

TP : Gravitation universelle

C'est le grand physicien et mathématicien anglais Isaac Newton (1642-1727) qui publia le premier, dans un ouvrage désormais célèbre, *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*, la loi de la gravitation universelle.

Voici quelques extraits de l'ouvrage de Newton :

«La Lune gravite vers la Terre, et par la force de gravité, elle est continuellement retirée du mouvement rectiligne et retenue dans son orbite.» [...]

«La force qui retient la Lune dans son orbite tend vers la Terre et est en raison réciproque du carré de la distance des lieux de la Lune au centre de la Terre.» [...]

«La gravité appartient à tous les corps, et elle est proportionnelle à la quantité de matière que chaque corps contient.»

1. «...et par la force de gravité, elle est continuellement retirée du mouvement rectiligne» ? Quel est l'objet acteur de cette force de gravité ? **La Terre**
2. Quel est l'objet receveur ? **La Lune**
3. S'agit-il d'une force d'attraction ou de répulsion ? **Attraction**
4. Que signifie «...tend vers la Terre» ? **Direction : axe Terre-Lune ; sens : vers la Terre**
5. On note d la distance entre le centre de la Terre et le centre de la Lune .La valeur de la force de la gravité est- elle proportionnelle à **(1/d)²**
6. Choisir la bonne relation parmi les quatre proposées. **F=G × (m_A × m_B)/d² (2)**
7. Dans la formule, les masses doivent être... **en kg**
8. Dans la formule, la distance doit être... **en m**
9. Constante universelle de gravitation : G = 6,67×10⁻¹¹ USI ; Masse de Mars : M_m = 6,23×10²³ kg ; Masse de Phobos : M_p = 1,1×10¹⁶ kg ; Distance Mars-Phobos : D_{mp} = 9,4×10⁶ m. Pour calculer la force d'attraction de Mars sur son satellite Phobos il faut taper : **6,67×10⁻¹¹ × 6,23×10²³ × 1,1×10¹⁶ / ((9,4×10⁶)²)**
10. La force d'attraction de Mars sur son satellite Phobos vaut : **5,17×10¹⁵ N**
11. Rayon Mars : R_m = 3,4×10³ m. Pour calculer la force de gravitation exercée par Mars sur un homme de 80 kg debout à la surface de celle-ci, il faut taper : **6,67×10⁻¹¹ × 6,23×10²³ × 1,1×10¹⁶ / ((3,4×10³)²)**
12. La force de gravitation exercée par Mars sur un homme de 80 kg debout à la surface de celle-ci vaut : **288 N**

A retenir :

Deux objets de masse m_A et m_B et de distance d s'attirent avec une intensité donnée par la formule :

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

avec m_A et m_B en kg et d en m

Le poids exercé par une planète où l'intensité de la pesanteur est notée g sur un objet de masse m est :

$$P = m \times g$$

TP : Gravitation universelle

C'est le grand physicien et mathématicien anglais Isaac Newton (1642-1727) qui publia le premier, dans un ouvrage désormais célèbre, *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*, la loi de la gravitation universelle.

Voici quelques extraits de l'ouvrage de Newton :

«La Lune gravite vers la Terre, et par la force de gravité, elle est continuellement retirée du mouvement rectiligne et retenue dans son orbite.» [...]

«La force qui retient la Lune dans son orbite tend vers la Terre et est en raison réciproque du carré de la distance des lieux de la Lune au centre de la Terre.» [...]

«La gravité appartient à tous les corps, et elle est proportionnelle à la quantité de matière que chaque corps contient.»

1. «...et par la force de gravité, elle est continuellement retirée du mouvement rectiligne» ? Quel est l'objet acteur de cette force de gravité ? **La Terre**
2. Quel est l'objet receveur ? **La Lune**
3. S'agit-il d'une force d'attraction ou de répulsion ? **Attraction**
4. Que signifie «...tend vers la Terre» ? **Direction : axe Terre-Lune ; sens : vers la Terre**
5. On note d la distance entre le centre de la Terre et le centre de la Lune .La valeur de la force de la gravité est- elle proportionnelle à **(1/d)²**
6. Choisir la bonne relation parmi les quatre proposées. **F=G × (m_A × m_B)/d² (2)**
7. Dans la formule, les masses doivent être... **en kg**
8. Dans la formule, la distance doit être... **en m**
9. Constante universelle de gravitation : G = 6,67×10⁻¹¹ USI ; Masse de Mars : M_m = 6,23×10²³ kg ; Masse de Phobos : M_p = 1,1×10¹⁶ kg ; Distance Mars-Phobos : D_{mp} = 9,4×10⁶ m. Pour calculer la force d'attraction de Mars sur son satellite Phobos il faut taper : **6,67×10⁻¹¹ × 6,23×10²³ × 1,1×10¹⁶ / ((9,4×10⁶)²)**
10. La force d'attraction de Mars sur son satellite Phobos vaut : **5,17×10¹⁵ N**
11. Rayon Mars : R_m = 3,4×10³ m. Pour calculer la force de gravitation exercée par Mars sur un homme de 80 kg debout à la surface de celle-ci, il faut taper : **6,67×10⁻¹¹ × 6,23×10²³ × 1,1×10¹⁶ / ((3,4×10³)²)**
12. La force de gravitation exercée par Mars sur un homme de 80 kg debout à la surface de celle-ci vaut : **288 N**

A retenir :

Deux objets de masse m_A et m_B et de distance d s'attirent avec une intensité donnée par la formule :

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

avec m_A et m_B en kg et d en m

Le poids exercé par une planète où l'intensité de la pesanteur est notée g sur un objet de masse m est :

$$P = m \times g$$