

# À la découverte de l'Univers

**OBJECTIF 1 : Exprimer le résultat d'une mesure en utilisant les puissances de 10.**

**1 1.** Un atome a pour diamètre moyen 0,000 000 000 1 m, soit  $10^{-10}$  m (réponse c).

**2.** Notre galaxie a une longueur moyenne de 850 000 000 000 000 km, ce qui représente  $8,5 \times 10^{17}$  km (réponse f).

**3.** Le rayon de la Terre fait 6 400 km, soit  $6,4 \times 10^3$  km (réponse d).

**2**

a.  $12 \mu\text{m} = 1,2 \times 10^{-5}$  m    b.  $0,56 \text{ dm} = 5,6 \times 10^{-2}$  m

c.  $6,4 \text{ km} = 6,4 \times 10^3$  m    d.  $15,5 \text{ Gm} = 1,55 \times 10^7$  m

e.  $0,052 \text{ m} = 5,2 \times 10^{-2}$  m    f.  $125 \text{ nm} = 1,25 \times 10^{-7}$  m

**6** On détermine la longueur de toutes les molécules d'ADN du corps humain mises bout à bout :

$L = 6 \times 10^{13} \times 2 = 1,2 \times 10^{14}$  m. On détermine ensuite la distance correspondant à 300 000 fois la distance Terre-Lune :  $D = 300\,000 \times 400\,000 \text{ km} = 120\,000\,000\,000 \text{ km} = 1,2 \times 10^{14}$  m.

On montre ainsi que  $L = D$  : l'affirmation est vérifiée.

**OBJECTIF 2 : Décrire l'Univers qui nous entoure.**

**9 1.** Une structure est lacunaire lorsqu'elle présente des vides.

**2.** L'Univers est essentiellement constitué de vide, tant dans l'infiniment petit que dans l'infiniment grand. La matière est concentrée en certaines régions de l'espace, comme les noyaux des atomes pour l'infiniment petit ou les planètes et les étoiles pour l'infiniment grand.

**13 1.** Le premier document donne une représentation erronée du système solaire, car l'échelle relative des distances n'est pas respectée.

**2.** Le second document est une représentation erronée d'un atome, car le rapport entre la taille du noyau de l'atome et l'atome lui-même n'est pas respecté.

**3.** Si l'on souhaite représenter ces objets de l'Univers dans un livre ou sur un écran, il est difficile de les représenter autrement.

**OBJECTIF 3 : Utiliser l'année de lumière comme unité de longueur.**

**15 1.** L'année de lumière est une longueur.

**2.** On peut la définir car la vitesse de la lumière est finie.

**3.** 1 année de lumière est environ égale à  $9,45 \times 10^{15}$  m.

**16** Sa vitesse n'étant pas infinie, la lumière qui nous parvient d'objets éloignés de l'Univers nous parvient avec « retard » : ce que nous voyons alors fait déjà partie du passé.

**17 1. a.** La vitesse de la lumière dans le vide, appelée aussi célérité, est égale à  $3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

**b.** L'année-lumière ou année de lumière est la distance parcourue par la lumière en une année.

**2.** Pour convertir l'année de lumière en mètre, on multiplie la distance parcourue en une seconde ( $3,00 \times 10^8 \text{ m}$ ) par le nombre de secondes dans une année ( $60 \times 60 \times 24 \times 365$ ). On obtient  $9,45 \times 10^{15} \text{ m}$  soit  $9,45 \times 10^{12} \text{ km}$ .

**3.** L'année de lumière est une unité adaptée pour exprimer le diamètre de notre galaxie.

**EXERCICES DE SYNTHÈSE**

**23 1.**  $10^{-10}$  m.

**2.**  $10^{-15}$  m.

**3.** Rapport de grandeur entre le noyau de l'atome et un quark :  $10^{-15}/10^{-18} = 1\,000$ .

**26 1. et 2.** De gauche à droite sur un axe orienté : laser à boîte quantique et molécule ( $10^{-8}$  m) ; nanotransistor ( $10^{-7}$  m) ; phototransistor et cellule ( $10^{-5}$  m) ; microprocesseur ( $10^{-4}$  m) ; puce pour carte ( $10^{-2}$  m) ; téléphone portable ( $10^{-1}$  m) ; voiture et homme ( $10^0$  m).

**3.** Les nanotechnologies permettent de fabriquer des objets qui ont le même ordre de grandeur que des molécules.