

Champ gravitationnel

Exercice 1 :

Soient deux masses ponctuelles M et M' de valeurs 3 kg et 5 kg à la distance de 10m l'une de l'autre.

- 1) Calculer la force gravitationnelle exercée par chacune des masses l'une sur l'autre.
- 2) Calculer le champ gravitationnel créé par chacune des masses en un point situé à 10km de chacune d'elle.

On donne la cste gravitationnelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{SI}$

Exercice 2 :

Un satellite de masse $m = 1500 \text{ kg}$ est à une altitude $h = 1000 \text{ km}$ au-dessus du sol. On admettra que la terre attire tous les corps comme si toute sa masse était concentrée en son centre.

- 1) Montrer que la valeur du champ gravitationnel est $g_h = g_0 \left(\frac{R}{R+h} \right)^2$.
- 2) Calculer g_h et le poids du satellite à l'altitude h .

Données : rayon de la terre : $R = 6400 \text{ km}$;

accélération de la pesanteur à la surface de la terre : $g_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

On donne la cste gravitationnelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{SI}$

Exercice 3 :

Calculer, en supposant la terre sphérique de rayon $R = 6400 \text{ km}$, une valeur approchée de la masse M de la terre.

L'accélération de la pesanteur à l'altitude zéro est $g_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

On donne la cste gravitationnelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{SI}$

Exercice 4 :

On utilisera les notations suivantes :

Masse de la terre : M ; rayon de la terre : R ; constante de gravitation : ϵ .

- 1) Rappeler la loi de la gravitation universelle et, en admettant que le poids $\vec{P}$ d'un corps de masse m est uniquement dû à la force d'attraction terrestre, exprimer l'intensité g_0 de la pesanteur au niveau du sol en fonction de M, R et ϵ .
- 2) a) Exprimer l'accélération g de la pesanteur à l'altitude h en fonction de g_0 , R et h.

c) A quelle altitude a-t-on $g = \frac{g_0}{2}$?

d) Quelle est la variation relative de g quand on s'élève de 320 m à partir du sol ?

$R = 6400 \text{ km}$. On donne la cste gravitationnelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{SI}$

Exercice 5 :

1) En supposant le soleil ponctuel, donner les caractéristiques du champ de gravitation créé par le soleil en un point de l'orbite terrestre.

2) En déduire les forces d'attraction universelles soleil - terre et terre - soleil.

Pourquoi une seule de ces actions est – elle perceptible ? La quelle ?

Données : masse du soleil : $M = 1,98 \cdot 10^{30} \text{ kg}$;

Masse de la terre : $m = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; constante gravitationnelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{SI}$

Distance soleil – terre : $149.5 \cdot 10^6 \text{ km}$

- EXERCICES DE REMÉDIATION ET DE RENFORCEMENT -

Exercice 1 :

1- Deux billes A et B de masses respectives 100g et 500g, sont posées sur le sol à 100 cm l'une de l'autre.

a) Fais un schéma sur lequel tu représenteras les forces d'interaction gravitationnelles entre les deux billes.

b) Calcule les valeurs de ces forces.

2- La bille B est envoyée à une altitude $h=2000$ m au-dessus du sol.

a) Fais un schéma sur lequel tu représenteras, la terre, la bille B, le vecteur champ de gravitation de la terre à l'altitude h et la force de gravitation que la terre exerce sur B.

b) Calcule le champ gravitationnel de la terre à cette altitude.

c) En déduis l'intensité de la force de gravitation que la terre exerce sur B.

3- A quelle altitude le champ de pesanteur terrestre vaut $7,5 \text{ N/Kg}$.

On donne : constante de gravitation universelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ S.I.}$;

Masse de la Terre: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; rayon de la Terre: $R_T = 6370 \text{ Km}$

Exercice 2 :

On donne : Masse de la terre : $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; Masse du soleil : $M_S = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$; Distance Terre – Lune : $d_1 = 3,8 \cdot 10^5 \text{ km}$; Distance terre – Soleil :

$d_2 = 149 \cdot 10^6 \text{ km}$.

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

1) Détermine la valeur commune aux deux forces de gravitation s'exerçant entre la Terre et le soleil.

2) Calcule la masse M_L de la Lune sachant que la valeur commune aux deux forces de gravitation s'exerçant entre la terre et la lune est $F_{T/L} = 2 \cdot 10^{20} \text{ N}$.

Exercice 3 :

Les sondes Voyager, en s'approchant de Jupiter à une altitude

$z_1 = 2,78 \cdot 10^5 \text{ km}$, ont mesuré un champ de gravitation $G_1 = 1,040 \text{ N.kg}^{-1}$ et, à une altitude $z_2 = 6,50 \cdot 10^5 \text{ km}$, un champ de gravitation $G_2 = 0,243 \text{ N.kg}^{-1}$.

1) Etablis l'expression du champ de gravitation g en un point d'altitude z au-dessus de la planète Jupiter.

2) Calcule la valeur du rayon de Jupiter, en déduis la valeur du champ de pesanteur au sol.

3) En déduis la masse de cette planète.

Donnée : constante de gravitation $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ S.I.}$