



# Lumière<sup>1</sup>

## Qu'est-ce que la lumière ?

La lumière est un phénomène passionnant, étroitement lié à l'utilisation de l'énergie solaire. La lumière remplit de nombreuses fonctions ! ("Beaucoup d'entre elles se recoupent avec les réponses du jeu de brainstorming 'Que peut faire le soleil pour nous ?') La lumière est définie de manière stricte comme étant uniquement ce que nos yeux voient ("lumière visible"), mais la plupart du temps, nous incluons également les rayons infrarouges et ultraviolets, invisibles pour les humains. La lumière se propage incroyablement vite (à la "vitesse de la lumière"), aussi bien dans le vide de l'univers que dans les gaz (par exemple dans l'atmosphère de la terre) ou dans les liquides ou les objets "transparents".

Dans le contexte de l'énergie solaire, la capacité de la lumière à transporter de l'énergie est particulièrement importante. (La lumière du soleil transporte l'énergie du soleil vers la terre). L'énergie peut même être concentrée sous forme de lumière avant de s'en servir en la transformant en une autre forme d'énergie. Un exemple : la lumière du soleil est concentrée dans un miroir parabolique et transformée en chaleur lorsqu'elle entre en contact avec une casserole noire. Un autre exemple est la cellule solaire, qui transforme l'énergie de la lumière du soleil en électricité.

En tant qu'êtres humains, nous nous intéressons à la propriété de la lumière de créer des couleurs et de transporter des "images" entières (ou, plus généralement, des "informations"). Nos yeux sont d'excellents récepteurs de lumière, qui distinguent les couleurs, mesurent leur luminosité et voient notre environnement en 3D " par le biais du transport de la lumière ".

Le sujet de la "lumière" nous offre de nombreuses possibilités d'expériences passionnantes, notamment pour les jours où le soleil ne brille pas !

## Théories de la lumière

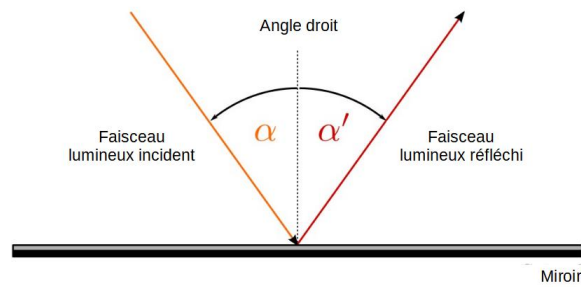
Sur le thème de la lumière, il coexistent même trois théories : la lumière peut être vue comme un rayon linéaire (optique géométrique), mais aussi comme une onde (optique ondulatoire) et même comme une particule (physique quantique).

### Réflexion (directe et diffuse)

Les rayons lumineux se déplacent en ligne droite. Ce n'est qu'au contact avec un objet ou un liquide qu'ils peuvent changer de direction. Le changement de direction le plus important est la réflexion, au cours de laquelle le rayon lumineux est reflété sur une surface selon la règle "angle d'incidence = angle de sortie". Nous pouvons nous servir de ce phénomène pour concentrer la lumière (voir '[Considérations théories énergie solaire thermique](#)').

---

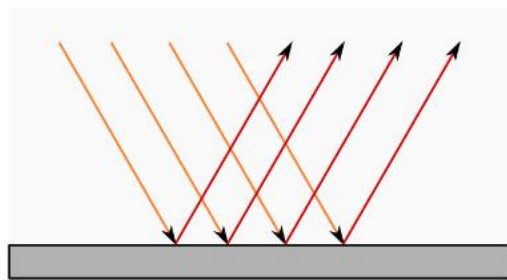
<sup>1</sup> Une partie des informations de ce texte provient de la page Wikipedia <https://fr.wikipedia.org/wiki/Lumi%C3%A8re>, que nous recommandons vivement comme lecture approfondie.



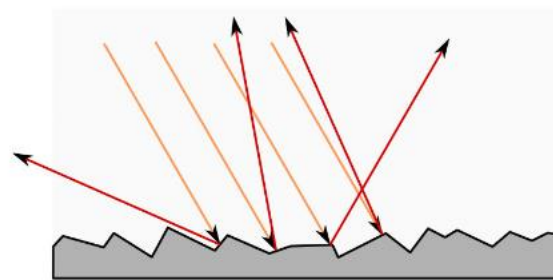
Angle d'incidence = angle de sortie

Expériences associées: 'Expérience Flipper au laser', 'Concentration de la lumière par des miroirs'

Cette réflexion n'est absolument précise que si la surface du miroir est parfaitement plate. Si la surface est rugueuse ou légèrement ondulée, les rayons lumineux sont dispersés et nous parlons de réflexion diffuse.



Miroir lisse  
Réflexion directe



Miroir rugueux  
Réflexion diffuse

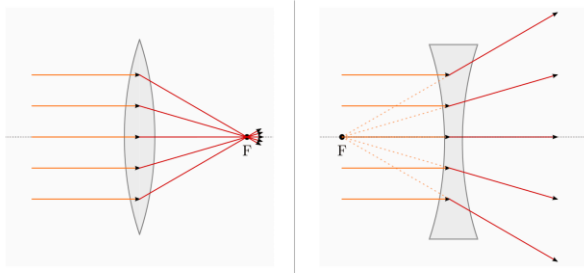
Réflexion directe et diffuse.

## Réfraction de la lumière

Un cas particulier se présente lorsque la lumière n'est pas réfléchi, mais qu'elle change légèrement de direction. Cela se produit lors du passage d'un "milieu"<sup>2</sup> à un autre, par exemple de l'air à l'eau ou au verre. On parle de "réfraction de la lumière". Cet effet est utilisé par exemple dans les lentilles ('Expérience Art Solaire') pour concentrer ou élargir les rayons lumineux. Un prisme parvient même à séparer les rayons lumineux de manière sélective en fonction des couleurs ('Considérations théoriques Prisme et cube de lumière') !

---

<sup>2</sup> D'un matériau à un autre d'une consistance différente.



Une lentille utilise la réfraction de la lumière pour concentrer les rayons lumineux ou les élargir.



Un prisme élargit un faisceau de rayons lumineux en séparant les couleurs.

## Ce qui ne peut être expliqué que par des «particules de lumière»

Nous pouvons voir la lumière comme des particules qui transportent l'énergie. Nous appelons ces particules de lumière des "photons". Chaque photon transporte une certaine quantité d'énergie.

### Effet photoélectrique et cellules solaires

L'effet photoélectrique décrit la rencontre de photons avec des atomes, des molécules et des électrons. Les calculs à ce sujet sont très complexes, c'est pourquoi nous nous contenterons de l'image selon laquelle un photon peut faire bouger un électron. C'est exactement ce qui se passe dans la cellule solaire : un photon incident entre en collision avec un électron et le déplace. Des "astuces" physiques sont appliquées pour que les électrons en mouvement ne circulent pas dans tous les sens, mais seulement dans le sens désiré (et en circulant dans un câble électrique). Comme le "flux d'électrons" n'est rien d'autre que de l'électricité, la cellule solaire transforme la lumière en électricité.

Pour illustrer ce phénomène, on peut utiliser l'[Expérience du relais photons-électrons](#)'.

## Autres effets

### Absorption

Lorsque la lumière touche un objet, elle peut être absorbée, c'est-à-dire transformée en une autre forme d'énergie. La nouvelle forme d'énergie est souvent la chaleur (voir '[Considérations théoriques énergie solaire thermique](#)').

Différents matériaux peuvent absorber plus ou moins bien les photons de différentes énergies/longueurs d'onde. Plus le matériau peut absorber de photons différents, plus nous voyons l'objet "sombre". Un objet entièrement noir, par exemple une casserole noire, absorbe le mieux la lumière et la convertit donc le plus efficacement en chaleur.

### Couleur

Un photon (ou une onde lumineuse) possède une quantité d'énergie qui correspond à une couleur. Cette couleur n'est toutefois "visible" que lorsque la lumière frappe notre œil et que nous "voyons" une couleur, ou que nous appelons quelque chose "rouge" ou "bleu". Il est intéressant de noter que

les couleurs peuvent être mélangées de deux manières différentes et comment notre cerveau "participe au jeu". Pour en savoir plus, consultez les '[Considérations théoriques couleurs](#)'.

## Radiation thermique

La radiation thermique est un genre particulier de couleur - l'infrarouge - que notre œil ne parvient pas à voir (contrairement à l'œil d'une abeille). Bien qu'invisible, cette "couleur" est bien adaptée au transport d'énergie.

Notre œil ne peut certes pas voir les infrarouges, mais notre corps dispose d'autres capteurs pour percevoir (sentir) ce rayonnement. Ceux-ci se trouvent dans notre peau, en particulier au niveau du visage et de la surface des mains. La courte '[Expérience sentir la chaleur et le froid à distance](#)' illustre bien ce phénomène.