

Chapitre 2 : Onde lumineuse

I) Propagation de la lumière

La lumière se propage en **ligne droite**. Sa propagation est dite **rectiligne**.

On schématise un rayon lumineux par un segment fléché. La flèche indique le sens de propagation.



Figure D2.1 : Schématisation d'un rayon lumineux.

L'entrée des rayons lumineux dans l'œil permet la vision.

II) Visibilité d'un objet

A) Source primaire

Les sources primaires (ou objets sources) **produisent la lumière qu'elles émettent**. Les sources primaires sont directement visibles à l'œil.

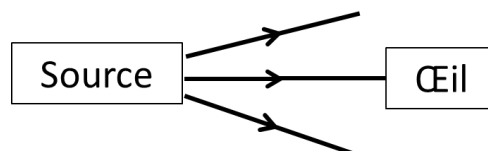


Figure D2.2 : Émission de lumière d'une source primaire.

Exemple : le Soleil, une lampe, un écran d'ordinateur...

Remarque :

Il faut éviter de regarder une lumière intense. Cela risque d'abimer les yeux.

B) Objet diffusant

Pour être visible, un objet ne produisant pas de lumière doit être éclairé afin de diffuser une partie de la lumière reçue vers l'œil. C'est un objet diffusant.

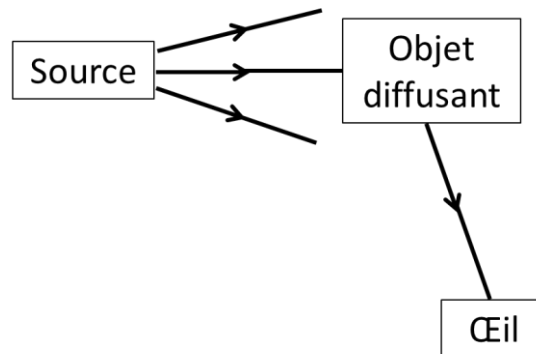


Figure D2.3 : Diffusion de la lumière par un objet diffusant.

Exemple :

La Lune est visible parce qu'elle reflète une partie des rayons du Soleil. Les trousse et les stylos sont également des objets diffusants.

III) Ombres et éclipses

A) Transparence et opacité

Les objets transparents laissent passer la lumière.

Exemple : les vitres, les pochettes plastiques...

Un objet opaque ne laisse pas passer la lumière.

Exemple : un corps humain, une voiture...

B) Ombre

Les objets opaques forment des ombres et des pénombres. **Une ombre est une zone qui ne reçoit pas de lumière. Une pénombre est une zone partiellement éclairée.**

Une **ombre propre** est une **zone non éclairée** d'un objet opaque

Un **cône d'ombre** est une **zone de l'espace non éclairée**.

Une **ombre portée** est une **zone non éclairée sur une surface ou un écran**.

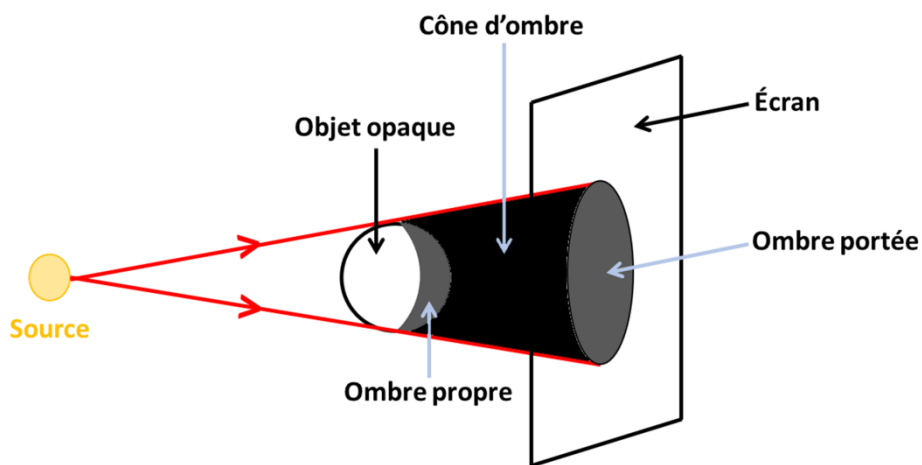


Figure D2.4 : Ombre propre et ombre portée d'un objet opaque.

Exemple :

Si je me place devant une lampe, les objets derrière moi reçoivent moins ou pas de lumière. Ces objets sont alors plus sombres. S'ils sont partiellement éclairés, ils sont dans la pénombre. S'ils ne sont pas du tout éclairés, ils sont à l'ombre.

C) Éclipse

Les ombres permettent d'expliquer les **éclipses** qui se produisent lorsque le Soleil, la Terre et la Lune sont alignés :

— **éclipse de Soleil** : le Soleil est masqué par la Lune pour un observateur situé dans l'ombre portée de la Lune sur la Terre ;

— **éclipse de Lune** : la Lune, située dans le cône d'ombre de la Terre, n'est plus visible car elle ne reçoit plus la lumière provenant du Soleil.

IV) Vitesse de la lumière

A) Célérité

La lumière se propage dans les milieux transparents. La **célérité** c (ou vitesse) de la lumière se calcule à l'aide de la formule suivante où d représente la distance et t le temps :

$$\text{m/s ou km/h} \longrightarrow \mathbf{c} = \frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t}}$$

← m ou km
← s ou h

Avec la formule précédente, on peut en déduire la distance parcourue et la durée du parcours de la lumière :

$$\mathbf{d} = \mathbf{c} \times \mathbf{t} \quad \text{et} \quad \mathbf{t} = \frac{\mathbf{d}}{\mathbf{c}}$$

La célérité de la lumière varie selon le milieu. Par exemple, dans le vide et dans l'air, la lumière se propage avec une célérité d'environ 3×10^8 m/s. Dans l'eau, elle est approximativement de $2,26 \times 10^8$ m/s.

B) Année-lumière

L'année-lumière (al) est la distance parcourue par la lumière en un an, soit environ $9,44 \times 10^{15}$ m.

Ainsi, $1 \text{ al} = 9,44 \times 10^{15}$ m.


V) Fréquence des rayonnements

La lumière est composée de rayonnements électromagnétiques caractérisés par une fréquence.

Les rayonnements électromagnétiques dont la fréquence est comprise entre $3,8 \times 10^{14}$ Hz et $7,5 \times 10^{14}$ Hz sont appelés domaine du visible car ils sont visibles par les êtres humains.

Les rayonnements électromagnétiques dont la fréquence est supérieure ou inférieure à celle du domaine du visible sont invisibles par un être humain.

On classe les rayonnements électromagnétiques en fonction de leur fréquence de la manière suivante (entre parenthèses, sont indiqués des exemples d'utilisation de ces rayonnements) :

- 
- **Onde radio** (pour les satellites, les radios...)
 - **Micro-onde** (four micro-ondes, Wifi...)
 - **Infrarouge** (télécommande, caméra thermique...)
 - **Domaine du visible** (vision des couleurs pour un être humain)
 - **Ultraviolet** (tube émettant des UV pour bronzer...)
 - **Rayon X** (radiographie médicale...)
 - **Rayon gamma** (radioactivité...)

VI) Utilisation des signaux lumineux

La lumière peut être utilisée pour transmettre une information.

L'information est toujours transmise depuis un **émetteur** (celui qui émet un signal) vers un **récepteur** (celui qui reçoit le signal) par l'intermédiaire d'**un milieu de transmission**.

Exemple :

Le Wifi est transmis grâce à une antenne (émetteur) qui diffuse des ondes lumineuses (invisibles par un être humain) dans l'air (milieu de transmission) afin que les ordinateurs et les téléphones portables (récepteurs) reçoivent le signal.

La lumière peut être une ressource énergétique : les capteurs solaires emmagasinent l'énergie des rayons du Soleil.