

A Savoir

Force gravitationnelle

Si un corps A et un corps B ponctuels possèdent respectivement une masse m_A et une masse m_B et sont séparés par une distance d , alors la valeur F de la force de gravitation qui s'exerce entre eux est :



Dans cette formule, on a :

- Les masses m_A et m_B exprimés en kg
- La distance d exprimé en m
- La constante de gravitation G égale à $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

$$F_{B/A} = F_{A/B}$$

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

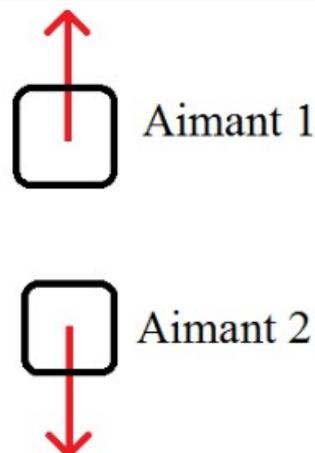
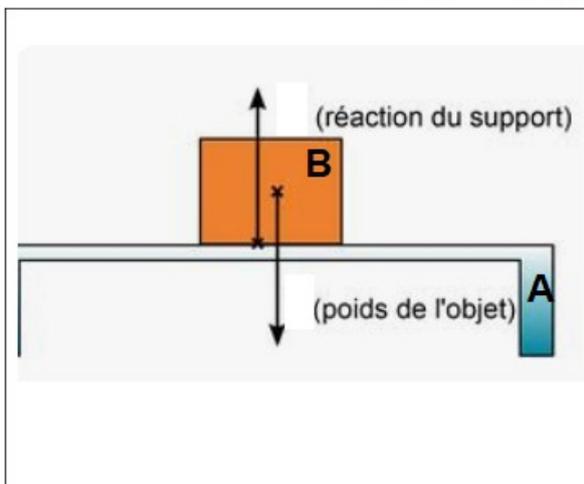
Remarques :

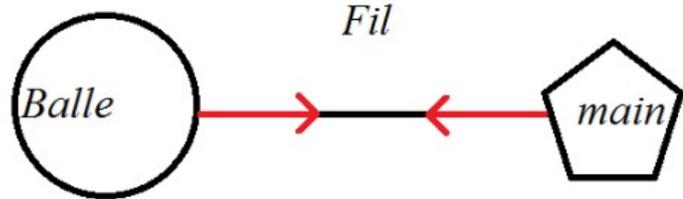
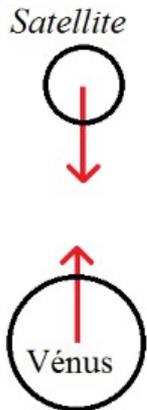
- Cette loi est universelle. Elle s'exerce sur tous les objets, à partir du moment où ces derniers possèdent une masse.
- F correspond aussi bien à la valeur de la force exercée par le corps A sur le corps B que celle de la force exercée par le corps B sur le corps A. Ces forces ont la même direction, un sens opposé et une même valeur F .

Exercice N°1

Pour chacun des cas suivants :

- 1) Indique si l'interaction est attractive ou répulsive.
- 2) Indique si l'interaction est à distance ou de contact.
- 3) Ajoute le nom des forces appliquées $F_{\dots \rightarrow \dots}$.





Exercice N°2

On étudie l'interaction gravitationnelle dont on rappelle la formule de la force $F_{1 \rightarrow 2} = G \times \frac{m_1 \times m_2}{d_{T-L}^2}$. Quelles sont les phrases correctes ?

- 1) L'interaction gravitationnelle est toujours attractive.
- 2) Le nombre G dépend des objets que l'on étudie.
- 3) L'interaction gravitationnelle s'exerce toujours à distance.
- 4) Plus les objets sont gros, plus l'interaction gravitationnelle sera forte.
- 5) Plus les objets sont éloignés, plus l'interaction gravitationnelle sera forte.
- 6) Si on étudie les deux forces de l'interaction gravitationnelle, l'objet le plus lourd va exercer une force plus importante que l'objet plus léger.
- 7) Sur un astre, l'interaction gravitationnelle est appelée la masse.
- 8) Sur Terre, on se sent plus lourd que sur Mars. ($g_{\text{Terre}} = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ et $g_{\text{Mars}} = 3,71 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$)

Données

Les valeurs ou relations suivantes pourront être réutilisées dans plusieurs exercices (ou pas !), on gardera 2 chiffres après la virgule.

Expression de l'intensité de la force gravitationnelle : $F_{1 \rightarrow 2} = G \times \frac{m_1 \times m_2}{d_{T-L}^2}$

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \quad d_{\text{Terre-Lune}} = 384\,400 \text{ km} \quad d_{\text{Terre-Mars}} = 7,83 \times 10^7 \text{ km}$$

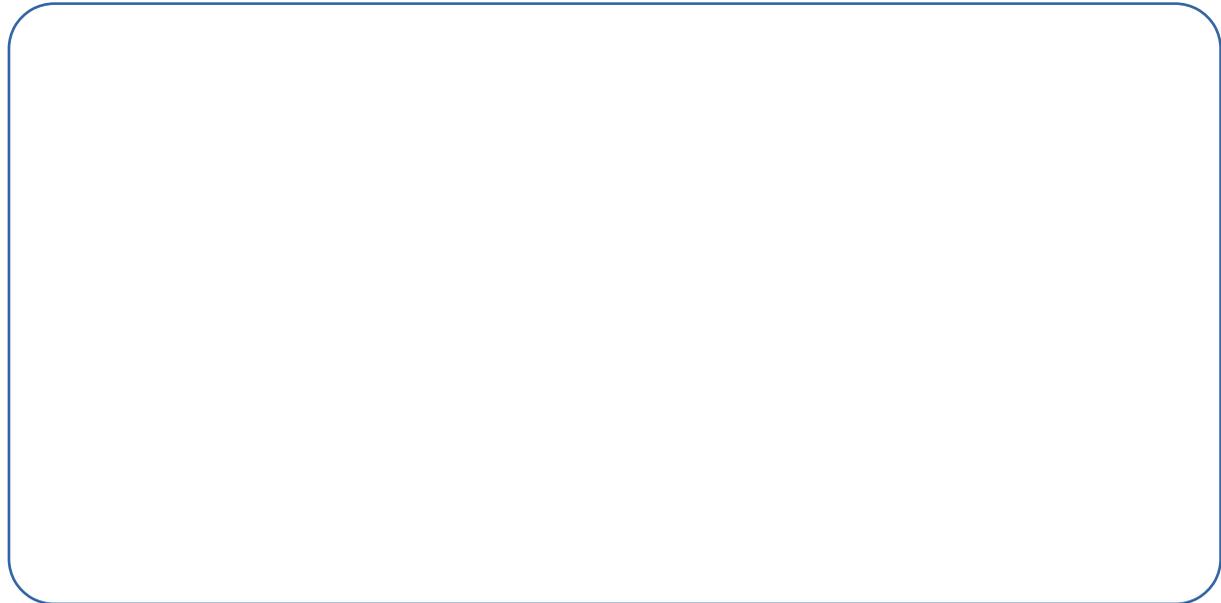
$$r_{\text{Terre}} = 6371 \text{ km} \quad g_{\text{Terre}} = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \quad g_{\text{Mars}} = 3,71 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$m_{\text{Terre}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg} \quad m_{\text{Lune}} = 7,34 \times 10^{22} \text{ kg} \quad m_{\text{Mars}} = 6,39 \times 10^{23} \text{ kg}$$

Exercice N°3

On étudie la force exercée par la Terre sur la Lune.

- 1) Cette force est-elle : attractive ou répulsive ? A distance ou de contact ?
- 2) En utilisant la formule donnée, calcule la force gravitationnelle exercée par la Terre sur la Lune.
- 3) Comment peut-on qualifier cette force ? (Sens, direction, point d'application, intensité)
- 4) Schématise cette force sur un schéma sans échelle.
- 5) La Lune exerce-t-elle une force sur la Terre ? Si oui, schématise-la.
- 6) Peut-on parler d'interaction entre la Terre et la Lune ?



Exercice N°4

Phoenix est une sonde spatiale américaine qui s'est posée sur Mars le 25 mai 2008. A son départ de la Terre, la sonde avait une masse de 670,00 kg.

- 1) Avec quel instrument peut-on mesurer une masse ?
- 2) Note le résultat de la masse.
- 3) Avec quel instrument peut-on mesurer un poids ? Quelle est l'unité du poids ?
- 4) Rappelle la relation (=formule) qui existe entre la masse et le poids.
- 5) Calcule le poids de la sonde sur Terre.
- 6) On donne le résultat de la force gravitationnelle (que tu peux vérifier pour t'entraîner) ressentie par la sonde sur Terre $F_{Terre \rightarrow Sonde} = 6575,14 \text{ N}$ et son poids $P(\text{sonde})_{Terre} = 6572,70 \text{ N}$. Explique ce résultat en quelques lignes.
- 7) Quelle est la masse de la sonde sur Mars ? Justifie.
- 8) Calcule le poids de la sonde sur Mars.

