

## Problème

La distance parcourue par la lumière en une année est une *année-lumière*. Sachant que la vitesse de la lumière est égale à  $3 \times 10^8$  m/s, exprimez l'année-lumière en kilomètres. La distance moyenne entre la Terre et le Soleil est appelée unité astronomique (UA) et vaut à peu près  $1,5 \times 10^{11}$  m. Que vaut la vitesse de la lumière en UA/h? [1]

## Résolution

Pour la première question, on cherche la distance d'une année-lumière (AL). Puisque cette distance est équivalente à la distance parcourue par un objet allant à la vitesse de la lumière pendant une année, il suffit de multiplier la vitesse par le temps.

$$\begin{aligned} \text{AL} &= \text{vitesse} \times \text{année} \\ &= (3 \times 10^8 \text{ m/s}) \times (60 \text{ s} \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365) \\ &= 9,46 \times 10^{15} \text{ m} \end{aligned}$$

En effet, la simplification des unités donne des mètres, une distance. Maintenant, il faut la convertir en kilomètres. Une méthode efficace est de mettre en évidence le préfixe *kilo*, d'une valeur de  $10^3$ , de l'ordre de grandeur de la mesure. Finalement, par définition, on peut remplacer  $\text{km} = 10^3 \text{ m}$ .

$$\begin{aligned} \text{AL} &= 9,46 \times 10^{15} \text{ m} \\ &= 9,46 \times 10^{12} \times 10^3 \text{ m} \\ &= 9,46 \times 10^{12} \text{ km} \end{aligned}$$

Pour la deuxième question, on cherche à effectuer une conversion de mesures. Lorsqu'une dimension à plusieurs unités, il est plus claire de les exprimer en fraction :

$$3 \times 10^8 \text{ m/s} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m}}{1 \text{ s}}$$

Ensuite, on peut utiliser un simple produit croisé pour effectuer le changement d'unités. On veut transformer les mètres en UA et les secondes en 1 heure. On sait qu'une UA est  $1,5 \times 10^{11}$  m et une heure est 3600 secondes, donc :

$$\begin{aligned} \frac{3 \times 10^8 \text{ m}}{1 \text{ s}} &= \frac{x \cdot \text{UA}}{1 \text{ h}} \\ \Leftrightarrow \frac{3 \times 10^8 \text{ m}}{1 \text{ s}} &= \frac{x \cdot 1,5 \times 10^{11} \text{ m}}{3600 \text{ s}} \\ \Leftrightarrow x &= \frac{(3,6 \times 10^{11} \text{ m}) \cdot (3600 \text{ s})}{(1,5 \times 10^{11} \text{ m}) \cdot (1 \text{ s})} \\ &= 7,2 \end{aligned}$$

Il est important de remarquer que la valeur de  $x$  n'a pas d'unité, puisque les unités sont simplifiées dans l'avant dernière étape. Il suffit de substituer  $x$  dans la partie droite de la première étape. Donc, la vitesse de la lumière est 7,2 UA/h.

## Bibliographie

- [1] Harris Benson. *Physique 1: Mécanique*. Éditions du Renouveau Pédagogique Inc., 2009.