



De la Terre aux galaxies

Nom : _____

Groupe : _____ Date : _____

Sais-tu à quelle vitesse voyage la lumière ? Presque 300 000 kilomètres par seconde !

Rien dans tout l'Univers ne va plus vite que la lumière. Sers-toi de cette valeur pour répondre aux questions suivantes. Lorsque tu dois mesurer la distance entre deux astres, assure-toi de mesurer de centre à centre.

Lorsque des flèches apparaissent sur un dessin, mesure la distance entre les pointes des flèches.

- 1.** Combien de fois un rayon de lumière pourrait-il faire le tour de la Terre en une seconde ?
Un indice : le diamètre de la Terre mesure 12 756 kilomètres et $\pi = 3,1416\dots$

Circonférence de la Terre = $\pi \times 12\,756\text{ km} = 40\,074\text{ km}$.

En une seconde, un rayon de lumière fait $300\,000\text{ km/s} \div 40\,074\text{ km} = 7,49\text{ tours/s}$, ou sept tours et demi.

- 2.** La constance de la vitesse de la lumière nous permet de créer des unités de longueur pour mesurer de très grandes distances dans l'Univers : par exemple, la seconde-lumière est la distance que franchit un rayon de lumière en une seconde.
À combien de kilomètres équivaut une seconde-lumière ?

Une seconde-lumière vaut $300\,000\text{ km/s} \times 1\text{ s} = 300\,000\text{ km}$.

- 3. a)** Quelle distance en kilomètres sépare la Terre et la Lune ? (sers-toi d'une règle pour mesurer la distance en centimètres entre le centre de la Lune et le centre de la Terre sur le dessin ci-dessous, puis convertis-la en kilomètres en utilisant le facteur d'échelle du dessin).
Échelle : 1 cm = 25 000 km.

La distance Terre-Lune mesurée sur la fiche d'activité est de 15,2 cm,

ce qui correspond à $15,2\text{ cm} \times 25\,000\text{ km/cm} = 380\,000\text{ km}$ en réalité.



Terre



Lune

b) Que vaut la distance Terre-Lune exprimée en seconde-lumière ?

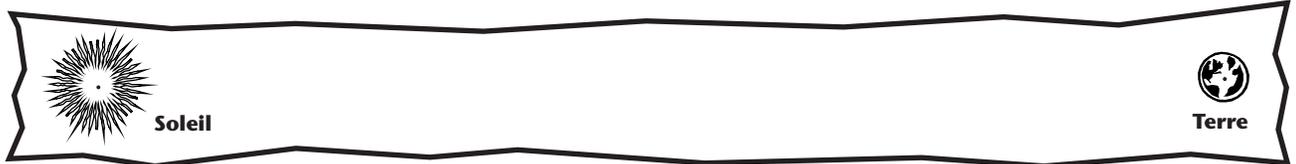
Cette distance équivaut à $380\,000\text{ km} \div 300\,000\text{ km/s} = 1,27$ seconde-lumière.

4. a) Quelle est la distance moyenne entre la Terre et le Soleil en kilomètres ?

Échelle : $1\text{ cm} = 10\,000\,000\text{ km}$

La distance Terre-Soleil mesurée sur la fiche d'activité est de 15 cm,

ce qui correspond en réalité à $15\text{ cm} \times 10\,000\,000\text{ km/cm} = 150\,000\,000\text{ km}$.



b) À combien équivaut cette distance en minutes-lumière ?

Cette distance équivaut à $150\,000\,000\text{ km} \div 300\,000\text{ km/s} = 500$ secondes-lumière.

Une minute-lumière vaut 60 secondes-lumière, donc $500\text{ sl} \div 60\text{ s/min} = 8,33$ minutes-lumière.

5. a) À quelle distance du Soleil en kilomètres est située Pluton, la planète naine ?

Échelle : $1\text{ cm} = 400\,000\,000\text{ km}$

La distance Soleil-Pluton mesurée sur la fiche d'activité est de 15 cm,

ce qui correspond en réalité à $15\text{ cm} \times 400\,000\,000\text{ km/cm} = 6\,000\,000\,000\text{ km}$.



b) À combien équivaut cette distance en heures-lumière ?

Cette distance équivaut à $6\,000\,000\,000\text{ km} \div 300\,000\text{ km/s} = 20\,000$ secondes-lumière.

Une heure-lumière vaut 60 minutes-lumière (ou 3 600 secondes-lumière). Par conséquent,

$20\,000\text{ sl} \div 60\text{ s/min} = 333,33$ minutes-lumière, et $333,33\text{ ml} \div 60\text{ min/h} = 5,56$ heures-lumière.

6. Pour mesurer des distances au-delà de notre système solaire, on utilise l'année-lumière comme unité de longueur. Une année-lumière est la distance que franchit un rayon de lumière en un an. Combien de kilomètres cela fait-il ?

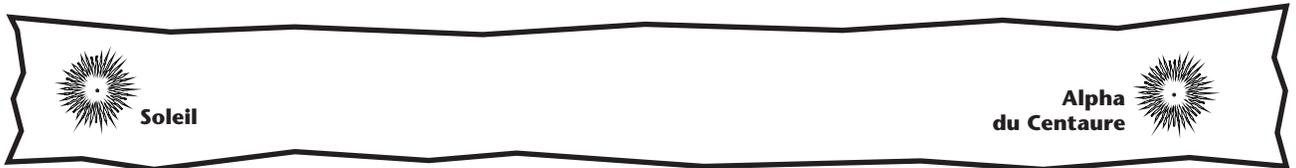
Une année-lumière vaut $300\,000\text{ km/s} \times 60\text{ s/min} \times 60\text{ min/h} \times 24\text{ h/j} \times 365\text{ j/a}$,

soit $9\,460\,000\,000\,000\text{ km}$, ou près de dix mille milliards de kilomètres.

7. a) Alpha du Centaure est l'étoile la plus proche de notre Soleil. Quelle est la distance entre ces deux étoiles exprimée en années-lumière ? Échelle : $1\text{ cm} = 0,3\text{ al}$

La distance Soleil-Alpha du Centaure mesurée sur la fiche d'activité est de $14,3\text{ cm}$, ce qui correspond

en réalité à $14,3\text{ cm} \times 0,3\text{ al/cm} = 4,3\text{ al}$.



- b) Exprime la même distance en kilomètres.

$4,3\text{ al} \times 9\,460\,000\,000\,000\text{ km/al} = 40\,678\text{ milliards de kilomètres}$ ou $40\,678\,000\,000\,000\text{ km}$

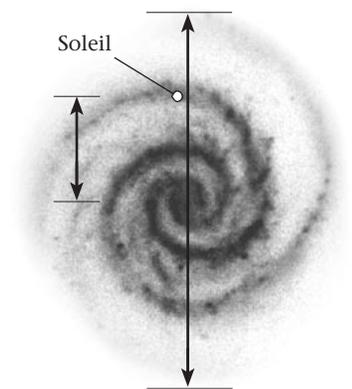
8. a) Le Soleil n'est qu'une des centaines de milliards d'étoiles qui peuplent notre Galaxie, la Voie lactée. Quel est le diamètre de la Voie lactée en années-lumière ? (sers-toi de la règle pour mesurer la distance en centimètres entre les pointes des flèches sur le dessin ci-dessous, puis convertis-la en années-lumière en utilisant le facteur d'échelle du dessin.)

Échelle : $1\text{ cm} = 20\,000\text{ al}$

Le diamètre de la Voie lactée mesurée sur la fiche

d'activité est de 5 cm , ce qui correspond en réalité

à $5\text{ cm} \times 20\,000\text{ al/cm} = 100\,000\text{ al}$.



- b) Quelle distance en années-lumière sépare le Soleil du centre de la Galaxie ?

La distance entre le Soleil et le centre de la Voie lactée mesurée sur la fiche d'activité est de $1,4\text{ cm}$,

ce qui correspond en réalité à $1,4\text{ cm} \times 20\,000\text{ al/cm} = 28\,000\text{ al}$.

9. Notre Voie lactée fait partie d'un petit ensemble d'environ quarante galaxies qu'on appelle le Groupe local. De ce groupe, la galaxie d'Andromède est celle qui ressemble le plus à la nôtre. Quelle distance en années-lumière sépare le centre de la galaxie d'Andromède du centre de la Voie lactée ? Échelle : 1 cm = 200 000 al

La distance entre la Voie lactée et la galaxie d'Andromède mesurée sur la fiche d'activité est de 12 cm,

ce qui correspond en réalité à $12 \text{ cm} \times 200\,000 \text{ al/cm} = 2,4 \text{ millions al}$.



10. L'ensemble de l'Univers contient des centaines de milliards de galaxies individuelles, chacune contenant des centaines de milliards d'étoiles. À combien estime-t-on le rayon de l'Univers observable ? Échelle : 1 cm = 15 000 000 000 al

Le rayon de l'Univers observable mesuré sur la fiche d'activité est de 4 cm, ce qui correspond en réalité

à $4 \text{ cm} \times 15\,000\,000\,000 \text{ al/cm} = 60 \text{ milliards al}$.

