

Chapitre

Le système solaire et la vitesse de la lumière (suite)

II - La vitesse de la lumière

Définition :

La lumière se déplace dans le vide de l'espace et dans l'air à environ 300 000 000 mètre par seconde (m/s) soit 300 000 km/s (kilomètre par s). Une année lumière est la distance parcourue par la lumière en 1 an. Elle se mesure en mètre et est notée al .

La vidéo ci-dessous présente la vitesse de la lumière et les années lumières

<https://www.youtube.com/watch?v=inhB66wxWp0>

Questions :

1) Combien de temps met la lumière pour aller de la Terre à la lune ?

La lumière met 1,3 secondes pour aller de la Terre à la Lune.

2) A quelle distance se trouve l'étoile la plus proche du Soleil, Proxima du Centaure ?

Proxima du Centaure se trouve à 40 000 000 000 000 km du soleil.

3) L'année lumière mesure t-elle une distance ou un temps ?

Une année lumière est une mesure de distance.

4) En quoi regarder les étoiles nous montre une vision du passé alors que regarder la lune nous montre une image du présent ?

La lumière de la Lune met 1,3 s pour arriver à la Terre . On voit donc la Lune presque en temps réel . Une étoile se trouve si loin que la lumière met plusieurs années pour arriver sur la Terre Notre vision de l'étoile est alors une image de l'étoile telle qu'elle était il y a plusieurs années.

Application :

La vidéo ci-dessous vous présente le temps mis par la lumière pour se déplacer entre les planètes

<https://www.youtube.com/watch?v=FCiUEKvtAyl>

Questions :

1) Combien de temps met la lumière pour aller du soleil à la Terre ?

La lumière met 8 minutes pour aller du Soleil à la Terre.

2) Combien de temps met la lumière pour aller de la Terre à Mars?

La lumière met 4 minutes pour aller de la Terre à Mars.

3) Combien de temps met la lumière pour aller de la Terre à Neptune ?

La lumière met 4 heures pour aller de la Terre à Mars.

Remarque : Les puissances de 10

Lorsqu'on travaille avec de grands chiffres , les puissances de 10 s'imposent.

Rappel de mathématiques :

$$\begin{aligned} * 10 \times 10 &= 100 = 10^2 & * 10 \times 10 \times 10 &= 1000 = 10^3 & * 10 \times 10 \times 10 \times 10 &= 10\,000 = 10^4 \\ * 10^2 \times 10^3 &= 100 \times 1000 = 100\,000 = 10^5 & * 10^2 \times 10^4 &= 100 \times 10\,000 = 1\,000\,000 = 10^6 \end{aligned}$$

De façon générale $10^a \times 10^b = 10^{a+b}$ et $\frac{10^a}{10^b} = 10^{(a-b)}$

Cas particuliers $10^0 = 1$ et $10^1 = 10$

Application :

1) Exprimer la vitesse de la lumière avec des puissances de 10 :

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

La vitesse de la lumière dans le vide de l'espace est environ de $3 \times 10^8 \text{ m/s}$

2) Calculer la distance parcourue par la lumière en 1 an.

On sait que $v = \frac{d}{t}$ qui s'écrit aussi $d = v \times t$ ou encore $t = \frac{d}{v}$

v est la vitesse en m/s , d est la distance parcourue en m et t est la durée du trajet en s

On connaît la vitesse de la lumière $v = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

On connaît la durée du trajet $t = 1 \text{ an}$

Avant de calculer la distance parcourue , il faut convertir 1 an en secondes.

$$t = 1 \text{ an} = 365 \text{ jours} = 365 \times 24 \text{ heures} = 365 \times 24 \times 60 \text{ minutes} = 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ secondes}$$

$$\text{donc } t \approx 31\,000\,000 \text{ secondes} = 31 \times 10^6 \text{ secondes}$$

$$\text{Distance parcourue par la lumière } d = v \times t = 3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 31 \times 10^6 \text{ secondes} = \sim 93 \times 10^{14} \text{ m}$$

La distance parcourue par la lumière en 1 an est donc d'environ $93 \times 10^{14} \text{ m}$.

Sans approximation, la valeur exacte est de $95 \times 10^{14} \text{ m}$.

Une année lumière correspond à une distance de $95 \times 10^{14} \text{ m}$, soit 9500 milliards de km.

Un petit jeu..

Associer l'élément de l'univers à sa taille en cliquant sur le lien ci-dessous

N'oubliez pas de vérifier votre réponse

<https://learningapps.org/watch?app=2563826>