

La propagation de la lumière

انتشار الضوء

Introduction

- La lumière venant du soleil ou émise par une lampe se propage dans le vide et dans les milieux transparents . Elles nous apparaît parfois sous forme de faisceaux ou de « rayons » .
- Comment se propage-t-elle ?
- Et à quelle vitesse la lumière nous parvient-elle des sources lumineuses ?
- Est-elle toujours visible? Comment la représenter ?

Le faisceau émis par le phare de la navigation maritime a des bords qui semblent rectilignes.



Qu'est-ce qui permet de visualiser le trajet de la lumière à l'intérieur de la grotte



Activité 1 : Objets transparents, translucides ou opaque.

1 - Observe successivement une bougie allumée (fig.1) à travers une plaque en verre (fig.2), un papier calque (fig.3), et un carton (fig.4).



fig-1



fig-2



fig-3

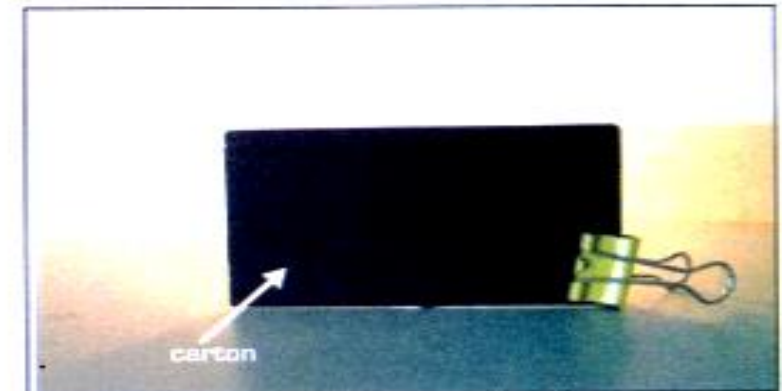


fig-4

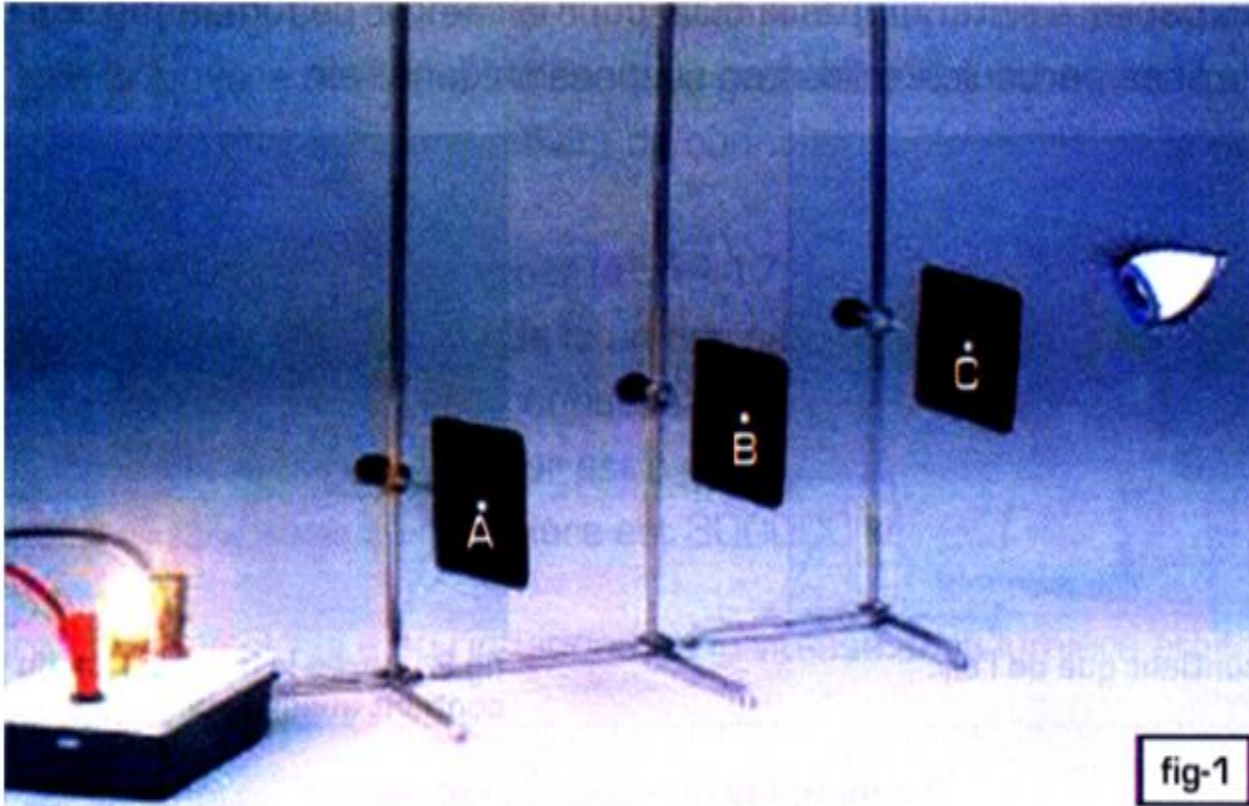
2- Classe les objets : plaque en verre ,papier calque , et le carton dans le tableau suivant :

Corps transparent Laisse passer la lumière (on voit à travers).	Corps translucide Laisse passer la lumière(on ne peut pas distinguer nettement les objets à travers)	Corps opaque Ne laisse pas passer la lumière (on ne voit pas à travers).

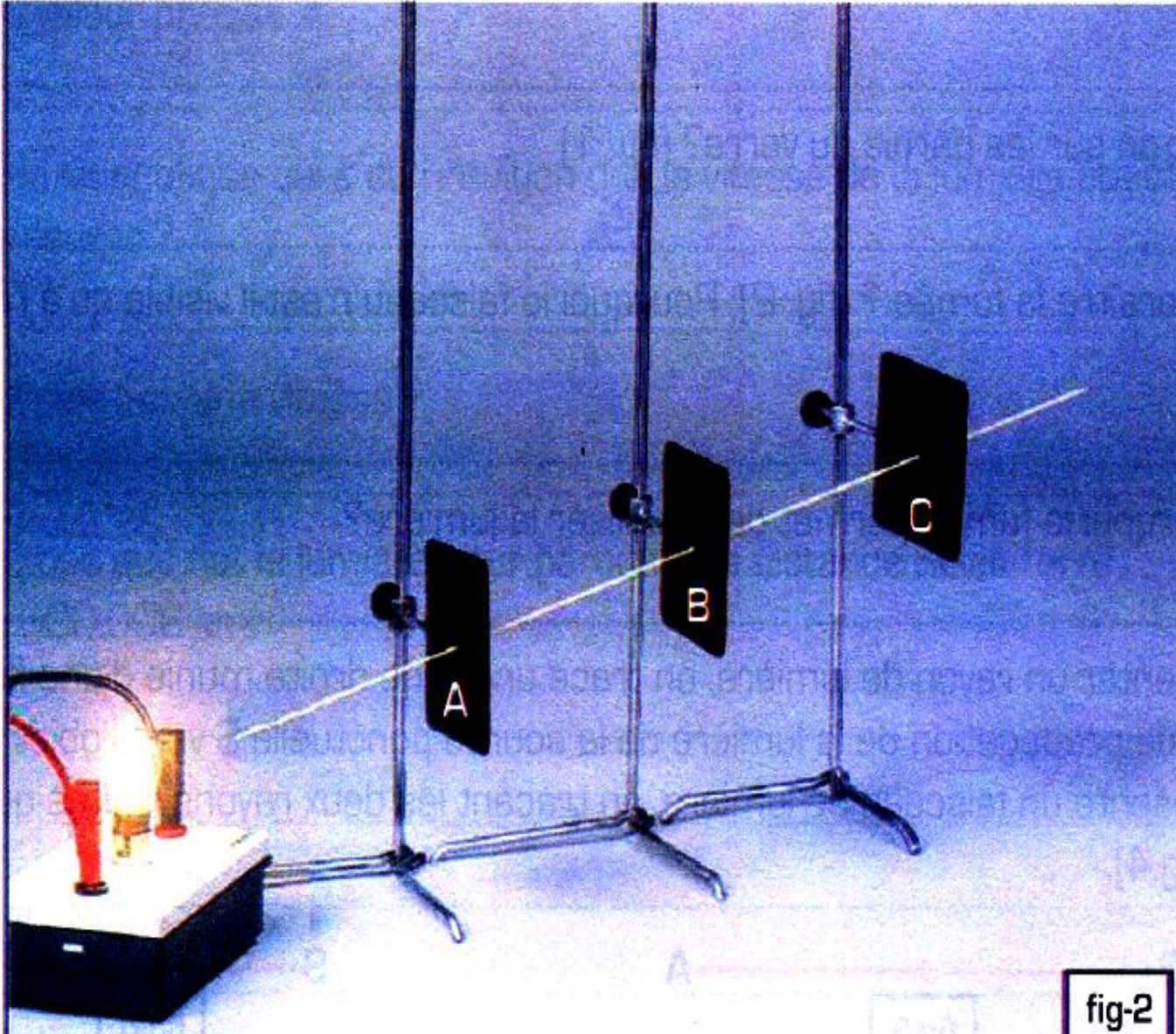
Activité 2 : Propagation rectiligne de la lumière.

Quel est le trajet suivi par la lumière ?

Plaçons des feuilles cartonnées **A**, **B**, et **C** trouées au centre l'une après l'autre, entre notre oeil et la lampe, de manière à voir toujours la luminosité du filament de la lampe à travers leur trou (fig. 1).



Passons une tige par chaque trou, avec précaution, en ayant soin de ne rien déplacer (fig.2).



1- Comment doivent être placés les trous des feuilles cartonnées pour que la lumière parvienne jusqu'à l'oeil (fig.1)?

.....

2- Que matérialise la tige passante par les trous ?

.....

3- Quelle conclusion peut-on en tirer concernant la propagation de la lumière ?

.....

Activité 3 : Faisceau de lumière – Rayon lumineux.

Allumons le projecteur. Il envoie un faisceau de lumière en direction de la cuve et de l'écran **(fig.1)**.

Faisons brûler du papier à l'intérieur de la cuve pour la remplir de fumée **(fig. 2)**. La fumée est constituée de fines particules solides en suspension dans l'air.

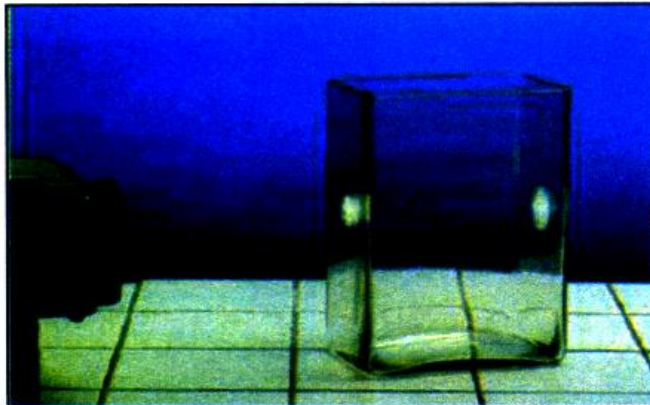


fig.1 : La cuve ne contient que de l'air.

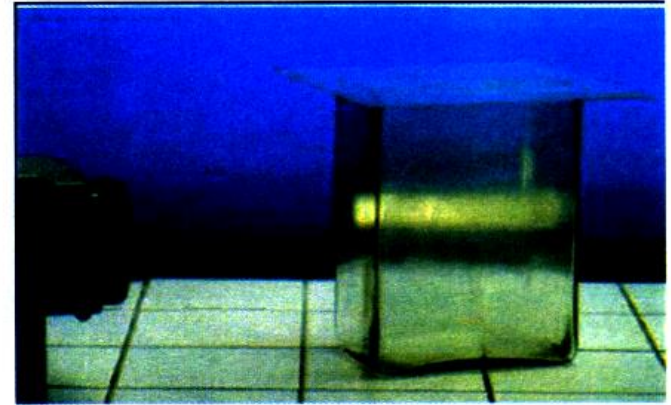


fig.2 : Après la combustion du papier, la cuve contient aussi de la fumée.

1- Le faisceau de lumière est-il visible entre la source et l'écran lorsque la cuve ne contient que de l'air? (fig. 1)

.....

2 - Qu'observe-t-on sur les parois du verre? (fig. 1)

.....

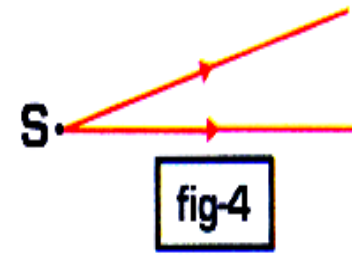
3 - Que fait apparaître la fumée ? (fig. 2). Pourquoi le faisceau n'est-il visible qu'à l'intérieur de la cuve ?

.....

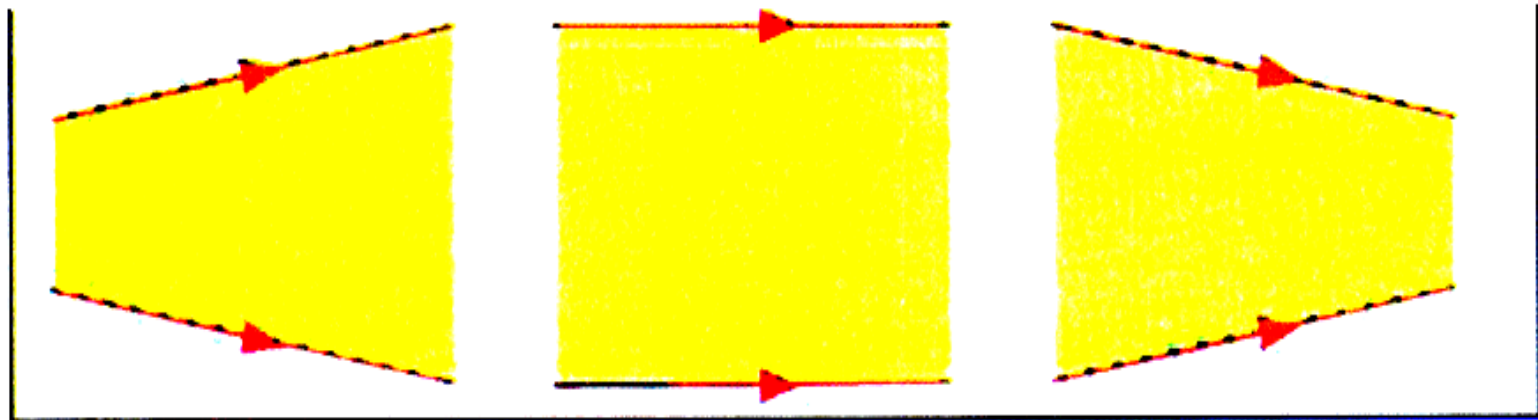
4 - Explique pourquoi la fumée permet de visualiser la lumière?

.....

5 - Pour représenter un rayon de lumière, on trace une ligne droite munie d'une flèche qui indique le sens de propagation de la lumière de la source ponctuelle S vers l'objet éclairé A (fig.3). On représente un faisceau de lumière, en traçant les deux rayons limites qui bordent les faisceaux (fig.4).



Le schéma ci-dessous représentent trois faisceaux lumineux :
un faisceau parallèle, un faisceau convergent et un faisceau divergent.
Place dans chaque case le nom convenable du faisceau



Activité 4 : La vitesse de la lumière.

- Alhazen (965-1039) scientifique arabe fut le premier savant à avoir l'intuition que la lumière ne se déplace pas instantanément.

A la Renaissance, Descartes (1596-1650) et Galilée (1564-1642) n'étaient pas d'accord entre eux :

- Descartes pensait que la lumière se déplaçait instantanément ; il comparait le déplacement de la lumière au déplacement de l'extrémité d'un bâton lorsque l'on pousse l'autre extrémité.

- Galilée pensait que la lumière avait une vitesse très grande, qu'il a essayé de mesurer, sans succès (Il met en place un dispositif permettant de connaître la durée d'un aller-retour de la lumière sur une distance de 1800 m).

En 1676, un astronome danois, Olaüs Römer (1644-1710) estime la vitesse de la lumière à 230000 km/s en observant les éclipses de l'un des satellites de Jupiter.

Actuellement, la vitesse de la lumière est connue, c'est une constante physique. La vitesse de la lumière dans le vide est notée c , sa valeur est $c = 299\,792\,458$ km/s.

La valeur approchée de la vitesse de la lumière est 300000 km/s.

1 - Quel est le premier savant qui a eu l'intuition que la vitesse de la lumière était finie.

.....

2 - Quelle est la valeur approximative de la vitesse de la lumière ?

.....

3 - Quelle est sa valeur précise ?

.....

4 - Cite le nom du scientifique qui a eu l'intuition que la vitesse de la lumière était finie et qui a tenté de la mesurer ?

.....

5 - Comment calcule-t-on une vitesse ?

6 - calculer le temps que met la lumière pour parcourir la distance Soleil-Terre

$d_{\text{Soleil-Terre}} = 150.000.000 \text{ km.}$

1 - Je retrouve l'essentiel.

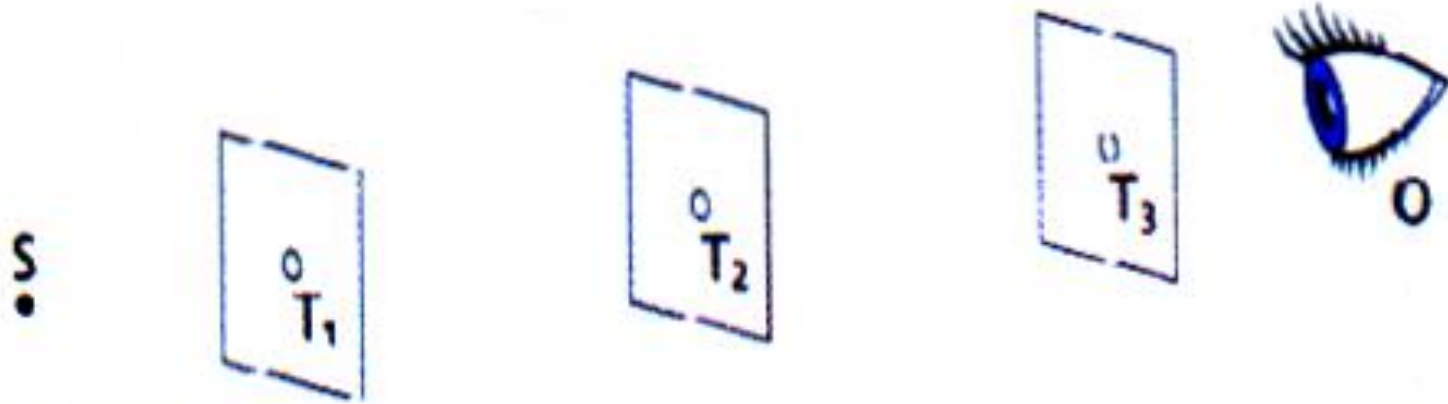
Utilise les mots ou groupes de mots suivants pour compléter les phrases ci-dessous :

représenter, droite, propage, rayons, sens, limites, faisceau, rectiligne, visée, diffusant.

À partir d'une source ponctuelle, la lumière se en ligne droite : on dit que sa propagation est

Un rayon de lumière est représenté par une sur laquelle une flèche indique le de propagation de lumière ; il n'est « visible » que si le milieu qu'il traverse est Pour le on trace ses deux rayons..... par s'explique par le principe de propagation rectiligne de la lumière.

2 - Savoir comment se propage la lumière.



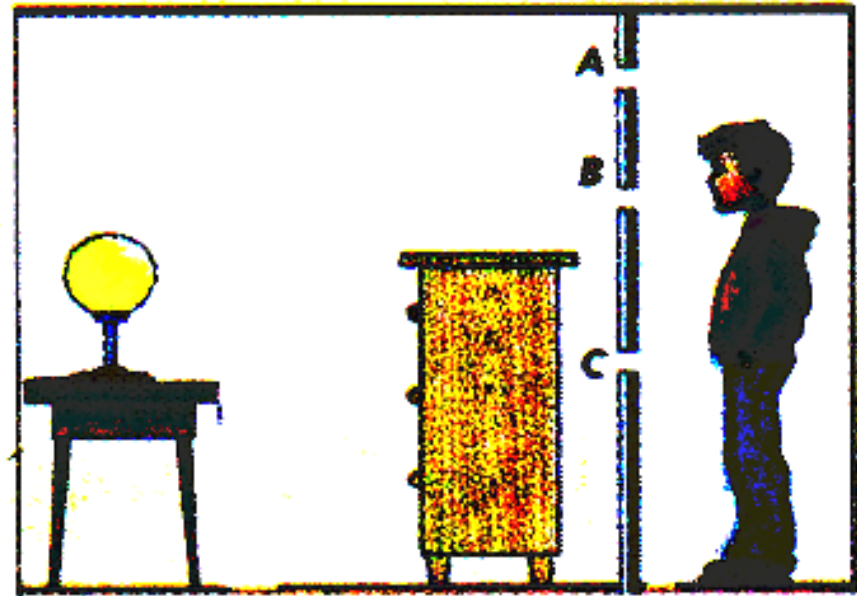
Sur la figure, on a placé trois écrans percés entre l'oeil O et la source ponctuelle S.

Les écrans laissent passer de la lumière par les trous T1, T2 et T3.

À quelle condition l'oeil O voit-il la source S ?

4 - Voir un objet.

En traçant les rayons lumineux nécessaires compléter : l'élève,

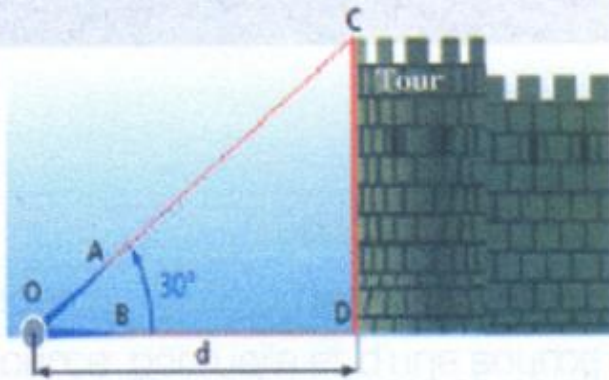


- peut / ne peut pas voir la lampe par le trou A
car
- peut / ne peut pas voir la lampe par le trou B
car
- peut / ne peut pas voir la lampe par le trou C
car

7 - Calcul d'une hauteur.

Pour mesurer la hauteur de la tour, Hind utilise son compas pour faire deux visées : elle aligne d'abord les points O, A et C ; puis les points O, B et D.

Les deux branches du compas forment alors un angle de 30°



Après avoir mesuré la distance $d = 50$ m; Hind se dit prête à déterminer la hauteur de la tour.

Mais comment doit-elle s'y prendre?

Pour t'aider : sa méthode consiste à dessiner le triangle OCD (rectangle en D) à l'échelle $1 / 500$.