



DANS LE JARDIN

Chapitre 3 - Je m'entraîne

Exercice 1:

Je m'entraîne à:

L'étoile Sirius est l'étoile la plus brillante lorsqu'on observe le ciel. Elle est située à environ 86 000 000 000 000 km de la Terre.

1. À combien d'années-lumière Sirius est-elle située de la Terre ?
2. Quelle durée la lumière de Sirius met-elle pour nous parvenir ?

★ Mobiliser des connaissances

Matière

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique (vocabulaire)

Langage scientifique (calculs)

Ecrire

1. Calcul de la distance en année-lumière

distance en a.l	distance en km
1	$9,5 \cdot 10^{12}$
?	$8,6 \cdot 10^{13}$

$$\frac{1 \times 8,6 \cdot 10^{13}}{9,5 \cdot 10^{12}} = 9,05 \text{ a.l}$$

2. 1 a.l est la distance parcourue par la lumière en 1 an donc pour parcourir 9,05 a.l, la lumière met 9,05 ans.

9 ans + 0,05 ans

$0,05 \times 365,25 = 18,26$ jours

$0,26 \times 24 = 6,24$ h

$0,24 \times 60 = 14,4$ min

$0,4 \times 60 = 24$ s

soit 9 ans 18 jours 6 h 14 min et 24 s

Exercice 2:

Jupiter peut être confondue avec une étoile lorsqu'on observe le ciel nocturne à l'œil nu. Pourtant, il s'agit bien d'une planète qui nous renvoie la lumière du Soleil. La distance maximale entre la Terre et Jupiter est d'environ 965 000 000 km.

1. Quelle durée en minutes la lumière met-elle pour nous parvenir de Jupiter ?
2. Calcule la distance entre la Terre et Jupiter en années-lumière.
3. L'année-lumière te semble-t-elle être une unité bien adaptée pour exprimer la distance entre la Terre et Jupiter ?

Je m'entraîne à:

- ★ Mobiliser des connaissances Matière
- ★ Pratiquer des langages Langage scientifique (vocabulaire)
- Ecrire
- Langage scientifique (calculs)
- ★ Pratiquer des démarches scientifiques Interpréter

1. Calcul de la durée mise par la lumière pour arriver de Jupiter

Les données: $d=965\,000\,000\text{ km}$
 $v=300\,000\text{ km/s}$

La relation: $\Delta t = \frac{d}{v}$

$$\frac{3217}{60} = 53,62\text{ min}$$

$$0,62 \times 60 = 37\text{ s}$$

Le calcul: $\Delta t = \frac{965\,000\,000}{300\,000} = 3217\text{ s}$

La lumière met 53 min et 37 s pour nous arriver de Jupiter

Exercice 2:

Jupiter peut être confondue avec une étoile lorsqu'on observe le ciel nocturne à l'œil nu. Pourtant, il s'agit bien d'une planète qui nous renvoie la lumière du Soleil. La distance maximale entre la Terre et Jupiter est d'environ 965 000 000 km.

1. Quelle durée en minutes la lumière met-elle pour nous parvenir de Jupiter ?
2. Calcule la distance entre la Terre et Jupiter en années-lumière.
3. L'année-lumière te semble-t-elle être une unité bien adaptée pour exprimer la distance entre la Terre et Jupiter ?

Je m'entraîne à:

- ★ Mobiliser des connaissances Matière
- ★ Pratiquer des langages Langage scientifique (vocabulaire)
 Ecrire
 Langage scientifique (calculs)
- ★ Pratiquer des démarches scientifiques Interpréter

2. Calcul de la distance Terre-Jupiter en a.l

distance en a.l	distance en km
1	$9,5 \cdot 10^{12}$
?	$9,65 \cdot 10^8$

$$\frac{1 \times 9,65 \cdot 10^8}{9,5 \cdot 10^{12}} = 1,01 \cdot 10^{-4} \text{ a.l}$$

3. L'a.l est une unité utile pour les distances supérieures à celle du système solaire.

Dans le système solaire, on préfère utiliser l'unité astronomique u.a

Exercice 3:

Une exoplanète est une planète située en dehors de notre système solaire, en orbite autour d'une étoile autre que le Soleil.

La planète Kepler-438b est située à 470 a.l. de la Terre.

1. Combien d'années faudrait-il pour se rendre sur Kepler-438b depuis la Terre en voyageant à la vitesse de la lumière ?
2. Quelle est la distance en kilomètres séparant la Terre de Kepler-438b ?

Je m'entraîne à:

★ Pratiquer des langages

- Langage scientifique (vocabulaire)
- Langage scientifique (calculs)
- Langage scientifique (schéma)
- Ecrire

1. Pour parcourir 470 a.l, la lumière met 470 ans.

2. Calcul de la distance Terre-Kepler en a.l

distance en a.l	distance en km
1	$9,5 \cdot 10^{12}$
470	?

$$\frac{470 \times 9,5 \cdot 10^{12}}{1} = 4,5 \cdot 10^{15} \text{ km}$$

Exercice 4:

Lors des missions Apollo et Lunokhod, des réflecteurs ont été déposés à la surface de la Lune. Ils permettent de déterminer la distance Terre-Lune en dirigeant un faisceau laser sur eux. L'expérience est réalisée, entre autres, à l'observatoire de la Côte d'Azur.



1. Rappelle la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide.
2. La durée nécessaire à la lumière pour effectuer l'aller-retour Terre-Lune est en moyenne de 2,5 s. Calcule la distance parcourue par la lumière puis la distance Terre-Lune.

Je m'entraîne à:

- ★ Mobiliser des connaissances Matière
- ★ Pratiquer des langages Langage scientifique (calculs)
 Langage scientifique (vocabulaire)
 Ecrire

1. La lumière se propage à 300 000 km/s

2. Calcul de la distance parcourue par la lumière

Les données: $\Delta t = 2,5 \text{ s}$
 $v = 300\,000 \text{ km/s}$

La relation: $d = v \cdot \Delta t$

La formule: $d = 300\,000 \times 2,5$
 $d = 750\,000 \text{ km}$

La lumière parcourt 750 000 km lors de son aller-retour.

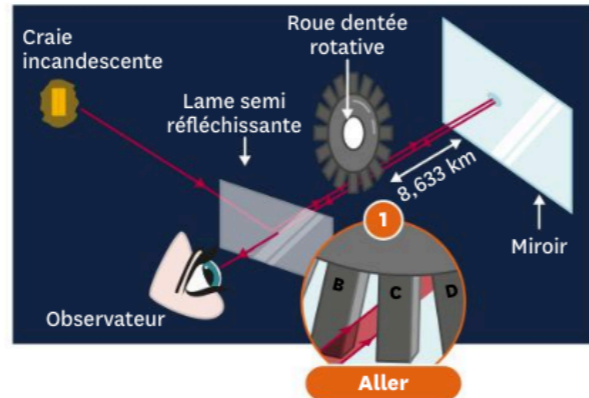
La distance Terre-Lune correspond donc à la moitié soit 375 000 km.



Fizeau mesure la vitesse de la lumière

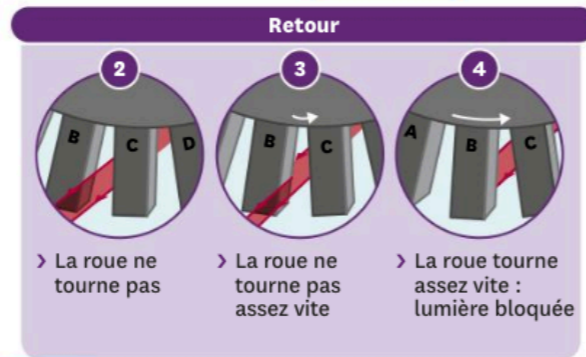
En 1849, on sait depuis bientôt deux siècles que la vitesse de la lumière n'est pas infinie, mais on échoue à la mesurer avec précision. Pour tenter de la déterminer, le jeune Hippolyte Fizeau met au point une méthode innovante, sans recourir à des observations astronomiques.

Fizeau organise l'aller-retour de la lumière d'une bougie entre son balcon de Suresne et Montmartre situé à 8 km de là. Au départ et à l'arrivée, il fait passer la lumière par les encoches d'une roue dentée. Il fait alors tourner cette roue de plus en plus vite. Lorsqu'elle atteint la bonne vitesse, la lumière se trouve bloquée à son retour, l'encoche empruntée à l'aller ayant été remplacée par la dent voisine.



Doc. 1 L'expérience mise au point par Fizeau.

Fizeau a obtenu l'extinction de l'éclat du faisceau lorsque la roue tournait à 12,6 tours/s, une dent de la roue prenant alors exactement la position de l'encoche qui la précède en $54,76 \mu\text{s}$ ($0,00005476 \text{ s}$). La distance entre la roue et le miroir était estimée à 8,633 km : Fizeau en a conclu que la vitesse de la lumière valait 315 300 km/s.



Doc. 2 Les résultats de Fizeau.

Doc. 3 Schéma de l'expérience mise au point par Fizeau.

Questions

1. Pour vérifier que tu as compris l'expérience, tu peux expliquer le trajet suivi par le faisceau lumineux, depuis la source jusqu'à l'œil de Fizeau.
2. Seras-tu capable de retrouver le calcul qui permet à Fizeau de déterminer que la vitesse de la lumière vaut environ 315 000 km/s ?
3. Selon toi, quelles peuvent être les sources d'imprécision dans cette expérience ?
4. Un physicien contemporain de Fizeau proposa une autre méthode pour mesurer la vitesse de la lumière : son ami Léon Foucault. Tu peux chercher sur internet quel est le principe de sa méthode.

★ Mobiliser des connaissances Matière

★ Pratiquer des langages Langage scientifique (calculs)
 Langage scientifique (vocabulaire)
 Ecrire

★ Pratiquer des démarches scientifiques Prélever

★ S'appropriier des outils et des méthodes S'informer