



## LA PROPAGATION RECTILIGNE DE LA LUMIÈRE

*On observe souvent des faisceaux de lumière qui transpercent la nuit. Les bords de ces faisceaux nous apparaissent rectilignes. La lumière se propage selon certaines lois.*

**Dans un milieu homogène et transparent, la lumière se propage suivant des droites appelées rayons lumineux à la vitesse de 300 000 km/s.**

### Propagation de la lumière

- Dans un milieu transparent et **homogène**, la lumière se propage en ligne droite selon des droites appelées rayons lumineux
- Les rayons lumineux sont représentés par des droites fléchées.
- Un faisceau de lumière est un ensemble de rayons provenant d'une même source. Les bords d'un faisceau sont représentés par ses rayons limites.

### Formation des ombres

- La partie non-éclairée d'un objet est appelée ombre propre.
- Si on place un objet opaque entre une **source ponctuelle** et un écran, une ombre portée apparaît sur ce dernier.
- Si on éclaire un objet par une **source étendue**, on distingue des zones d'ombre et de pénombre

### Application de la propagation rectiligne de la lumière

- L'alignement par visée pour les armes de tir, le fonctionnement de la chambre noire, le guidage dans la construction des tunnels par laser sont obtenus grâce au principe de propagation rectiligne de la lumière.



## Exercice n°1 (niveau débutant)

### Énoncé :

- Quelles sont les conditions pour que la lumière se propage en ligne droite ?
- La lumière se propage-t-elle dans le vide ?
- Donner la vitesse de la lumière dans le vide.  
L'exprimer à l'aide des puissances de dix en m/s ; en km/s et en km/h.
- Citer une utilisation de la propagation rectiligne de la lumière.
- Dessiner l'ombre portée de l'objet sur l'écran

Source  
ponctuelle ●

objet

écran

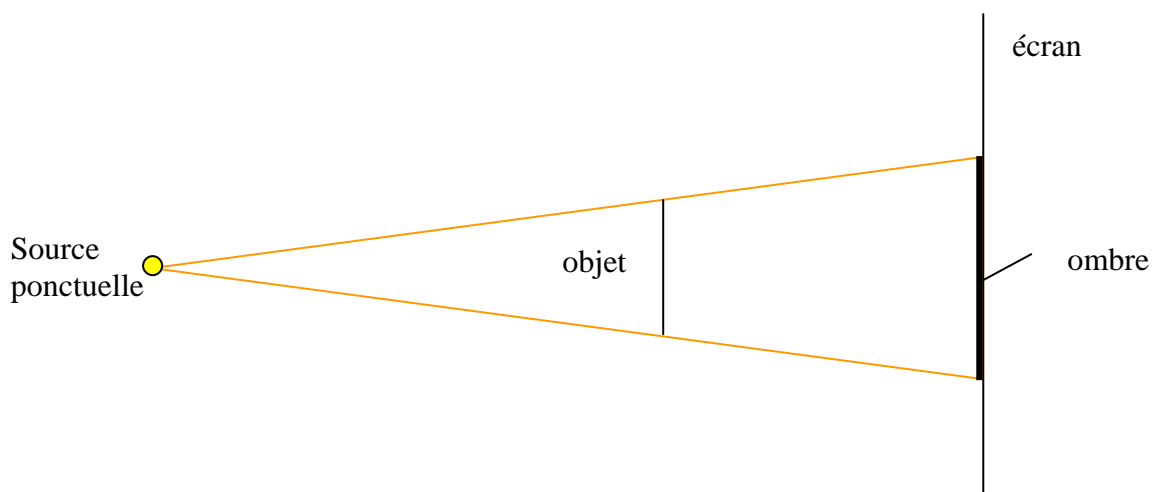


## Exercice n°1 (niveau débutant)

### Correction :

- a) Il faut que le milieu soit transparent et homogène.
- b) Oui, à l'inverse du son, la lumière n'a pas besoin d'un support matériel pour se propager.
- c) La vitesse de la lumière ( $c$ ) est de 300 000 km/s ( $3 \times 10^5$  km/s).  
En m/s :  $c = 300\,000\,000$  m/s ou encore  $c = 3 \times 10^8$  m/s  
En km/h :  $c = 1\,080\,000\,000$  km/h ou encore  $1,08 \times 10^9$  km/h ( $3 \times 10^8 \times 3600$ )
- d) La visée avec une arme, le guidage par laser (guidage des engins de terrassement, des missiles ...) utilisent le principe de la propagation rectiligne.

e)

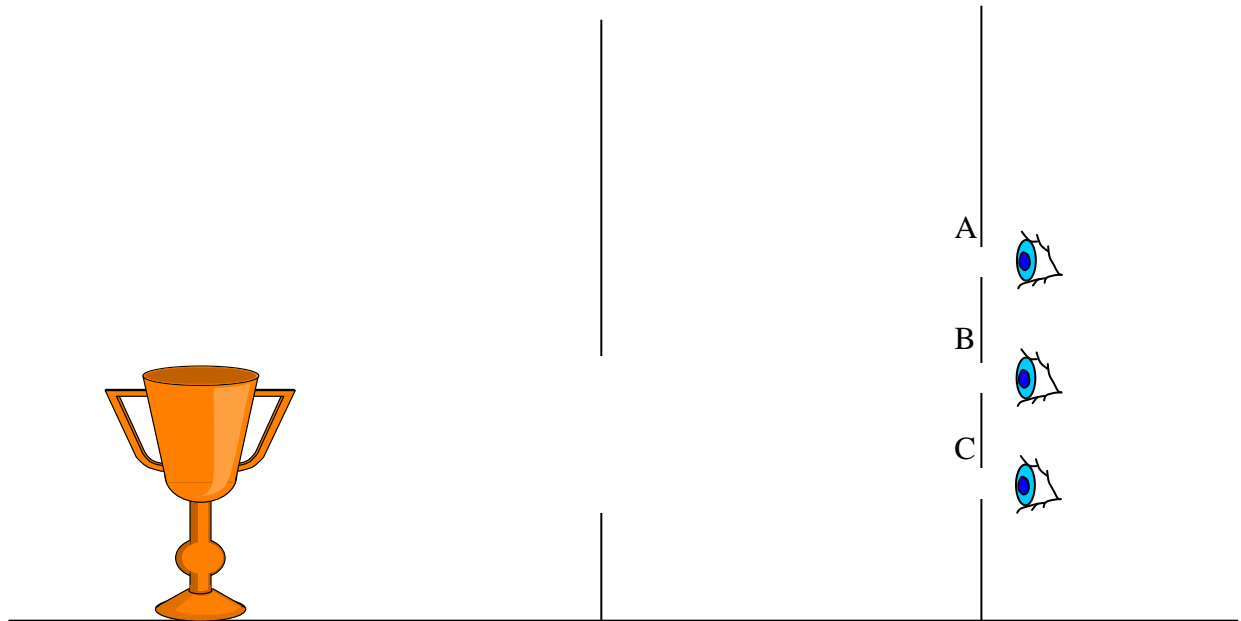




## Exercice n°2 (niveau confirmé)

### Énoncé :

Un observateur est placé derrière deux écrans. L'un possède une ouverture assez grande. L'autre est percé de trois trous derrière lesquels l'observateur peut mettre son œil.



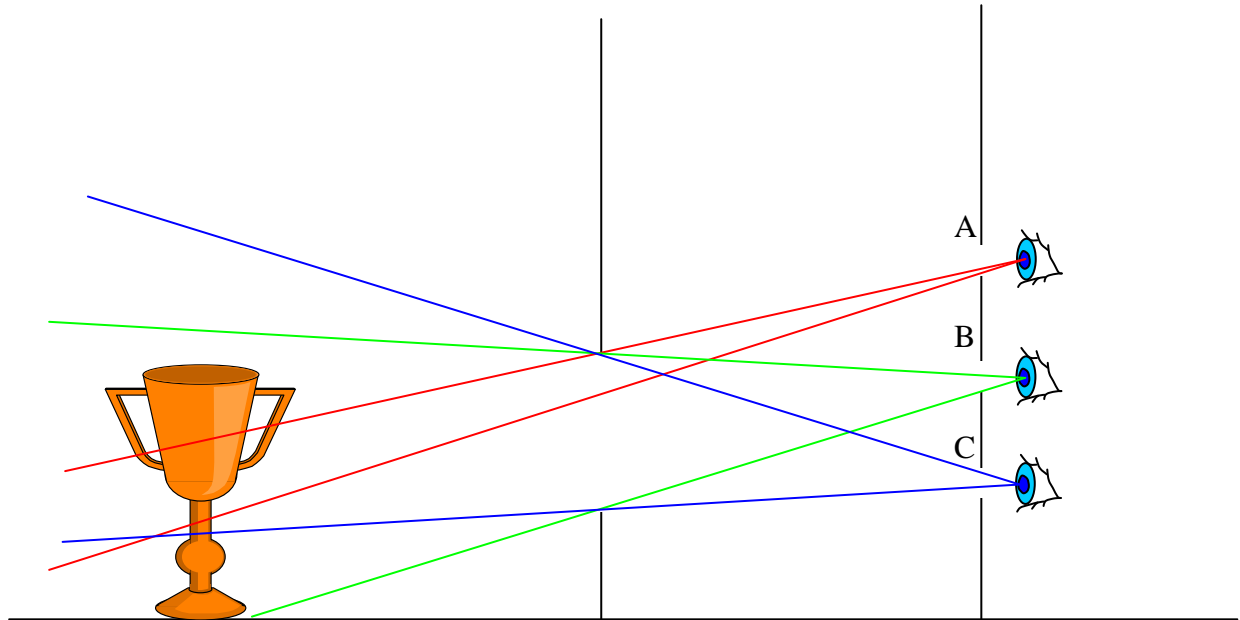
Relier

- |        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| En A • | • Il perçoit la totalité de la coupe |
| En B • | • Il perçoit le haut de la coupe     |
| En C • | • Il perçoit une partie de la coupe  |



## Exercice n°2 (niveau confirmé)

Correction :



- En A ● Il perçoit la totalité de la coupe
- En B ● Il perçoit le haut de la coupe
- En C ● Il perçoit une partie de la coupe



## Exercice n°3 (niveau expert)

### Énoncé :

- 1) Sachant que la distance entre la Terre et le Soleil est de  $15 \times 10^7$  km et que la vitesse est de  $3 \times 10^8$  m/s, calculer la durée pour que la lumière du Soleil nous parvienne.
- 2) Que peut-on conclure sur l'image du Soleil qu'on observe sur Terre ?
- 3) Dans l'univers, les distances qui séparent les étoiles sont très grandes. Pour les exprimer on utilise comme unité l'année-lumière (a.l.). L'année lumière est la distance parcourue par la lumière pendant une année. Calculer cette distance en km.
- 4) L'étoile la plus proche de la Terre, après le Soleil, est Proxima du Centaure. Elle se situe à 4,3 a.l. de nous. Calculer la distance en km.
- 5) Notre galaxie (La Voie Lactée) possède environ deux cents milliards d'étoiles et son diamètre mesure 100 000 a.l. En quelle année les habitants de la Terre percevront la lumière émise par l'étoile polaire située à 430 a.l. ?
- 6) Andromède, une galaxie voisine de la nôtre se situe à 2 200 000 a.l. de la Terre. Que peut-on dire lorsqu'on regarde loin dans l'univers ?



## Exercice n°3 (niveau expert)

### Correction :

1) La distance entre la Terre et le Soleil est de  $15 \times 10^7$  km soit  $15 \times 10^{10}$  m

(1 km = 1000 m).

La vitesse de la lumière est de  $3 \times 10^8$  m/s.

La durée pour que la lumière du Soleil nous parvienne est :

$$\text{Durée} = \frac{\text{distance}}{\text{vitesse}} \quad \text{durée} = \frac{15 \times 10^{10}}{3 \times 10^8} = 500$$

500 s représentent 8 min 20 s ( $8 \times 60 + 20 = 500$ )

La lumière du Soleil met donc 8 min 20 s pour nous parvenir.

2) L'image du Soleil qu'on perçoit est « vieille » de 8 min 20 s.

3) L'année lumière est la distance parcourue par la lumière pendant une année.

Dans une année il y a 31 536 000 s ( $365 \times 24 \times 3600$ ) ;

En une seconde la distance parcourue est de  $3 \times 10^5$  km.

En 31 536 000 s elle est de  $94608 \times 10^8$  km ( $31\,536\,000 \times 3 \times 10^5$ )

La distance parcourue par la lumière pendant une année est de  $94608 \times 10^8$  km.

4) On a vu qu'une année lumière correspond à  $94608 \times 10^8$  km.

Donc 4,3 a.l. correspondent à  $4068144 \times 10^7$  km ( $94608 \times 10^8 \times 4,3$ ).

5) Ils percevront l'image dans 430 ans.

6) Plus on regarde loin dans l'univers, plus on remonte dans le passé.



## GLOSSAIRE

Homogène : ayant en tout point la même composition.

Source ponctuelle : Une source ponctuelle est une source de très petite dimension (un point).

Une source étendue est une source de plus grande dimension telle un globe lumineux

Source étendue : Voir source ponctuelle