

Chapitre 3 : La propagation de la lumière

Lorsqu'on regarde un objet, la lumière émise par cet objet se déplace jusqu'à notre œil.

Peut-on voir le trajet de la lumière ?

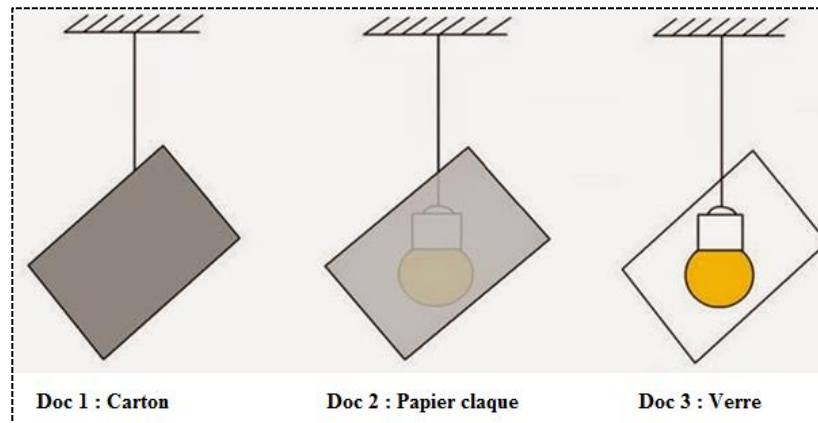
Comment se propage-t-elle ?

I. Milieux de propagation de la lumière :

Dans quels milieux la lumière peut-elle se propager ?

a- Expérience :

Devant une lampe on place successivement trois corps différents :



b- Observation :

Doc 1 : ne laisse pas passer la lumière et on ne voit pas la lampe à travers lui.

Doc 2 : laisse passer partiellement la lumière, mais on ne voit pas nettement la lampe à travers lui.

Doc 3 : laisse passer la lumière et on voit nettement la lampe à travers lui.

c- Conclusion :

On distingue trois catégories de milieux de propagation :

- ❖ **Milieu transparent:** c'est un milieu qui laisse passer complètement la lumière.
- ❖ **Milieu translucide:** c'est un milieu qui laisse passer partiellement la lumière.
- ❖ **Milieu opaque:** c'est un milieu qui ne laisse pas passer la lumière.

II. Principe de propagation rectiligne de la lumière :

1°) Milieu Homogène :

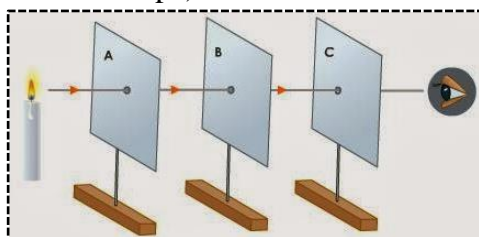
Un milieu de propagation est dit homogène s'il a la même composition et présente les mêmes propriétés en tous ses points.

Exemple : Air, vide, verre, eau,

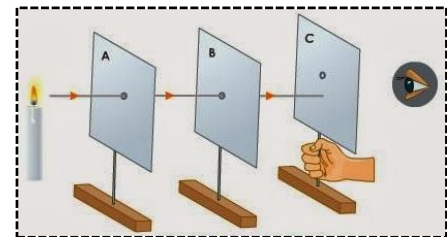
2°) Principe de propagation rectiligne de la lumière :

a- Expérience :

Dans une salle obscure contenant de l'air, on place trois plaques en bois percées, entre une source de lumière (exemple : une lampe) et l'œil d'un observateur.



Cas 1



Cas 2

b- Observation :

La lumière de la bougie n'atteint l'œil d'un observateur que si les trous sont alignés, ce qui indique que la lumière se propage selon une ligne droite.

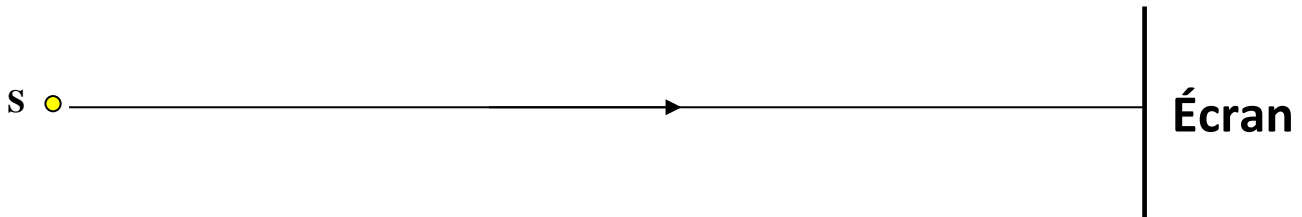
c- Conclusion :

Principe de propagation rectiligne de la lumière : Dans un milieu de propagation transparent et homogène, la lumière se propage en ligne droite ; on dit que la lumière est rectiligne.

III. Faisceaux lumineux :

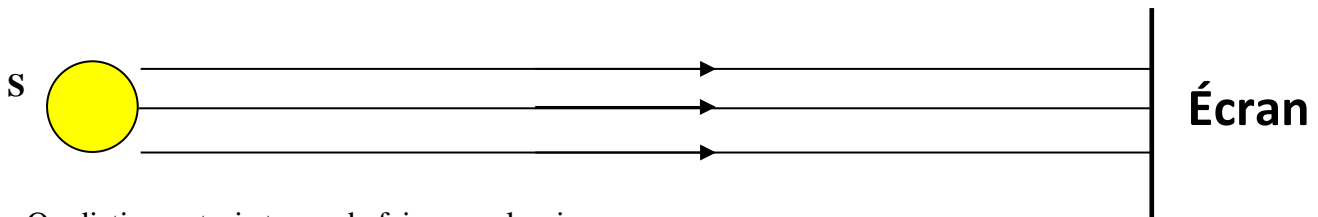
1°) rayon lumineux :

On représente un rayon lumineux par une droite munie d'une flèche indiquant le sens de propagation.



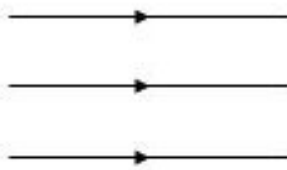
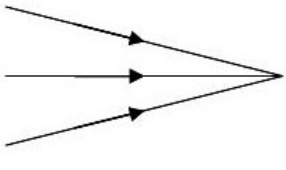
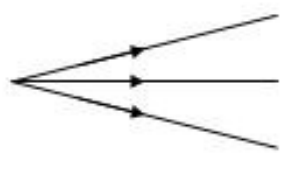
2°) Faisceaux lumineux :

On appelle faisceaux lumineux l'ensemble des rayons lumineux émis par une source primaire ou diffusés par une source secondaire.



On distingue trois types de faisceaux lumineux :

- ❖ **Les faisceaux cylindriques :** tous les rayons sont parallèles.
- ❖ **Les faisceaux convergents :** tous les rayons arrivent au même point.
- ❖ **Les faisceaux divergents :** tous les rayons partent d'un même point.

		
Faisceau parallèle ou cylindrique.	Faisceau convergent	Faisceau divergents

Remarque :

- Pour représenter un faisceau lumineux, il suffit de tracer 3 rayons

IV. Vitesse de propagation de la lumière :

1°) Notion de la vitesse :

On définit la vitesse comme étant le quotient de la distance parcourue par la durée:

$$v = \frac{d}{t}$$

2°) Vitesse de propagation de la lumière :

La **vitesse de la lumière dans le vide**, notée **c**, appelée **célérité** de la lumière est une constante universelle. Sa valeur est : $c = 299792458 \text{ m.s}^{-1}$.

C'est une **vitesse limite** : aucun objet ne peut aller plus vite que la lumière dans le vide.

On utilise généralement pour la vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air la valeur voisine :

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

La vitesse de la lumière dépend du milieu de propagation.

- $v(\text{verre}) = 200\,000 \text{ km/s}$
- $v(\text{eau}) = 225\,000 \text{ km/s}$
- $v(\text{air}) = 300\,000 \text{ km/s}$

Remarque :

La distance (d) parcouru par un faisceau de lumière, dans un intervalle de temps (t) est donnée par la formule suivante :

$$d = c \times t$$

3°) L'année-lumière :

Une année-lumière, notée « **al** », est une unité utilisée en astronomie pour exprimer les distances. Elle correspond à la distance parcourue par la lumière dans le vide pendant une année :

$$1 \text{ al} = 9,46 \times 10^{12} \text{ km.}$$

C'est une unité de longueur notée : al.

Démonstration :

Sachant qu'il y a $365 \times 24 \times 60 \times 60 = 3,15 \cdot 10^7$ secondes dans une année ; on peut calculer la valeur de 1 a.l. :

$c = 1 \text{ a.l.} / 1 \text{ an}$ soit :

$$\begin{aligned} 1 \text{ a.l.} &= c \times 1 \text{ an} \\ &= 3 \cdot 10^8 \times 3,15 \cdot 10^7 \\ &= 9,45 \cdot 10^{15} \text{ m.} \end{aligned}$$

On en déduit que : 1 année-lumière est égale à environ $1 \cdot 10^{16} \text{ m.}$

Application :

L'étoile la plus proche du Soleil est Proxima du Centaure. Elle est située à $4,3 \cdot 10^{16} \text{ m}$ du Soleil, soit 4,3 al. Cela signifie que la lumière émise par cette étoile parvient sur Terre après environ 4,3 années.