

Vos exercices d'entraînement :

Exercice 1 :

Le soleil se trouve à une distance approximative de 150 000 000 km

1) Calcule à combien de minute-lumière se trouve le soleil.

On veut calculer en combien de minute la lumière du soleil nous parvient. On sait que $t = d/v$ **or** $d = 150\,000\,000\text{ km} = 150\,000\,000\,000\text{ m} = 1.5 \times 10^{11}\text{ m}$ **et** $v_{\text{lumière}} = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ donc $t = 1.5 \times 10^{11} / (3 \times 10^8) = 500\text{ sec.} = 8.3\text{ minutes.}$

Le soleil est donc à une distance d'environ 8.3 minute-lumière de la Terre.

Exercice 2 :

Tâche complexe : *Imagine qu'il existe une autoroute vers Proxima du centaure, combien de temps un automobiliste prendrait pour faire le voyage ? Quel serait alors le plus gros problème de cet automobiliste ?*

Supposons que l'automobiliste se déplace à une vitesse de 100 km/h. La distance à parcourir est de 4.22 années lumière = $3.99 \times 10^{16}\text{ m} = 3.99 \times 10^{13}\text{ kilomètres.}$

$$v = \frac{d}{t} \text{ donc } t = \frac{d}{v} = \frac{3.99 \times 10^{13}}{100} = 3.99 \times 10^{11} \text{ heures.}$$

Pour trouver le résultats en jour, on divise par 24. Puis pour trouver le résultat en années on divise par 365.25 :

$$3.99 \times \frac{10^{11}}{24 \times 365.25} = 45528177 \text{ années} = 4.55 \times 10^7 \text{ années.} = 45\,500\,000 \text{ années}$$

Personne ne peut vivre aussi longtemps.

Exercice 3 :

Pour calculer la distance Terre-Lune, connaissant la valeur de la durée d'un aller-retour effectué par la lumière entre la Terre et la Lune, il faut utiliser la relation:

$$d = \frac{v \times t}{2}$$

Exercice 4 :

La vitesse de la lumière, noté c est de : $c = 3 \times 10^8\text{ m/s.}$

Combien de mètre la lumière parcourt t-elle en 150 secondes ?

On sait que $d = v \times t$ **or** $t = 150\text{ sec}$ **et** $v_{\text{lumière}} = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ **donc** $d = 150 \times 3 \times 10^8 = 4.5 \times 10^{10}\text{ m}$

La lumière parcourt $4.5 \times 10^{10}\text{ m}$ en 150 secondes.

Combien de kilomètre la lumière parcourt t-elle en 20 minutes ?

On sait que $d = v \times t$ **or** $t = 20\text{ min} = 1200\text{ sec}$ **et** $v_{\text{lumière}} = 3 \times 10^8\text{ m/s}$ **donc** $d = 1200 \times 3 \times 10^8 = 3.6 \times 10^{11}\text{ m} = 3.6 \times 10^8\text{ km.}$

Exercice 5 : Communiquer avec Mars.

Mars se situe à une distance de 206 millions de kilomètre quand elle est au plus proche de la Terre, Dans l'éventualité où l'homme arriverait à installer une station habitée sur Mars, un des problèmes qui se poserait serait celui de la communication avec la Terre. On utiliserait des signaux électromagnétiques qui se propageraient à la vitesse de la lumière. On cherche à savoir quelle durée prendraient ces signaux pour atteindre la Terre.

1) Quelle relation mathématique permet de calculer une durée en connaissant une distance et une vitesse ?

$$T = d/v$$

2) Applique cette formule et donne la durée mise par un signal pour parcourir la distance Terre-Mars.

On sait que $t = d/v$ or $d = 206\,000\,000\text{ km} = 206\,000\,000\,000\text{ m} = 2.06 \times 10^{11}\text{ m}$ et $v_{\text{lumière}} = 3 \times 10^8\text{ m/s}$

donc $t = 2.06 \times 10^{11} / (3 \times 10^8) = 687\text{ sec} = 11,4\text{ min.}$

Il faut donc 687 secondes (on environ 11,4 minutes) pour envoyer un signal sur mars.

Exercice 6 : Vitesse lumière !

Dans le film "La guerre des étoiles" crée par Georges Lucas, «L'hyperpropulsion » permet à Han Solo et Chewbacca de traverser une galaxie en quelques dizaines d'heures seulement. Ce moyen de propulsion permettrait-il de se déplacer d'une galaxie à l'autre ?

1) Han Solo a traversé la Voie lactée en 24 heures. Est-ce vraiment plus rapide que la lumière ?

Pour calculer la vitesse notre distance est la taille de la galaxie et le temps est 24 h. On sait que $v=d/t$ or $d=100\,000$ années lumière $= 9.45 \times 10^{20}\text{ m}$ et $t = 24\text{ h} = 86400\text{ sec}$ **donc** $v = 1.1 \times 10^{16}\text{ m/s}$ ce qui est supérieur à la vitesse de la lumière !

2) Pour aller jusqu'à la galaxie Andromède, combien de temps lui faudra-t-il ?

La distance jusqu'à Andromède est 2.5millions d'années lumières : On sait que $t=d/v$ or $d=2\,500\,000\text{ al} = 2.36 \times 10^{22}\text{ m}$ et $v = 1.1 \times 10^{16}\text{ m/s}$ **donc** $t = 2.36 \times 10^{22} / (1.1 \times 10^{16}) = 2.1 \times 10^6\text{ sec} = 24.8\text{ jours}$

3) Il veut explorer la plus lointaine des galaxies observables. Peut-il y parvenir ?

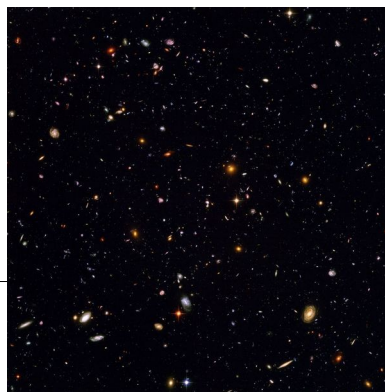
Si la plus lointaine se trouve à un milliard d'années lumière alors : On sait que $t=d/v$ or $d=1\,000\,000\,000\text{ al}$
 $= 9.45 \times 10^{24}\text{ m}$ et $v = 1.1 \times 10^{16}\text{ m/s}$ **donc** $t = 9.45 \times 10^{24} / (1.1 \times 10^{16}) = 8.6 \times 10^8\text{ sec} = 24.8\text{ jours} = 27.2\text{ ans}$

Il est possible d'entreprendre le voyage mais il faut s'armer de patience.

Doc. 1 : La Voie lactée a un diamètre d'environ 100 000 années-lumière.



Doc. 2 : L'espace lointain, vu par le télescope Hubble.



Si Andromède est à environ 2,5 millions d'années-lumière, les galaxies observables les plus lointaines sont à près de milliards d'années-lumière.