface.

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.

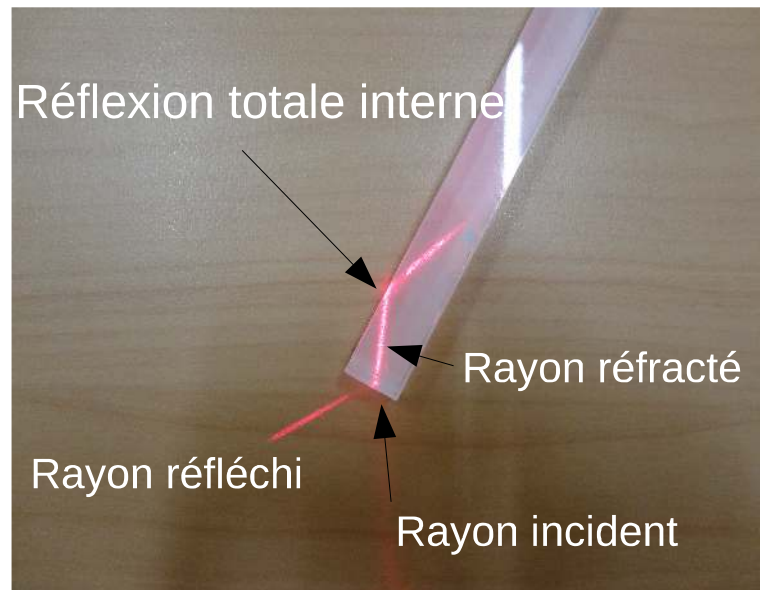
Ouverture : notion d'indice optique, lois de Snell-Descartes.

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 on n'observe 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
(exemple : voir la fiche sur la fibre plastique, ou [la fontaine laser](#))