

Correction des exos: du Chapitre 3

Ex 5 page 436

A/ La lumière se propage plus vite dans le vide et dans l'air.

B/ Cela est impossible car le carton et le béton sont des milieux **opaques** (ceux-ci ne laissent pas passer la lumière)

Penser à convertir 8 min en seconde.

Ex 6 page 436

On sait que :

$$d = 150\,000\,000\text{ km} = 1,5 \times 10^8\text{ km}$$

$$t = 8\text{ min } 20\text{ s} = 8 \times 60 + 20 = 500\text{ s}$$

$$t = 5 \times 10^2\text{ s}$$

$$v = ? \quad (\text{c'est ce que je cherche})$$

J'utilise la formule ci-à-côté avec les bonnes unités.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{1,5 \times 10^8}{5 \times 10^2} = 0,3 \times 10^6 = 3 \times 10^{-1} \times 10^6 = 3 \times 10^5\text{ km/s}$$

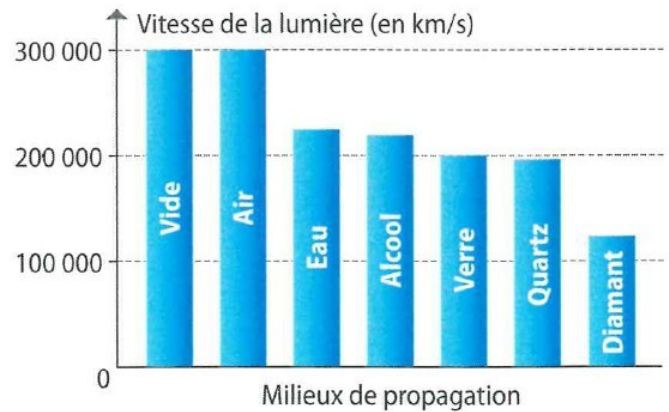
$$\text{Soit } v = 300\,000\text{ km/s.}$$

En mètre / seconde on ajoute 3 zéros.

$$\text{Soit } v = 300\,000\,000\text{ m/s}$$

5 Vitesse et milieu de propagation

Exploiter un graphique



a. Dans quel(s) milieu(x) la lumière se propage-t-elle le plus vite ?

b. Pourquoi ne trouve-t-on pas le carton ou le béton sur ce diagramme ? Justifie ta réponse.

6 La lumière du Soleil

Convertir et calculer



La lumière émise par le Soleil parcourt 150 000 000 km en 8 min 20 s pour atteindre la Terre.

■ Détermine la vitesse de propagation de la lumière qui nous parvient du Soleil. Exprime le résultat en km/s puis en m/s en utilisant la notation scientifique.

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

Diagram illustrating the formula for speed (v) in km/s, where d is distance (km) and t is time (s).

$$\text{Rappel: } \frac{10^a}{10^b} = 10^{a-b}$$

$$\text{Rappel: } 10^a \times 10^b = 10^{a+b}$$

$$0,1 + 0,1 + 0,1 = 0,3$$

$$\begin{array}{r} 0,1 \\ +0,1 \\ +0,1 \\ \hline \end{array}$$

$$\hline 0,3$$

$$0,3 = 3 \times 0,1 = 3 \times 10^{-1}$$

$$10^0 = 1$$

$$10^1 = 10$$

$$10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10000$$

....

$$10^{-1} = \frac{1}{10^1} = \frac{1}{10} = 0,1$$

$$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100} = 0,01$$

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1000} = 0,001$$

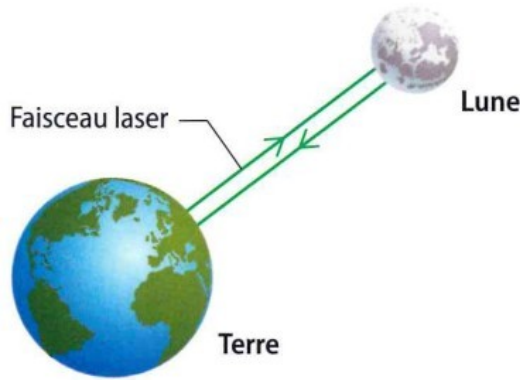
$$10^{-4} = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10000} = 0,0001$$

Autre exemple :

$$0,347 = 3,47 \times 0,1 = 3,47 \times 10^{-1}$$

Ex 7 page 436

A/



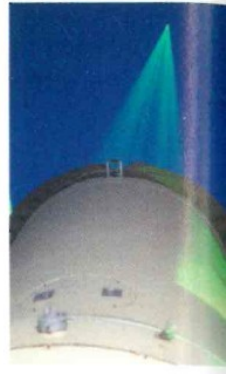
7 La distance Terre-Lune

Schématiser et utiliser une formule mathématique

Les scientifiques mesurent la distance Terre-Lune à l'aide de tirs laser. Le faisceau laser envoyé vers la Lune revient sur Terre 2,56 secondes après avoir été émis.

a. Schématise l'expérience et représente le trajet de la lumière.

b. Rappelle la valeur de la vitesse de la lumière entre la Terre et la Lune. Déduis-en la distance Terre-Lune.



$$B/ v_{\text{Lum}} = 300\,000 \text{ km/s} = 3 \times 10^5 \text{ km/s}$$

D'après le texte, la lumière met 2,56 s pour faire l'aller-retour Terre-Lune.

Le temps pour faire l'aller est $\frac{2,56}{2} = 1,28 \text{ s}$

donc $t_{\text{T-L}} = 1,28 \text{ s}$.

Je sais que $d = v \times t$:

On peut calculer la distance Terre-Lune :

$$d_{\text{T-L}} = v_{\text{Lum}} \times t_{\text{T-L}} = 3 \times 10^5 \times 1,28 = 3,84 \times 10^5 = 384\,000 \text{ km}$$

Rmq : Tu n'es pas obligé, en contrôle, de faire les calculs avec les puissances de 10, mais cette technique de calcul sera utile pour le lycée.

Ex 8 page 436

Erreur effectuée : L'élève a oublié de diviser 0,009 seconde par 2.

$$d = 300\,000 \times 0,0045 = 1350 \text{ km}$$

Le satellite est à 1350 km de la Terre.

Calcul avec les puissances de 10 :

$$\begin{aligned} d &= 3 \times 10^5 \times 4,5 \times 10^{-3} = 3 \times 4,5 \times 10^{5-3} \\ &= 13,5 \times 10^2 = 1350 \text{ km} . \end{aligned}$$

Rmq : ce calcul ne nécessite pas d'utiliser la calculatrice. "3x4,5" se calcule de tête.

Objectif lycée

0.009 seconde pour l'aller-retour

La lumière met donc 0.0045 seconde pour aller de la Terre au satellite.

8 J'analyse une copie d'élève

Exercer son esprit critique et calculer

« La position d'un satellite sur son orbite peut être déterminée avec précision en émettant des tirs laser depuis la Terre. Lors de ces tirs, on mesure 0,009 seconde entre l'émission et la réception du signal.

Calcule à quelle altitude se trouve le satellite. »

Voici la réponse de Finn :

On sait que la vitesse de la lumière dans l'air et le vide est 300 000 m/s.

$$v = \frac{d}{t} \text{ donc } d = v \times t$$

$$d = 300\,000 \times 0,009 = 2\,700 \text{ km}$$

Le satellite se trouve à 2 700 km de la Terre.



Ex 9 page 475

Le symbole "al" signifie année-lumière.

A/ Je sais que $1 \text{ al} \approx 10^{13} \text{ km}$
 $433 \text{ al} = 433 \times 10^{13} \text{ km}$

B/ La lumière, que l'on reçoit de l'étoile polaire aujourd'hui, a été émise il y a 433 années.

C/ L'étoile polaire est vue sur Terre avec 433 années de retard, il s'agit donc d'un passé optique.

Ex 11 page 475

D'après l'énoncé, je cherche le temps t , il faut trouver la distance d et la vitesse v (il s'agit de la vitesse de la lumière, que je dois connaître par ♥.)

On sait que :

- $t = ?$ (ce que je cherche)

- $d = 1,04 \times 10^{17} \text{ km}$

- $v = 300\,000 \text{ km/s} = 3 \times 10^5 \text{ km/s}$

$$t = \frac{d}{v} = \frac{1,04 \times 10^{17}}{3 \times 10^5} \approx 0,347 \times 10^{12} \approx 3,47 \times 10^{-1} \times 10^{12} \approx 3,47 \times 10^{11} \text{ s}$$

On convertit en année :

$$t = \frac{3,47 \times 10^{11}}{365,25 \times 24 \times 60 \times 60} \approx \frac{3,47 \times 10^{11}}{3,16 \times 10^7} \approx 1,10 \times 10^4 \text{ années}$$

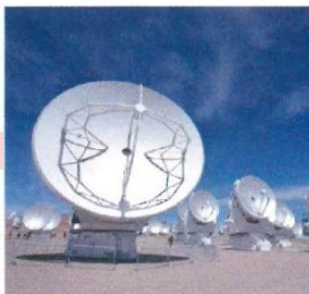
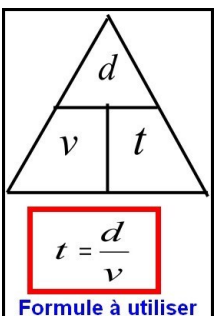
La lumière a mis environ 11 000 ans pour nous parvenir. Cette étoile s'est donc formée environ en 8987 avant JC. (on fait $2013 - 11\,000$)

À toi de rédiger !

En 2013, le télescope ALMA a permis aux astronomes d'observer la formation d'une étoile située à $1,04 \times 10^{17} \text{ km}$ de la Terre.

■ Détermine quand a eu lieu la formation de cette étoile.

Conseil Calcule d'abord en seconde le temps mis par la lumière pour arriver sur Terre.



9 L'étoile Polaire

Raisonner et calculer



L'étoile Polaire est l'étoile la plus brillante de la constellation de la Petite Ourse. En l'observant depuis l'hémisphère nord, cette étoile, située à 433 années-lumière de la Terre, indique la direction du Nord.

a. Calcule en kilomètre la distance nous séparant de l'étoile Polaire. Quel est l'intérêt d'utiliser l'année-lumière comme unité de longueur ?

b. Quand l'étoile Polaire a-t-elle émis la lumière que l'on reçoit aujourd'hui sur Terre ?

c. Pourquoi peux-tu affirmer que l'on voit l'étoile Polaire telle qu'elle était dans le passé ?

11 J'apprends à rédiger

Calculer

EXERCICE CORRIGÉ

Une nébuleuse est un nuage de gaz et de poussières situé au milieu d'étoiles. La nébuleuse de la Tête de Cheval se situe dans la constellation d'Orion, à $1,42 \times 10^{16} \text{ km}$ de la Terre. Le télescope spatial Hubble, situé aux abords de la Terre, permet d'observer la formation d'étoiles à la base de la Tête.



■ Détermine de quand date réellement la formation d'une étoile de cette nébuleuse observée par Hubble en 2017.

Pour nous parvenir depuis cette nébuleuse, la lumière parcourt $1,42 \times 10^{16} \text{ km}$ à la vitesse de la lumière ($300\,000 \text{ km/s}$).

Le temps de parcours est donc :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{1,42 \times 10^{16}}{300\,000} = 4,73 \times 10^{10} \text{ s}$$

On convertit en année :

$$1 \text{ an} = 365,25 \text{ jours} = 365,25 \times 24 \text{ h} = 365,25 \times 24 \times 3\,600 \text{ s}$$

Donc :

$$t = \frac{4,73 \times 10^{10}}{365,25 \times 24 \times 3\,600} \approx 1\,500 \text{ ans.}$$

La lumière a mis 1 500 ans pour nous parvenir. Cette étoile s'est donc formée en 517.