



# DANS LE JARDIN

*Chapitre 1 - Je m'entraîne*

# Exercice 1:

Dans l'éventualité où l'homme arriverait à installer une station habitée sur Mars, un des problèmes qui se poserait serait celui de la communication avec la Terre. On utiliserait des signaux électromagnétiques qui se propageraient à la vitesse de la lumière. On cherche à savoir quelle durée prendraient ces signaux pour atteindre la Terre.

**Donnée :** distance Terre-Mars =  $2,28 \times 10^8$  km.

1. Quelle relation mathématique permet de calculer une durée en connaissant une distance et une vitesse ?
2. Applique cette formule et donne la durée mise par un signal pour parcourir la distance Terre-Mars.

1. La relation est:

$$\Delta t = \frac{d}{v}$$

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Mouvements ; Signaux.

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique (calculs)

Ecrire

2. Calcul de la durée de propagation du signal:

données:  $d = 2,28 \times 10^8$  km

$v = 300\,000$  km/s

formule:  $\Delta t = \frac{d}{v}$

calcul:  $\Delta t = \frac{2,28 \times 10^8}{300\,000} = 760 \text{ s} = 12 \text{ min } 40 \text{ s}$

Le signal met 12 min 40 s pour parcourir la distance Terre-Mars

## Exercice 2:

Le GPS utilise une constellation d'une vingtaine de satellites situés à une altitude de 20 184 km. Une telle répartition est essentielle pour qu'au moins six satellites repèrent de façon précise l'emplacement du récepteur GPS situé sur Terre.

Chaque satellite émet des signaux de façon régulière qui sont en quelque sorte sa carte d'identité.

1. Combien vaut environ la distance sol-satellite ?
2. Sachant que la lumière se propage à une vitesse d'environ 300 000 km/s, déduis-en la durée de propagation d'un signal émis entre le satellite et le récepteur GPS.

1. La distance sol-satellite est de 20184 km
2. Calcul de la durée de propagation du signal:

données:  $d=20184$  km

$v=300\ 000$  km/s

formule:  $\Delta t = \frac{d}{v}$

calcul:  $\Delta t = \frac{20184}{300\ 000} = 0,067$  s

Le signal met 0,067 s pour parcourir la distance entre le satellite et le récepteur GPS.

### Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Mouvements ; Signaux.

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique (calculs)

Ecrire

# Exercice 3:

Timothée apprend que la lumière reçue cette nuit sur Terre en provenance de l'étoile Deneb a été émise lors du règne du roi des Burgondes nommé Sigismond, fils de Gondebaud.

1. Effectue une recherche afin de connaître les dates clés du règne de ce personnage.
2. Déduis-en les durées possibles du trajet de la lumière venant de Deneb.
3. En prenant une durée moyenne, calcule la distance Terre - Deneb en kilomètre.
4. Cette distance est-elle plausible ?

## Je m'entraîne à:

★ S'appropriier des outils et des méthodes

S'informer

★ Pratiquer des démarches scientifiques

Interpréter

★ Se situer dans l'espace et le temps

Echelle de l'Univers

1. Sigismond fut roi des Burgondes de 516 à 523. (source Wikipedia)

2. La lumière de Deneb a donc mis entre:

2017-523= 1494 ans et 2017-516= 1501 ans pour effectuer le trajet Deneb-Terre.

3. Calcul de la distance Terre-Deneb:

données:  $v = 300\,000 \text{ km/s}$

$\Delta t = 1498 \text{ années} = 1498 \times 365,25 \times 24 \times 3600 = 4,7 \times 10^{10} \text{ s}$

calcul:  $d = 300\,000 \times 4,7 \times 10^{10}$

$d = 1,4 \times 10^{16} \text{ km}$

La distance terre-Deneb est de  $1,4 \times 10^{16} \text{ km}$

formule:  $d = v \times \Delta t$

4. Cette distance est plausible: L'Univers est immense.

## Exercice 4:

La valeur de la force de gravitation est donnée par :

1.  $F = g \frac{m_A \times m_B}{d^2}$

3.  $F = G \frac{m_A \times m_B}{\sqrt{d^2}}$

2.  $F = G \frac{m_A + m_B}{d^2}$

4.  $F = G \frac{m_A \times m_B}{d}$

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Univers

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique (calculs)

Ecrire

Aucune de ces relations n'est correcte.

La valeur de la force de gravitation (ou interaction gravitationnelle) est:

$$F = G \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

# Exercice 5:

La Lune est distante de la Terre de  $d = 3,84 \times 10^5$  km.

La masse de la Lune est  $m_L = 7,35 \times 10^{22}$  kg.

La masse de la Terre est  $m_T = 5,98 \times 10^{24}$  kg.

**1. a.** Exprimer, en fonction de  $G$ ,  $m_L$ ,  $m_T$  et  $d$ , l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce la Terre sur la Lune.

**b.** En quelle unité doit-elle être exprimée ?

**c.** Calculer cette valeur.

**2. a.** La Lune exerce-t-elle une action mécanique sur la Terre ? Par quoi la modélise-t-on ?

**b.** Exprimer, en fonction de  $G$ ,  $m_L$ ,  $m_T$  et  $d$ , l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce la Lune sur la Terre.

**c.** Donner l'intensité de cette force.

3. Représenter la situation sur un schéma.

1. a. La valeur de l'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur la Lune est:

$$F_{T/L} = G \times \frac{m_L \times m_T}{d^2}$$

b. Cette valeur s'exprime en Newton (N)

c. Calcul de  $F_{T/L}$

données:  $d = 3,84 \cdot 10^5$  km =  $3,84 \cdot 10^8$  m

$m_L = 7,35 \cdot 10^{22}$  kg

$m_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg

$G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  unité SI

formule:  $F_{T/L} = G \times \frac{m_L \times m_T}{d^2}$

calcul:  $F_{T/L} = 6,67 \cdot 10^{-11} \times \frac{7,35 \cdot 10^{22} \times 5,98 \cdot 10^{24}}{(3,84 \cdot 10^8)^2}$

$$F_{T/L} = 1,99 \cdot 10^{20} \text{ N}$$

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Univers

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique (calculs)

Langage scientifique (schéma)

Ecrire

## Exercice 5:

La Lune est distante de la Terre de  $d = 3,84 \times 10^5$  km.

La masse de la Lune est  $m_L = 7,35 \times 10^{22}$  kg.

La masse de la Terre est  $m_T = 5,98 \times 10^{24}$  kg.

**1. a.** Exprimer, en fonction de  $G$ ,  $m_L$ ,  $m_T$  et  $d$ , l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce la Terre sur la Lune.

**b.** En quelle unité doit-elle être exprimée ?

**c.** Calculer cette valeur.

**2. a.** La Lune exerce-t-elle une action mécanique sur la Terre ?  
Par quoi la modélise-t-on ?

**b.** Exprimer, en fonction de  $G$ ,  $m_L$ ,  $m_T$  et  $d$ , l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce la Lune sur la Terre.

**c.** Donner l'intensité de cette force.

**3.** Représenter la situation sur un schéma.

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Univers

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique (calculs)

Langage scientifique (schéma)

Ecrire

**2. a.** La Lune exerce une action mécanique sur la Terre. On la modélise par un vecteur (segment fléché).

**b.** La valeur de l'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur la Lune est:  $F_{L/T} = G \times \frac{m_L \times m_T}{d^2}$

**c.** Il s'agit d'une interaction: la Terre exerce sur la Lune une force de même valeur que celle exercée par la Lune sur la Terre:

$$F_{L/T} = F_{T/L} = 1,99 \cdot 10^{20} \text{ N}$$

# Exercice 5:

La Lune est distante de la Terre de  $d = 3,84 \times 10^5$  km.

La masse de la Lune est  $m_L = 7,35 \times 10^{22}$  kg.

La masse de la Terre est  $m_T = 5,98 \times 10^{24}$  kg.

**1. a.** Exprimer, en fonction de  $G$ ,  $m_L$ ,  $m_T$  et  $d$ , l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce la Terre sur la Lune.

**b.** En quelle unité doit-elle être exprimée ?

**c.** Calculer cette valeur.

**2. a.** La Lune exerce-t-elle une action mécanique sur la Terre ? Par quoi la modélise-t-on ?

**b.** Exprimer, en fonction de  $G$ ,  $m_L$ ,  $m_T$  et  $d$ , l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce la Lune sur la Terre.

**c.** Donner l'intensité de cette force.

3. Représenter la situation sur un schéma.

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Univers

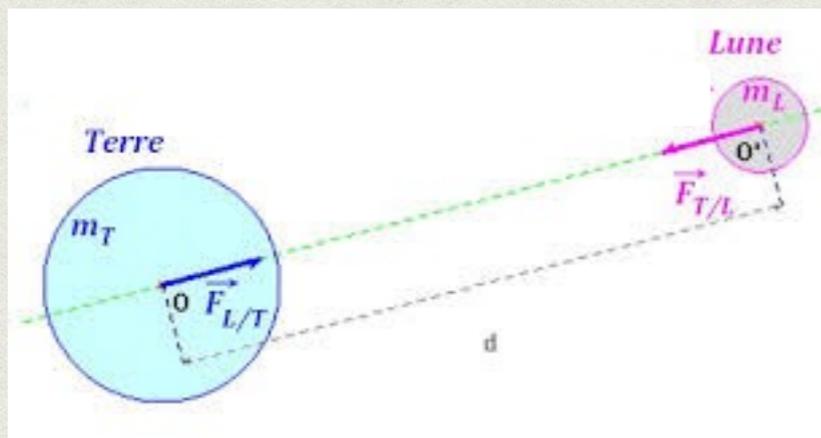
★ Pratiquer des langages

Langage scientifique (calculs)

Langage scientifique (schéma)

Ecrire

3. Schéma de la situation:



Echelle:

1 cm représente  $1,99 \cdot 10^{20}$  N