

**Données**

vitesse de la lumière :  $v = 300\,000 \text{ km/s}$

vitesse du son :  $v = 340 \text{ m/s}$

année lumière :  $1 \text{ a.l.} = 9,46 \times 10^{15} \text{ m}$

unité astronomique :  $1 \text{ u.a.} = 149,6 \times 10^6 \text{ km}$

**Exercice 1**

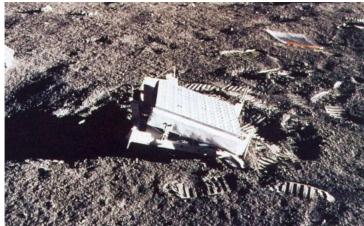
La lumière met 0,2 seconde pour faire le tour de la Terre au niveau de l'équateur dans une fibre optique (fil de verre très fin entouré d'une gaine réfléchissante).

1. Calculer la vitesse de la lumière dans le verre de la fibre optique sachant que le périmètre de la Terre est de 40 000 km.

**Exercice 2**

Le Soleil se trouve à environ 228 millions de kilomètres de Mars.

1. Calculer le temps en minutes que met la lumière du Soleil arriver jusqu'à Mars.
2. Convertir la distance séparant le Soleil de Mars en unités astronomiques.

**Exercice 3**

En 1969, Armstrong et Aldrin ont déposé un réflecteur de rayons LASER sur la Lune. Depuis la Terre, on vise ce réflecteur et on peut déterminer avec précision le temps mis par la lumière pour faire l'aller-retour Terre-Lune. Une de ces mesures a donné  $t = 2,704046 \text{ s}$ .

1. Quelle était la distance Terre-Lune ce jour-ci au mètre près ?

Compte tenu de la précision de la mesure du temps, on utilisera la valeur exacte de la vitesse de propagation de la lumière  $v = 299\,792\,458 \text{ m/s}$ .

**Exercice 4**

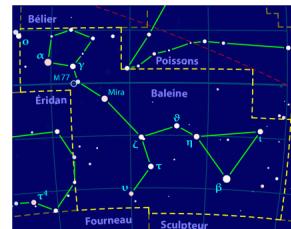
La foudre frappe le sol à 6 km d'un observateur.

1. Quel est le temps mis par la lumière émise par l'éclair pour atteindre l'observateur ?
2. Le son a une vitesse de propagation de 340 m/s. Quel temps mettra le bruit du tonnerre pour arriver à l'observateur ?
3. Comparer ces deux temps.
4. Calculer la distance parcourue par le son en 3 secondes. En déduire une méthode pour déterminer approximativement la distance séparant la foudre de l'observateur.

**Exercice 5**

Andromède est une galaxie située à 2,2 millions d'années-lumière de notre galaxie, la Voie Lactée.

1. Quel est le temps nécessaire à la lumière pour aller de notre galaxie jusqu'à Andromède ?
2. Convertir en kilomètre la distance qui nous sépare d'Andromède.

**Exercice 6**

Alpha Ceti est une étoile appartenant à la constellation de la Baleine et se trouve à une distance de notre planète égale à  $1,5 \times 10^{22} \text{ m}$ .

1. Calculer la durée en secondes que mettrait un signal se propageant à la vitesse de la lumière émis depuis la Terre pour parvenir jusqu'à Alpha Ceti.
2. Exprimer la distance entre la Terre et Alpha Ceti en années lumières.

