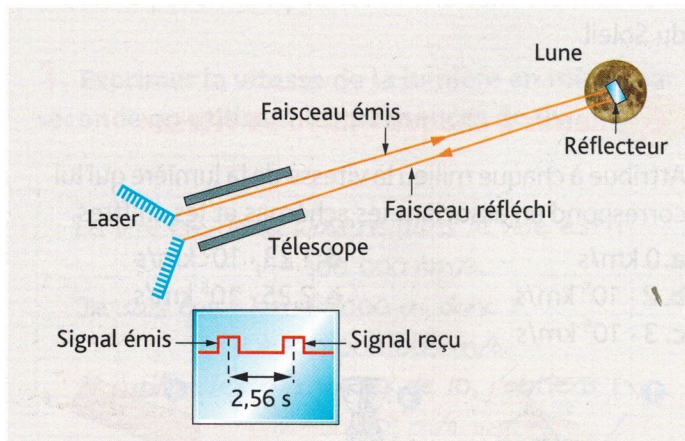


Correction

Exercice 1

Calculer la distance Terre Lune



Lors d'un tir laser sur la Lune, on enregistre les signaux émis lors du départ du faisceau et lors de son retour sur Terre.

1. Que représente le temps qui sépare ces deux signaux ?
 2. Quelle est la distance entre la Terre et la Lune ?
1. **2,56s** est le temps d'un aller-retour (il faut diviser par 2!!!) du laser. Le laser est de la lumière.
2. $d = v \times t$ (triangle) avec $v_{\text{lumière dans le vide}} = 300\,000\text{ km/s}$
Distance Terre-Lune = $(300\,000 \times 2,56) / 2 = \mathbf{384\,000\text{ km}}$

Exercice 2

Calculer la vitesse de la lumière dans l'eau

Le physicien français Léon Foucault a le premier mesuré la vitesse de la lumière dans l'eau. L'expérience s'est déroulée à Paris, boulevard Saint-Michel, dans un tuyau plein d'eau de 562 mètres de long. La lumière a mis 2,5 microsecondes pour le parcourir.

- Quelle valeur de la vitesse de la lumière Foucault a-t-il trouvée ?

$$v = d / t$$

Pour avoir une vitesse en km/s, la distance doit être en km et le temps en secondes.

$$d = 562\text{ m} = (562 / 1000)\text{ km} = 0,562\text{ km}$$

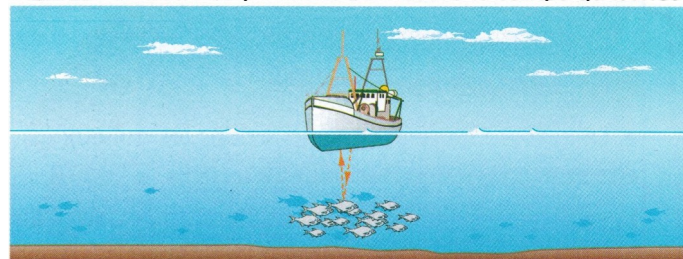
$$t = 2,5\text{ microsecondes} = 2,5\ \mu\text{s} = (2,5 / 1\,000\,000)\text{ s} = 0,000\,0025\text{ s} = 2,5 \times 10^{-6}\text{ s}$$

$$v_{\text{lumière dans l'eau}} = 0,562 / 0,000\,0025 = 0,562 / (2,5 \times 10^{-6}) = \mathbf{224\,800\text{ km/s}}$$

Exercice 3

Comparer la lumière et le son

Le sonar utilisé par les pêcheurs envoie un faisceau d'ultrasons sur un banc de poissons et mesure le temps qu'il met



1. La vitesse du son dans l'eau étant de 1 500 m/s, calcule à quelle distance est le banc de poissons.
2. Combien de temps mettrait la lumière pour parcourir cette distance si dans l'eau sa vitesse est égale à $2 \cdot 10^8\text{ m/s}$?
3. Pourquoi n'utilise-t-on pas la lumière pour ce type de mesure ?

1. $d = v \times t$ (triangle) avec $v_{\text{son dans l'eau}} = 1500\text{ m/s}$

Distance bateau-poissons = $(1\,500 \times 0,2) / 2 = \mathbf{150\text{ m}}$
(aller-retour donc on divise par 2!!!)

2. $t = d / v$ (triangle) avec $d = 300\text{ m}$ (aller-retour) et $v_{\text{lumière}} = 200\,000\,000\text{ m/s}$ ($8\text{ zéros } 2 \times 10^8$)

$$t = 300 / 200\,000\,000 = 0,000\,0015\text{ s} = 1,5 \times 10^{-6}\text{ s} = 1,5\ \mu\text{s}$$

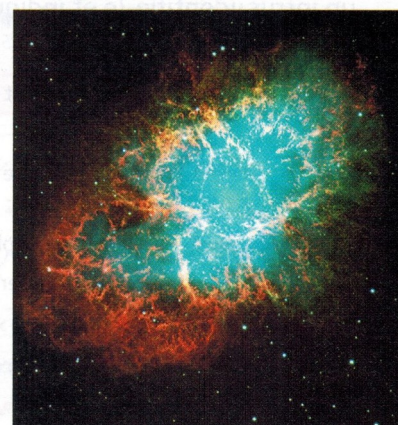
3. On utilise le son car il est plus facile de mesurer avec précision 0,2 s que 0,000 001 5 s

Exercice 4

Calculer des distances

En Chine, on observa en 1054 après J.-C. la naissance de la nébuleuse du Crabe, dont la lumière met 6 500 ans à nous parvenir.

1. Recherche ce qu'est une nébuleuse.
2. Quelle est la distance qui nous sépare de la nébuleuse du Crabe ?



3. En quelle année s'est-elle formée ?

1. Une **nébuleuse** désigne, en astronomie, un objet céleste composé de gaz ou de poussières interstellaires. Cet objet est très chaud et émet donc de la lumière.
2. La nébuleuse est à 6500 années-lumière.

Correction

$d = v \times t$ avec $v_{\text{lumière}} = 300\,000 \text{ km/s}$ et t en secondes

$$t = (60 \times 60 \times 24 \times 365,25) \times 6500 = 205\,124\,400\,000 \text{ s}$$

$$d = 300\,000 \text{ km/s} \times 205\,124\,400\,000 \text{ s} = 6,15 \times 10^{16} \text{ km}$$

3. On a vu apparaître la nébuleuse en 1054 mais la lumière a mis 6500 ans à venir. Elle s'est donc formée en $1054 - 6500 = -5446$