

Exercice sur : « la gravitation »/25

Exercice 1 : La valeur des forces (5pts)

1) Calculez la force d'attraction gravitationnelle entre la Terre et la Lune. (Détaillez votre calcul)

.....
.....
.....

2) Calculez la force d'attraction gravitationnelle entre la Terre et Soleil. (Détaillez votre calcul)

.....
.....
.....

3) Comparez ces deux forces.

.....
.....
.....

Données:

- constante universelle de gravitation : $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$
- masse de la Terre : $5,976 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
- masse de la Lune : $7,35 \cdot 10^{22} \text{ Kg}$
- masse du Soleil : $1,989 \cdot 10^{30} \text{ Kg}$
- distance moyenne Terre-Lune : $3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$
- distance moyenne Terre-Soleil : $1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$

Exercice 2 : Vénus (8pts)

La distance de Vénus au Soleil est de **$d=0,728 \text{ UA}$** (unité astronomique), avec une période de révolution autour du soleil de 224,7 jours. Une unité astronomique **$\text{UA} = 1,50 \times 10^{11} \text{ m}$** .

Vénus est une planète tellurique, comme le sont également Mercure, la Terre et Mars. Elle possède un champ magnétique très faible et n'a aucun satellite naturel. La planète « Vénus » est appelée « **étoile du berger** », elle se voit facilement dans le ciel.

1) Démontrer que la distance « d » entre le centre d'inertie du soleil et celui de Vénus est **$d = 1,09 \times 10^{11} \text{ m}$** . (Détaillez votre calcul)

.....
.....
.....

2) Exprimer la force d'interaction gravitationnelle du soleil sur Vénus $F_{S/V}$ puis la calculer.
(Détaillez votre calcul)

.....
.....
.....
.....
.....

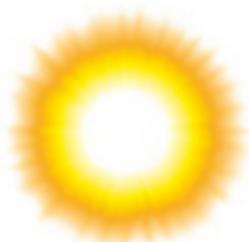
Données:

constante de gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11}$ SI;

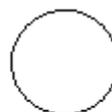
masse de Vénus $m_V = 4,86 \times 10^{24}$ kg;

masse du soleil $m_S = 1,99 \times 10^{30}$ kg.

3) Représenter sur le schéma ci-dessous, sans soucis d'échelle, le vecteur force d'interaction gravitationnelle du soleil sur Vénus.



Soleil



Vénus

4) « **S** » étant le centre d'inertie du Soleil et « **V** » celui de Vénus donner les quatre caractéristiques du vecteur force d'interaction gravitationnelle du soleil sur Vénus $F_{S/V}$.

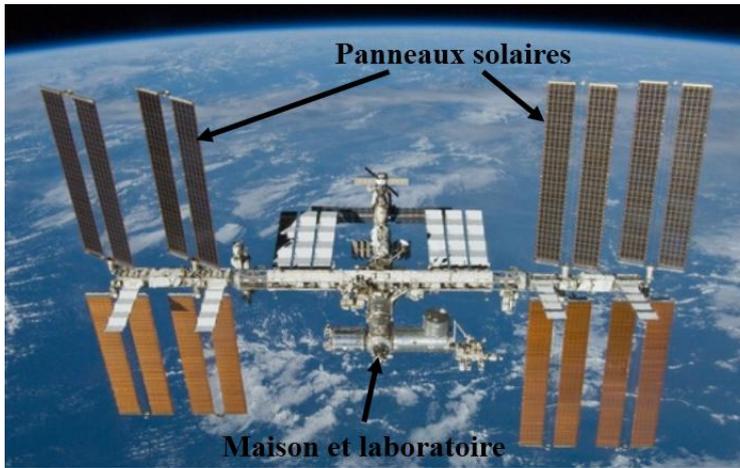
.....
.....
.....
.....
.....

Exercice (DNB) : Voyage dans la station spatiale internationale (12 points)

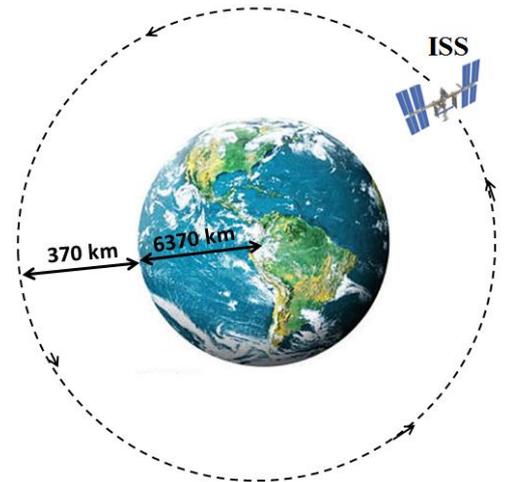
La **Station spatiale internationale**, en abrégé **SSI** ou **ISS** (d'après l'anglais *International Space Station*) est une station spatiale située à environ **370 km** au-dessus de nos têtes. L'ISS est occupée en permanence par un équipage international qui se consacre à la recherche scientifique dans l'environnement spatial.

Doc 1 : La station spatiale internationale (ISS)

Mise en orbite en 1998, l'ISS est un véritable laboratoire scientifique où les astronautes étudient les effets de l'apesanteur sur le corps humain, sur les espèces biologiques... L'ISS se déplace à la vitesse constante autour de la Terre.



Doc 2 : Données sur la Terre et l'ISS



Masse de la Terre : $m_{\text{Terre}} = 5,97 \times 10^{24}$ kg
Masse de l'ISS : $m_{\text{ISS}} = 400\,000$ kg
Rayon de la Terre = 6370 km
Altitude de l'ISS = 370 km

Doc 3 : La valeur de la force de gravitation

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

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

G : constante de gravitation = $6,67 \times 10^{-11}$ N.m².kg⁻²

m_A : masse du corps A en kilogramme (kg)

m_B : masse du corps B en kilogramme (kg)

d : distance séparant le centre des deux corps en mètre (m)

Doc 4 : La vitesse

La vitesse moyenne d'un corps mobile qui parcourt une distance d en un temps t peut être calculée en utilisant la formule :

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

d : distance parcourue en **m**

t : temps mis pour parcourir cette distance en **s**

v : vitesse moyenne en **m/s**

1-Le mouvement de l'ISS

1.1. Décrivez la trajectoire de l'ISS. (1 pt)

.....

.....

.....

.....

1.2. Montrez par un calcul, que l'ISS parcourt environ une distance $d=42\,350$ km pour faire un tour complet autour de la Terre. (Aide : Pour calculer le périmètre P d'un cercle de rayon R , on utilise la formule $P=2 \times \pi \times R$). (2 pts)

.....

.....

.....

.....

1.3. En parcourant une distance $d=42\,350$ km, l'ISS met environ $t=1,54$ heures pour faire un tour complet autour de la Terre. Calculez la vitesse de déplacement de l'ISS autour de la Terre en **km/h**. (2 pts)

.....

.....

.....

.....

1.4. Convertissez la vitesse de déplacement de l'ISS en **m/s**. (1 pt)

.....

.....

.....

.....

2-Force de gravitation

2.1. En vous aidant du document 3, comment évolue la valeur des forces de gravitation lorsque la masse de objets augmente ? et lorsque la distance entre les objets augmente ? (2 pts)

.....

.....

.....

.....

2.2. Calculer la valeur de la force de gravitation de la Terre sur l'ISS. Détaillez votre calcul. (2 pts)

.....

.....

.....

.....

2.3. Représente les deux forces de gravitation sur le schéma suivant (sens, direction, point d'application, nom de chaque vecteur force). (2 pts)

