



INTERACTIONS FONDAMENTALES

Formules

$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A} = G \frac{m_a \cdot m_b}{d^2} \vec{u}_{AB}$$

- ❖ F est le vecteur force de gravitation, sa norme est en Newton (N).
- ❖ G est la constante de gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$
- ❖ m_A et m_B sont respectivement les masses de A et B en kilogramme (kg).
- ❖ d est la distance séparant A et B en mètre (m).

$$\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A} = k \frac{q_a \cdot q_b}{d^2} \vec{u}_{AB}$$

$$F_{A/B} = F_{B/A} = k \frac{|q_a| \cdot |q_b|}{d^2}$$

- ❖ F est la force d'interaction électrostatique en Newton (N).
- ❖ k est la constante de Coulomb $k = 9,0 \cdot 10^9 N \cdot m^2 \cdot C^{-2}$
- ❖ q_A et q_B sont respectivement les valeurs des charges de A et B en Coulomb (C).
- ❖ d est la distance séparant A et B en mètre (m).

“

Aucune reproduction,
même partielle, autres que celles
prévues à l'article L 122-5 du code de la
propriété intellectuelle, ne peut être
faite de ce support sans l'autorisation
expresse de l'auteur.

”





Exercices

EXERCICE 1

La lune de masse m_L est située à une distance d de la Terre de masse m_T . Ces deux corps s'attirent sous l'effet de leur masse.

Données :

$$m_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg} \quad m_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg} \quad d = 3,80 \cdot 10^5 \text{ km} \quad G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

- 1) Représenter les forces d'interaction gravitationnelles $\vec{F}_{Lune/Terre}$ et $\vec{F}_{Terre/Lune}$ sur un schéma sans soucis d'échelle.
- 2) Donner les formules permettant d'exprimer ces deux forces.
- 3) Calculer ces forces.

EXERCICE 2

Deux boules A et B en aluminium supposées ponctuelles possèdent des charges respectives

$$q_A = -2,0 \cdot 10^{-2} \text{ nC} \text{ et } q_B = 6,0 \cdot 10^2 \text{ nC}$$

La distance entre ces deux boules est $d = 10 \text{ cm}$.

Données : $k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

- 1) Calculer la valeur de la force électrostatique exercée par la boule A sur la boule B.
- 2) Donner le sens attractif ou répulsif de l'interaction exercée entre les deux boules en justifiant votre réponse.

EXERCICE 3

Le noyau d'un atome est composé de protons qui présentent une charge $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ et de neutrons non chargés.

A l'intérieur du noyau, deux protons supposés ponctuels éloignés de la distance $d = 2,32 \cdot 10^{-6} \text{ nm}$ ont une masse $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Données : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

- 1) Exprimer puis calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle \vec{F}_g qui s'exerce entre ces deux protons.
- 2) Calculer la valeur de la force d'interaction électrostatique \vec{F}_e qui s'exerce entre ces deux protons.

Pour plus d'exercices accompagnés de leurs corrigés, voici mon site :

www.poppy-sciences.com



Aucune reproduction, même partielle, autres que celles prévues à l'article L 122-5 du code de la propriété intellectuelle, ne peut être faite de ce support sans l'autorisation expresse de l'auteur.





Corrigés

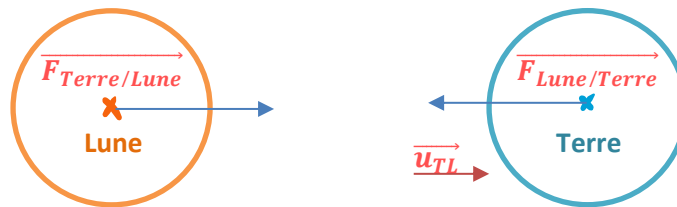
EXERCICE 1

La lune de masse m_L est située à une distance d de la Terre de masse m_T . Ces deux corps s'attirent sous l'effet de leur masse.

Données :

$$m_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg} \quad m_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg} \quad d = 3,80 \cdot 10^5 \text{ km} \quad G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

- 1) Représenter les forces d'interaction gravitationnelles $\vec{F}_{Lune/Terre}$ et $\vec{F}_{Terre/Lune}$ sur un schéma sans soucis d'échelle.



- 2) Donner les formules permettant d'exprimer ces deux forces.

$$\vec{F}_{Terre/Lune} = -\vec{F}_{Lune/Terre} = G \times \frac{m_L \times m_T}{d^2} \times \vec{u}_{TL}$$

- 3) Calculer ces forces.

$$F_{Terre/Lune} = F_{Lune/Terre} = G \times \frac{m_L \times m_T}{d^2}$$

$$F_{Terre/Lune} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{7,35 \cdot 10^{22} \times 5,97 \cdot 10^{24}}{(3,80 \cdot 10^5 \cdot 10^3)^2} = 2,03 \cdot 10^{20} \text{ N}$$

EXERCICE 2

Deux boules A et B en aluminium supposées ponctuelles possèdent des charges respectives

$$q_A = -3,5 \cdot 10^{-2} \text{ nC} \text{ et } q_B = 4,6 \cdot 10^2 \text{ nC}.$$

La distance entre ces deux boules est $d = 14 \text{ cm}$.

Données : $k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

- 1) Calculer la valeur de la force électrostatique exercée par la boule A sur la boule B.





$$\vec{F}_{A/B} = k \times \frac{q_A \times q_B}{d^2} \times \vec{u}_{AB} = 9,0 \times 10^9 \times \frac{-3,5 \cdot 10^{-7} \times 4,6 \cdot 10^{-7}}{0,14^2} = -0,074 \times \vec{u}_{AB}$$

$$F_{A/B} = 0,074 \text{ N}$$

- 2) Donner le sens attractif ou répulsif de l'interaction exercée entre les deux boules en justifiant votre réponse.

Les charges sont de signes opposés, donc la force est attractive.

EXERCICE 3

Le noyau d'un atome est composé de protons qui présentent une charge $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ et de neutrons non chargés.

A l'intérieur du noyau, deux protons supposés ponctuels éloignés de la distance $d = 2,32 \cdot 10^{-6} \text{ nm}$ ont une masse $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

Données : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $k = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

- 1) Exprimer puis calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle \vec{F}_g qui s'exerce entre ces deux protons.

$$F_g = G \times \frac{m_p^2}{d^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \times \frac{(1,67 \cdot 10^{-27})^2}{(2,32 \cdot 10^{-15})^2} = 3,46 \cdot 10^{-35} \text{ N}$$

- 2) Calculer la valeur de la force d'interaction électrostatique \vec{F}_e qui s'exerce entre ces deux protons.

$$F_e = k \times \frac{q_p^2}{d^2} = 9,0 \cdot 10^9 \times \frac{(1,60 \cdot 10^{-19})^2}{(2,32 \cdot 10^{-15})^2} = 43 \text{ N}$$

Pour plus d'exercices accompagnés de leur corrigé, voici mon site :
www.poppy-sciences.com

“

Aucune reproduction,
même partielle, autres que celles
prévues à l'article L 122-5 du code de la
propriété intellectuelle, ne peut être
faite de ce support sans l'autorisation
expresse de l'autrice.

”
