

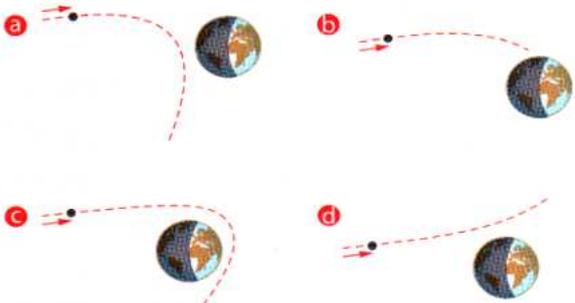
7 Une menace pour la Terre.

D4 Proposer des hypothèses OI OF OS OTB

Un astéroïde se rapproche de la Terre en suivant la ligne en pointillés. Il est soumis à l'attraction terrestre.



a. Quelles sont les trajectoires impossibles parmi les suivantes ? Justifie.



b. Pourquoi, dans le cas c, l'astéroïde ne s'écrase-t-il pas sur la Terre ?

10 Le point de vue de Newton

D4 Interpréter des résultats OI OF OS OTB

Newton a compris au XVII^e siècle que deux objets possédant une masse s'attirent de façon inversement proportionnelle au carré de la distance d séparant leurs centres.



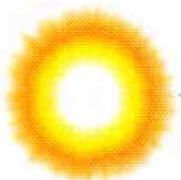
La valeur F de cette action peut se calculer à l'aide de la relation :

$$F = G \cdot \frac{m \cdot m'}{d^2}$$

avec $G = 6,67 \times 10^{-11}$ USI, m en kg et d en m.

- Masse du Soleil : $m_S = 2,0 \times 10^{30}$ kg
- Masse de la Terre : $m_T = 6,0 \times 10^{24}$ kg
- Distance Terre-Soleil : $d = 150 \times 10^6$ km

- a. Calcule la valeur F pour deux personnes de 75 kg placées à 2,0 m l'une de l'autre.
- b. Calcule la valeur F entre la Terre et le Soleil.
- c. Dans quel cas l'interaction gravitationnelle doit-elle être prise en compte ?

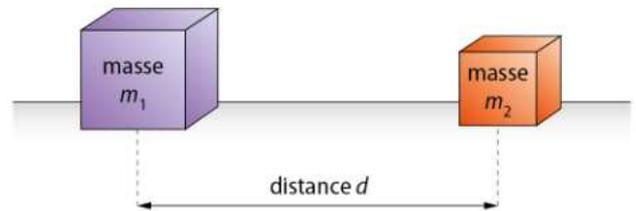


4 Newton et la gravitation

Au XVII^e siècle, le physicien anglais Isaac Newton découvre que deux corps massiques s'attirent. Il montre que cette interaction attractive peut être modélisée par une force dont l'intensité est proportionnelle au produit de leur masse et inversement proportionnelle au carré de leur distance.



1. a. Quel est le nom de la loi énoncée par Newton ?
b. À quelle condition existe-t-elle ?
2. Comment évolue l'intensité de la force de gravitation :
a. quand les masses des corps augmentent ?
b. quand la distance entre eux augmente ?
3. Comment évolue l'intensité de cette force :
a. si l'une des masses est doublée ?
b. si les deux masses sont doublées ?
c. si la distance est doublée ?
4. On considère le cas suivant :



Donner la bonne réponse. L'intensité de la force de gravitation entre les deux objets est proportionnelle à :

- a. $m_1 \times m_2 \times d^2$;
- b. $\frac{m_1 \times m_2}{d^2}$;
- c. $\frac{d^2}{m_1 \times m_2}$.

8 L'étoile du berger

D4 Développer des modèles simples OI OF OS OTB

Vénus est une des planètes du système solaire. Elle est, après le Soleil et la Lune, l'astre le plus brillant du ciel. Pour cette raison Vénus est appelée « l'étoile du berger ». Elle permettait aux bergers de s'orienter au début et en fin de nuit.

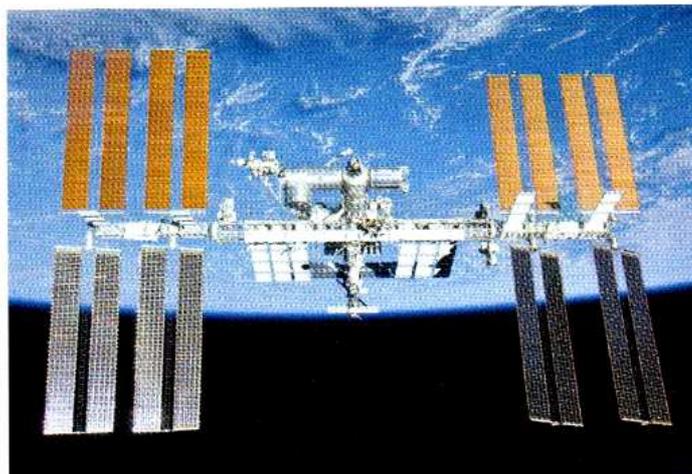
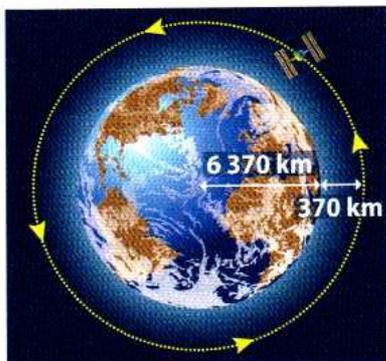
La force exercée par le Soleil sur Vénus vaut environ : $F_{S/V} = 5,4 \times 10^{22}$ N.

- a. Quelle est la valeur de la force exercée par Vénus sur le Soleil ?
- b. Quelles sont les caractéristiques de la force exercée par le Soleil sur Vénus ?
- c. Représente cette force sur le schéma ci-après en prenant comme échelle 1 cm pour 1×10^{22} N.

❖ EXERCICE TYPE BREVET

Doc. 1 La Station spatiale internationale (ISS)

Mise en orbite en 1998, l'ISS est un véritable laboratoire scientifique où les spationautes étudient les effets de l'apesanteur sur le corps humain, sur les espèces biologiques, etc. La station se déplace à la vitesse constante de 27 600 km/h autour de la Terre.



Doc. 2 La valeur des forces de gravitation

La valeur des forces de gravitation s'exerçant entre deux corps A et B peut être calculée en utilisant la formule :

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

m_A : masse du corps A en kg

m_B : masse du corps B en kg

d : distance séparant le centre des deux corps en m

G : constante de gravitation = $6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$

Doc. 3 Données

Masse de la Terre : $m_{\text{Terre}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$

Masse de l'ISS : $m_{\text{ISS}} = 400\,000 \text{ kg}$

Rayon de la Terre : 6 370 km

Altitude de l'ISS : 370 km

Questions :

1. Quelle est la valeur de la vitesse de l'ISS ? Quelle est la forme de sa trajectoire ?
2. Utiliser les réponses précédentes pour donner la nature du mouvement de l'ISS.
3. Thomas Pesquet est assis dans l'ISS
 - Dans quel référentiel est-il immobile ? (par rapport à quoi est-il immobile ?)
 - Indiquer un référentiel dans lequel il est en mouvement. (par rapport à quoi est-il en mouvement ?)
4. Montrer que l'ISS parcourt une distance d'environ 42350 km pour faire un tour complet autour de la terre. (rappel : périmètre d'un cercle : $P = 2 \times \pi \times r$)
5. Calculer le temps mis par l'ISS pour faire un tour complet autour de la terre. Exprimer le résultat en heure et minute.
6. Calculer la force d'attraction gravitationnelle exercée par la terre sur l'ISS, puis représenter cette force sur un schéma en utilisant comme échelle 1cm pour 10^6 N . La terre sera représentée par un cercle et l'ISS par un point.