

Exercice 1

1. La vitesse de la lumière dans le verre de la fibre optique est :

$$v = \frac{d}{t} = \frac{40\,000}{0,2} = 200\,000 \text{ km/s}$$

Exercice 2

1. Le temps que met la lumière du Soleil pour arriver jusqu'à Mars est :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{228 \times 10^6}{300\,000} = 760 \text{ s}$$

$$t = \frac{760}{60} = 12,67 \text{ min} = 12 \text{ min } 40 \text{ s}$$

2. La distance séparant le Soleil de Mars exprimée en unités astronomiques est :

$$d = \frac{228 \times 10^6}{149,6 \times 10^6} = \frac{228}{149,6} = 1,52 \text{ u.a.}$$

Exercice 3

1. La distance parcourue par la lumière était :

$$d = v \times t = 299\,792\,458 \times 2,704046 = 810\,652\,596 \text{ m}$$

Comme la lumière réalise un aller-retour entre la Terre et la Lune, la distance séparant la Terre de la Lune est :

$$d = \frac{810\,652\,596}{2} = 405\,326\,298 \text{ m}$$

Exercice 4

1. Le temps mis par la lumière pour atteindre l'observateur est :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{6}{300\,000} = 0,00002 \text{ s} = 2 \times 10^{-5} \text{ s} = 20 \text{ } \mu\text{s}$$

2. Le temps mis par le son pour atteindre l'observateur est :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{6000}{340} = 17,6 \text{ s}$$

3. Le temps mis par la lumière pour atteindre l'observateur est négligeable par rapport au temps mis par le son.
4. La distance parcourue par le son en 3 secondes est très proche de 1 km :

$$d = v \times t = 340 \times 3 = 1020 \text{ m} \approx 1 \text{ km}$$

On peut donc estimer la distance en km nous séparant de l'impact de la foudre en divisant par 3 le nombre de secondes entre le moment où l'on voit l'éclair et le moment où l'on entend le tonnerre.

Exercice 5

1. Le temps nécessaire à la lumière pour aller de notre galaxie jusqu'à Andromède est de 2,2 millions d'années.
2. Sachant que $1 \text{ a.l.} = 9,46 \times 10^{15} \text{ m}$:

$$\begin{aligned} d &= 2,2 \times 10^6 \times 9,46 \times 10^{15} \\ &= 20,8 \times 10^{21} \text{ m} = 2,08 \times 10^{22} \text{ m} \\ &= 2,08 \times 10^{19} \text{ km} \end{aligned}$$

Exercice 6

1. La valeur de la vitesse de la lumière en m/s est :

$$v = 300\,000 \text{ km/s} = 300\,000\,000 \text{ m/s} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Le temps nécessaire pour que le signal atteigne Alpha Ceti est donc :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{1,5 \times 10^{22}}{3 \times 10^8} = 5 \times 10^{13} \text{ s}$$

2. Sachant que $1 \text{ a.l.} = 9,46 \times 10^{15} \text{ m}$:

$$d = \frac{1,5 \times 10^{22}}{9,46 \times 10^{15}} = 1\,585\,623 \text{ a.l.} \approx 1,6 \text{ millions d'années lumières}$$