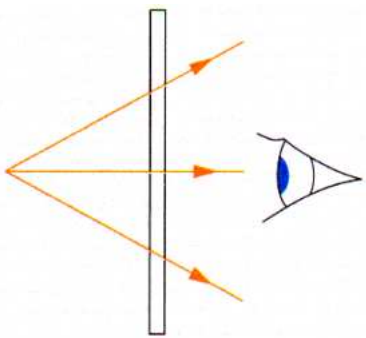
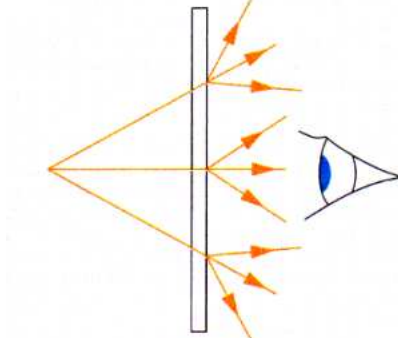
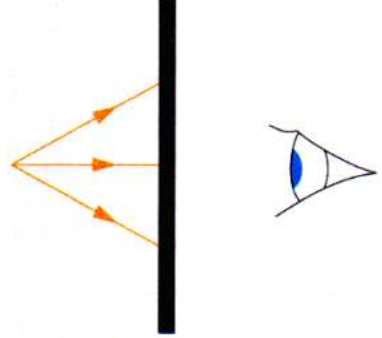


**DANS QUELS MILIEUX ET A QUELLE VITESSE SE PROPAGE LA LUMIERE ?****I. La lumière se propage-t-elle dans tous les milieux ?****1. Mise en œuvre expérimentale et observation**

On interpose différent milieu entre l'œil et une source de lumière :

Observation à travers le <b>verre</b>	Observation à travers le <b>papier calque</b>	Observation à travers le <b>carton</b>
Schéma : 	Schéma : 	Schéma : 
<b>Observation :</b> L'œil reçoit de la lumière et voit nettement la lampe	<b>Observation :</b> L'œil reçoit de la lumière mais ne voit pas nettement la lampe	<b>Observation :</b> L'œil ne reçoit pas de lumière.
Il s'agit d'un milieu <b>transparent</b>	Il s'agit d'un milieu <b>translucide</b>	Il s'agit d'un milieu <b>opaque</b>

**2. Conclusion**

**La lumière traverse les milieux transparents et translucides (air, vide, eau, verre).**

**Elle est arrêtée par les milieux opaques (la plupart des solides)**

**II. Peut-t-on déterminer la vitesse de la lumière ?****1. La vitesse de la lumière dans l'air**

**La propagation de la lumière n'est pas instantanée.**

L'astronome danois Römer a réalisé en 1676 une première mesure de la propagation de la lumière dans le vide.

Depuis, des mesures très précises ont confirmé que la vitesse de propagation de la lumière dans le vide et dans l'air vaut très exactement **299 792 458 m/s**. Cette valeur est une constante physique universelle dont nous retiendrons la valeur approchées :  
 $v = 300\,000\text{ km/s}$  ou  $300\,000\,000\text{ m/s}$ .

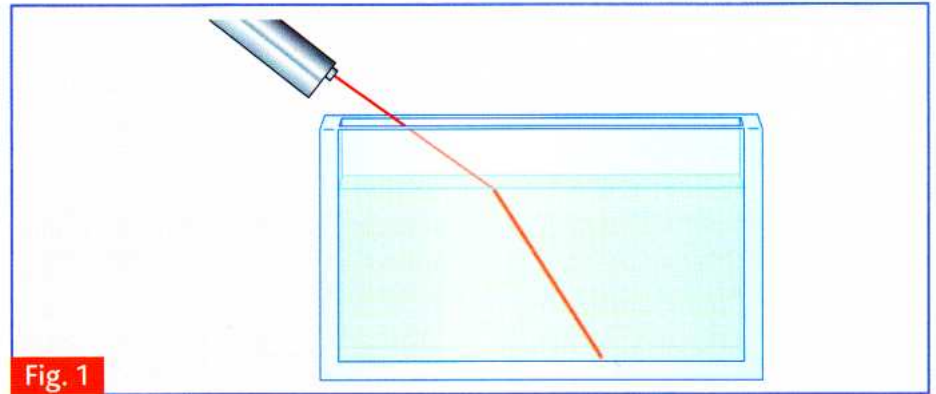


## 2. La lumière va-t-elle toujours à la même vitesse ?

### ACTIVITE DOCUMENTAIRE :

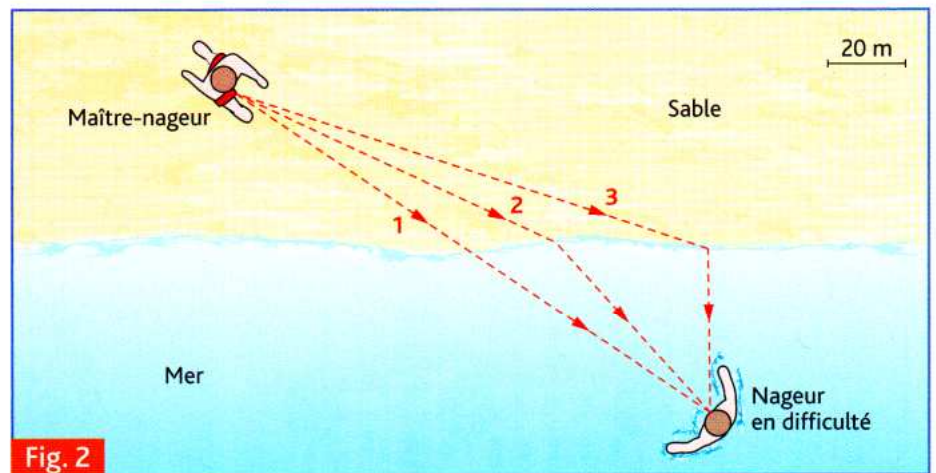
#### 1. Quand la lumière va de l'air dans l'eau

Un rayon laser passe de l'air dans l'eau d'une cuve contenant de la fluorescéine.



#### 2. Une analogie

Un maître-nageur doit secourir un baigneur, victime d'une crampes. Parmi les 3 trajets possibles, il choisit le numéro 2.



#### Coup de pouce

Pour aller d'un point à un autre, la lumière emprunte toujours le trajet lui demandant le moins de temps.

#### Observe

1. Qu'est-ce qui se déplace sur la **figure 1** ? sur la **figure 2** ?
2. Quelle analogie y a-t-il entre ces deux figures ?

#### Interprète

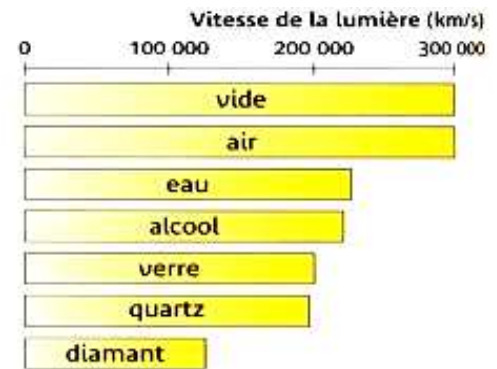
3. Sachant que le maître-nageur se déplace à 10 km/h quand il court sur le sable et à 5 km/h quand il nage, calcule le temps qu'il mettra à parcourir chacun des itinéraires. Pourquoi choisit-il celui du milieu ?
4. Par analogie avec le cas précédent, explique pourquoi la lumière change de direction quand elle passe de l'air dans l'eau.
5. La lumière se déplace-t-elle plus vite dans l'air ou dans l'eau ? Justifie ta réponse.

#### Conclus

6. Rédige ta conclusion en répondant à la question : « La lumière va-t-elle toujours à la même vitesse ? »

### 3. Conclusion :

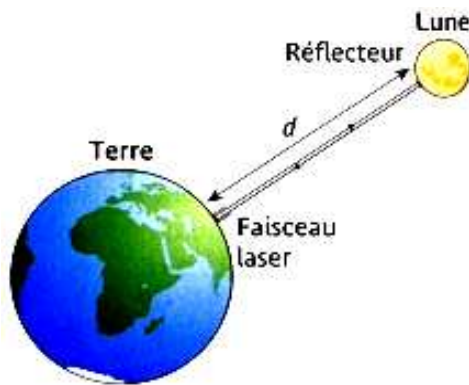
- La lumière ne se propage pas instantanément, la vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air vaut  $3,00 \cdot 10^8$  m/s soit 300 000 km/s
- Dans les milieux transparents solides et liquides, la lumière se déplace moins vite que dans le vide et dans l'air.
- La vitesse de la lumière dans un milieu s'obtient en faisant le quotient de la distance  $d$  parcourue par la durée  $t$  du déplacement :



$$v = \frac{d}{t} \quad \left( \text{vitesse de la lumière (en m/s)} = \frac{\text{distance parcourue par la lumière (en m)}}{\text{temps mis par la lumière à parcourir cette distance (en s)}} \right)$$

### III. Peut-on mesurer une distance grâce à la lumière ?

#### 1. Mesure de la distance terre lune



En mesurant la durée que met la lumière pour effectuer un aller retour Terre-Lune, on peut calculer la distance entre ces deux astres.

Sachant que la lumière met 2,56 secondes pour faire un aller-retour Terre-Lune. **Calculer la distance terre lune.**

La lumière fait un aller retour, elle parcourt donc **2 fois la distance terre-lune** soit :  $2d$   
Elle met le temps  $t = 2,56$  seconde pour parcourir cette distance et elle va à la vitesse  $v = 300\,000$  km/s

On a donc :

$$v = \frac{2d}{t}$$

$$2d = v \cdot t$$

$$d = \frac{v \cdot t}{2}$$

$$d = \frac{300\,000 \times 2,56}{2}$$

$$d = 384\,000 \text{ km}$$

La distance Terre-Lune est donc de : 384 000 km

#### 2. Conclusion

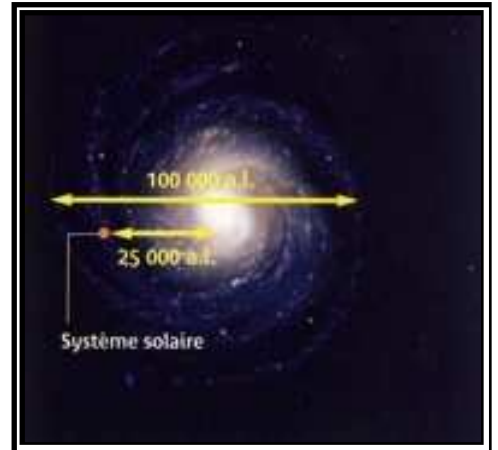
Connaissant la durée  $t$  du déplacement de la lumière et sa vitesse  $v$ , on peut calculer la distance  $d$  qu'elle a parcourue en utilisant la relation :  $d = v \times t$ .

## IV. Comment mesurer des distances astronomiques à l'aide de la lumière ?

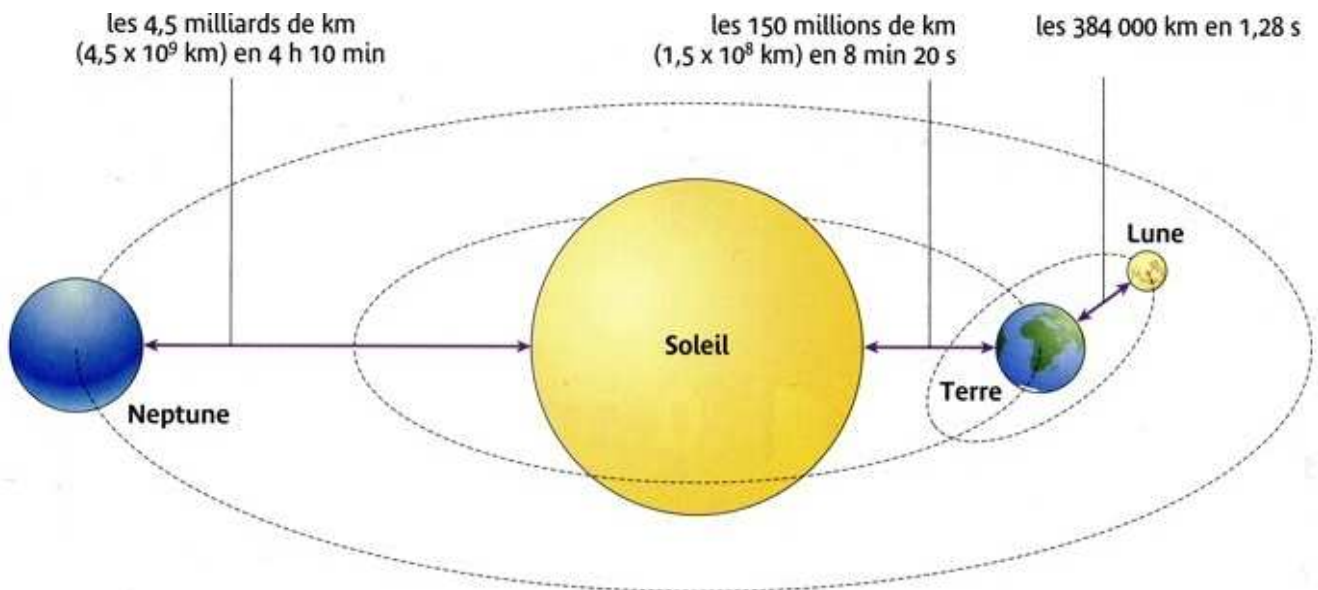
En astronomie, on utilise une unité de longueur adaptée aux très grandes distances: **l'année lumière (symbole: a.l.)**. C'est la distance parcourue par la lumière en une année dans le vide.

1 a.l. = 9500 milliards de kilomètres

On peut ainsi exprimer les distances soit en km, soit en année lumière. L'utilisation des puissances de dix permet de simplifier l'écriture.



	Valeur en km	Valeur en année-lumière
Distance Terre-Lune	$3,84 \times 10^5$	$3,84 \times 10^{-8}$
Rayon de l'orbite de Neptune	$4,5 \times 10^9$	$4,5 \times 10^{-4}$
Diamètre de notre Galaxie	$1 \times 10^{18}$	$1 \times 10^5$
Distance Terre/galaxie d'Andromède	$22 \times 10^{18}$	$22 \times 10^5$



La lumière se propage dans le vide et dans l'air à la vitesse de 300 000 km/s ou  $3 \times 10^8$  m/s.

**ACTIVITE DOCUMENTAIRE**

4<sup>ème</sup>

**Sujet : La vitesse de la lumière**

**ACTIVITE DOCUMENTAIRE :**

**1. Quand la lumière va de l'air dans l'eau**

Un rayon laser passe de l'air dans l'eau d'une cuve contenant de la fluorescéine.

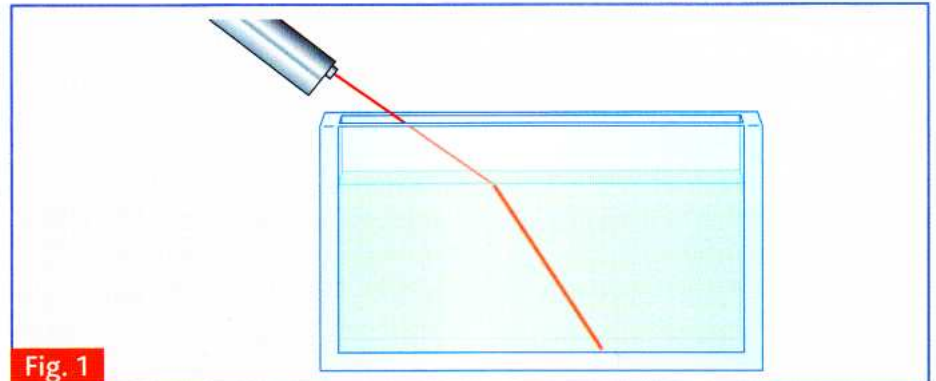


Fig. 1

**2. Une analogie**

Un maître-nageur doit secourir un baigneur, victime d'une crampe. Parmi les 3 trajets possibles, il choisit le numéro 2.

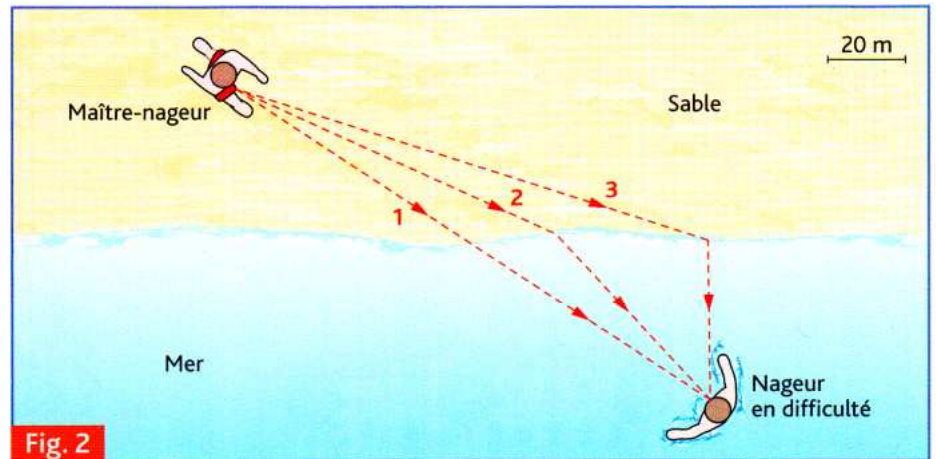


Fig. 2

**Coup de pouce**

Pour aller d'un point à un autre, la lumière emprunte toujours le trajet lui demandant le moins de temps.

**Observe**

1. Qu'est-ce qui se déplace sur la **figure 1** ? sur la **figure 2** ?
2. Quelle analogie y a-t-il entre ces deux figures ?

**Interprète**

3. Sachant que le maître-nageur se déplace à 10 km/h quand il court sur le sable et à 5 km/h quand il nage, calcule le temps qu'il mettra à parcourir chacun des itinéraires. Pourquoi choisit-il celui du milieu ?
4. Par analogie avec le cas précédent, explique pourquoi la lumière change de direction quand elle passe de l'air dans l'eau.
5. La lumière se déplace-t-elle plus vite dans l'air ou dans l'eau ? Justifie ta réponse.

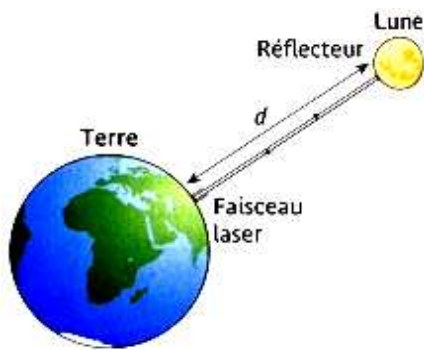
**Conclus**

6. Rédige ta conclusion en répondant à la question : « La lumière va-t-elle toujours à la même vitesse ? »

### La propagation de la lumière n'est pas instantanée.

L'astronome danois Römer a réalisé en 1676 une première mesure de la propagation de la lumière dans le vide.

Depuis, des mesures très précises ont confirmé que la vitesse de propagation de la lumière dans le vide et dans l'air vaut très exactement **299 792 458 m/s**. Cette valeur est une constante physique universelle dont nous retiendrons la valeur approchée :  $v = 300\,000\text{ km/s}$  ou  $300\,000\,000\text{ m/s}$ .



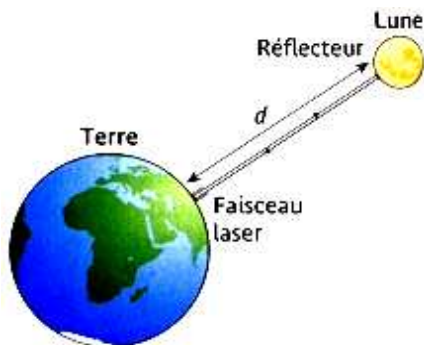
En mesurant la durée que met la lumière pour effectuer un aller retour Terre-Lune, on peut calculer la distance entre ces deux astres.

Sachant que la lumière met 2,56 secondes pour faire un aller-retour Terre-Lune. **Calculer la distance terre lune.**

### La propagation de la lumière n'est pas instantanée.

L'astronome danois Römer a réalisé en 1676 une première mesure de la propagation de la lumière dans le vide.

Depuis, des mesures très précises ont confirmé que la vitesse de propagation de la lumière dans le vide et dans l'air vaut très exactement **299 792 458 m/s**. Cette valeur est une constante physique universelle dont nous retiendrons la valeur approchée :  $v = 300\,000\text{ km/s}$  ou  $300\,000\,000\text{ m/s}$ .



En mesurant la durée que met la lumière pour effectuer un aller retour Terre-Lune, on peut calculer la distance entre ces deux astres.

Sachant que la lumière met 2,56 secondes pour faire un aller-retour Terre-Lune. **Calculer la distance terre lune.**