

Chapitre 1

1 L'univers

1.1 Généralités

A l'échelle microscopique, la matière qui remplit l'Univers est constituée d'atomes. En première approximation, on peut schématiser un atome comme étant constitué d'un **noyau** (représenté par une sphère) autour duquel gravitent des électrons. Entre le noyau et les électrons, il n'y a que du **vide**. Si on schématise l'atome lui-même comme une sphère, le rapport entre le diamètre de l'atome et celui du noyau est de 10 000. L'Univers est donc constitué principalement de vide !

Le **système solaire** nous offre un parallèle macroscopique (en première approximation) : les planètes (les électrons) gravitent autour du Soleil (le noyau)

Une **galaxie** est un regroupement d'étoiles. Notre galaxie s'appelle la **Voie lactée**. Sa structure est en forme de spirale. On estime que dans l'Univers il y a 10^{20} galaxies et chacune de ces galaxies possède 10^{20} étoiles ! On peut donc dire qu'il y a $10^{20} \times 10^{20} = 10^{40}$ étoiles dans l'Univers.

1.2 La lumière permet de mesurer les distances

⚠ On ne s'interroge pas ici sur la nature de la lumière. On utilise juste les caractéristiques élémentaires de la lumière.

La lumière se propage selon une trajectoire rectiligne uniforme c'est-à-dire à vitesse constante.

La vitesse de la lumière dans le vide vaut $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

Remarque : Réellement la vitesse de la lumière vaut $c = 299\,792\,458 \text{ m.s}^{-1}$.

La loi qui décrit le mouvement de la lumière est la suivante : $d = c \times t$

d : la distance parcourue, c : la vitesse de la lumière et t est le temps nécessaire à la lumière pour couvrir la distance d .

Une **année lumière** (notée al.) est la distance parcourue par la lumière dans le vide en une année.

Distance en km et en m d'une année lumière. On rappelle que

- Le nombre de secondes dans une année est :

$$365 \text{ (jours)} \times 24 \text{ (heures)} \times 60 \text{ (minutes)} \times 60 \text{ (secondes)} = 86\,400 \text{ s}$$

- La vitesse de la lumière vaut $c = 299\,792\,458 \text{ m.s}^{-1}$.

On remplace ces données dans la formule $d = c \times t$ et on trouve (cette valeur n'est pas à connaître !) :

$$d = 299\,792\,458 \times 86400 = 9,461 \times 10^{12} \text{ km} = 9,461 \times 10^{15} \text{ m}$$

1.3 Exercice (type contrôle)

Le Soleil est la plus proche étoile de la Terre. Elle se trouve à 150 millions de kilomètres de la Terre. Quelle est la durée nécessaire à la lumière émise pour rejoindre la Terre (en seconde et en minutes) ?



Les données sont :

- a) la distance Soleil-Terre : $150\,000\,000 \text{ km} = 1,5 \times 10^8 \text{ km} = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$
- b) la vitesse de la lumière (à savoir) : $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

La distance parcourue par la lumière est donnée par la formule : $d = c \times t$

Nous cherchons le temps t . En isolant t , on obtient : $t = \frac{d}{c}$

On remplace les données et l'on trouve :

$$t = \frac{1,5 \times 10^{11}}{3 \times 10^8} = 0,5 \times 10^3 \text{ s} = 500 \text{ s}$$

Une minute contient 60 secondes, le temps en minutes est donc :

$$t = \frac{500}{60} = 8,3 \text{ min}$$