

La lumière

Fiche de révision imprimable — Galaxscia

NIVEAU 1

La propagation rectiligne de la lumière

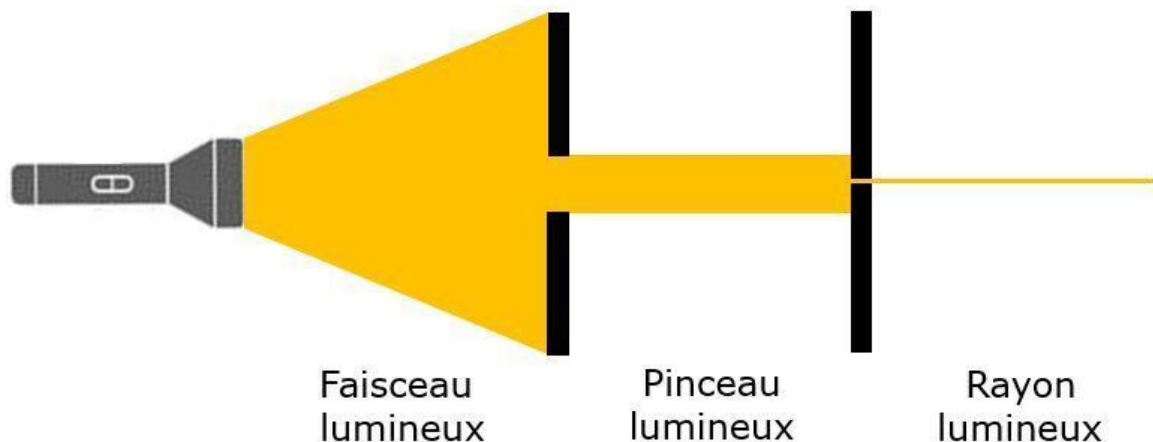
La lumière se propage en ligne droite. Ce phénomène est visible par exemple lorsqu'un rayon de soleil traverse une pièce poussiéreuse : on distingue une trajectoire droite et nette.

Le modèle du rayon lumineux

Pour modéliser la lumière, on utilise le modèle du **rayon lumineux** :

La lumière est représentée par une ligne droite avec une flèche indiquant le sens de propagation.

Plusieurs rayons forment un **faisceau lumineux**. On ne représentera que les rayons extrêmes pour simplifier les schémas, mais il y a bien une infinité de rayons entre ces deux rayons.



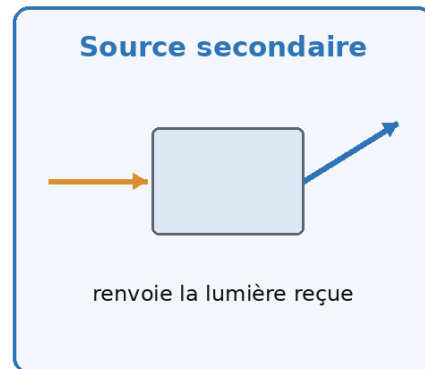
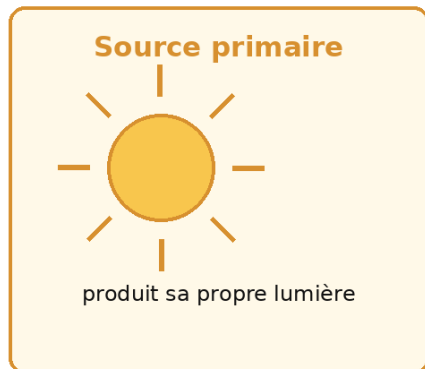
Les types de sources lumineuses

On considère 2 types de sources lumineuses

Sources primaires qui produisent leur propre lumière (comme le Soleil, la lampe, la bougie, l'écran ou la luciole).

Sources secondaires qui ne produisent pas de lumière mais renvoient celle qu'elles reçoivent (comme la Lune, les murs, les livres, les visages, ou tout autres objets).

Sources lumineuses



À retenir — questions de révision

Dans quelle direction la lumière se propage-t-elle ?

Comment représente-t-on un rayon lumineux sur un schéma ?

Quelle est la différence entre une source primaire et une source secondaire ?

Donnez deux exemples pour chaque type de source.

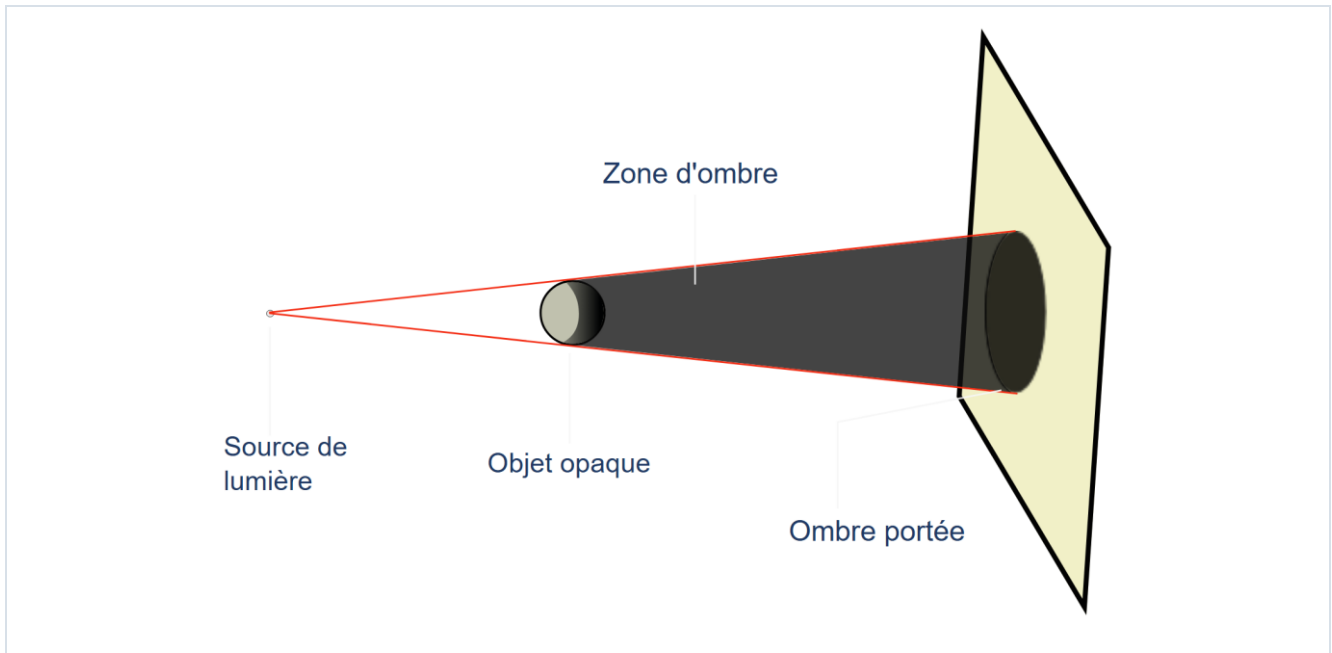
NIVEAU 2

Formation des ombres

Un objet opaque placé devant une source lumineuse bloque certains rayons, créant des zones sans lumière. On distingue plusieurs zones :

La zone d'ombre propre : partie de l'espace derrière l'objet non éclairée.

L'Ombre portée : projection de l'ombre sur une surface derrière l'objet.



Conditions pour voir un objet

La capacité que l'on aura pour voir ou non un objet (avec nos yeux ou une caméra) dépend de deux conditions :

L'objet à voir est éclairé. Il y a donc présence de lumière

La lumière renvoyée et issue de l'objet atteint les yeux de l'observateur (ou l'objectif de la caméra)

Trois phénomènes optiques

La lumière interagit différemment avec la matière qu'elle rencontre. Elle sera généralement soit diffusée, soit réfléchie, soit transmise. Il lui arrive dans certains cas d'être absorbée.

Diffusion Lumière renvoyée **dans toutes les directions** par la surface.
Exemples : mur blanc, papier, nuage

Réflexion Lumière renvoyée dans **une seule direction**. *Exemples : miroir, surface calme de l'eau*

Transmission La lumière **traverse** l'objet en continuant sa propagation. *Exemples : vitre, eau claire, verre*

À retenir — questions de révision

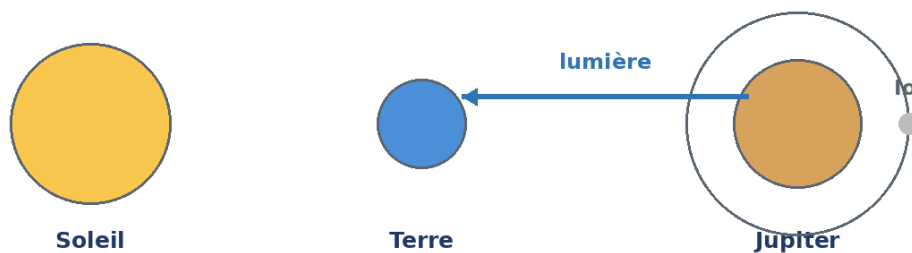
Quelles sont les deux parties d'une ombre ?

Quelles conditions sont nécessaires pour voir un objet ?

Expliquez la différence entre diffusion, réflexion et transmission.

Un peu d'histoire

Rømer : mesurer la vitesse de la lumière



Le retard observé des éclipses de Io montre que la lumière met un temps fini à parcourir la distance.

Pendant longtemps, on croyait la *lumière instantanée*. Au XVII^e siècle, Galilée tenta de mesurer sa vitesse sans succès. En 1676, **Ole Rømer** utilisa les observations de la lune de Jupiter Io pour prouver que la lumière a bien une vitesse et qu'elle met donc du temps pour se propager.

Valeur actuelle

Aujourd'hui, on sait que $c = 299\,792\,458$ m/s (soit environ **300 000 km/s**). La lumière peut faire environ 7,5 fois le tour de la Terre en une seconde.

Applications

Connaissant la valeur de la vitesse de la lumière, on peut alors calculer des distances en mesurant le temps entre l'émission et la réception de la lumière. Il suffit d'appliquer la formule de la vitesse. On retrouve ce principe dans:

Télémètre laser : mesure de distance en chronométrant le temps d'aller-retour d'un faisceau.

Année-lumière : distance parcourue par la lumière en un an ($\approx 9,46 \times 10^{12}$ km). Permet de mesurer les distances entre les étoiles de la voie lactée.

À retenir — questions de révision

Qui a mesuré la vitesse de la lumière pour la première fois et comment ?

Quelle est la valeur de la célérité de la lumière ?

Qu'est-ce qu'une année-lumière : temps ou distance ?

Comment fonctionne un télémètre laser ?

NIVEAU 4

Limites du modèle du rayon lumineux

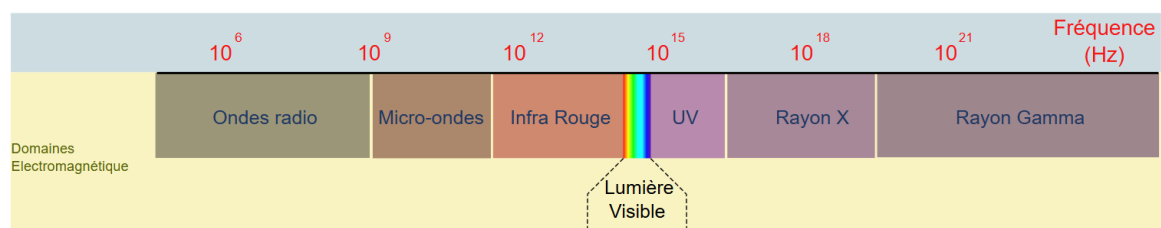
Le modèle du rayon lumineux, permet de comprendre de nombreux phénomènes lumineux. Cependant, il ne permet pas d'expliquer les couleurs, les interférences ou la nature profonde de la lumière. C'est pourquoi un nouveau modèle l'a remplacé.

Modèle ondulatoire

La lumière est une **onde électromagnétique** capable de se propager dans le vide. Elle se déplace toujours en ligne droite (comme le rayon lumineux) mais désormais elle a les propriétés d'une onde.

Le spectre électromagnétique

Le **spectre électromagnétique** Il regroupe toutes les ondes électromagnétiques classées par fréquence. On y décrit alors différents domaines :



Avantages du modèle ondulatoire

Grace à ce modèle on peut alors expliquer :

Les couleurs : chaque fréquence correspond à une couleur différente.

La propagation dans le vide.

Des phénomènes comme les arcs-en-ciel ou les interférences.

À retenir — questions de révision

Quelles sont les limites du modèle du rayon lumineux ?

Qu'est-ce qui distingue les différents types d'ondes électromagnétiques ?

Citez les ondes électromagnétiques autres que la lumière visible.