

EXERCICE 1

1°)- Énoncé la loi de gravitation universelle entre deux corps (A) et (B) des masses respectives m_A et m_B

2°) La loi de la gravitation universelle peut être traduite par l'expression suivante :

$$\vec{F}_{A/B} = - (G \cdot m_A \cdot m_B) / AB^2 \cdot \vec{u}_{AB}$$

Que représentent les symboles de cette expression ? G étant donné dans le système international d'unités, quelles sont les unités correspondantes pour les autres grandeurs physiques ? Faire le schéma associé à cette loi.

3°). En admettant que la terre, de rayon R_T , est un corps dont la masse M_T est à répartition sphérique et en utilisant la relation du 2. donner les caractéristiques du champ de gravitation terrestre $g(h)$ en un point à l'altitude h (direction, sens, expression littérale de sa valeur).

4°)-Déduire de ce qui précède une expression de l'intensité du champ de pesanteur g_0 à la surface de la Terre.

5°)- Déduire une relation entre $g(h)$ et g_0

6°)- La lune de masse M_L et de rayon R_L et la terre sont supposées à répartition de masse à symétrie sphérique telles que $M_T = 81 M_L$ et $R_T = 11/3 \cdot R_L$

a- Déterminer les caractéristiques du champ de gravitation lunaire g_{0L} à la surface de la lune. On donne $g_0 = 9,8 \text{ N Kg}^{-1}$; distance des centres des deux astres : Terre - Lune : $3,8 \cdot 10^5 \text{ Km}$;

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$$

b- Déterminer la masse de la terre M_T .

7°)- il existe sur la ligne joignant les astres un point M où les champs de gravitation lunaire et terrestre se compensent. Calculer la distance d du point M au centre de la terre

EXERCICE 2

1°) Donner la définition du champ gravitationnel créé par un corps ponctuel en un point de l'espace qui l'entour.

2°) Un satellite artificiel de masse m tourne, sur une orbite à une hauteur h_1 , autour de la terre.

a- Exprimer la valeur $F_{T/S}$ de la force exercée par la terre sur le satellite en fonction de m , M_T , R_T et h_1

b- En déduire l'expression de la valeur g_1 du champ de pesanteur à cette altitude

c- Donner l'expression de la valeur g_2 du champ de pesanteur à une hauteur $h_2 = 2h_1$

d- Des mesures montrent que $g_1 = 2 g_2$ Montre alors que $(R_T + 2h_1) / (R_T + h_1) = \sqrt{2}$

e- En déduire la valeur de h_1 et de h_2 et celles de g_1 et g_2

On donne : masse de la terre $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_T = 6400 \text{ km}$;

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

EXERCICE 3

Un personne de masse $m=70\text{Kg}$ est debout près d'une rocher de masse $m'=70\text{Kg}$ à une distance de 2m .

1°) Calculer la valeur de la force F de gravitation qu'exerce le rocher sur la personne.

2°) Calculer la valeur du poids de la personne.

3°) Pour quoi la personne ne peut pas sentir l'effet de la force de gravitation F .

4°) Quelle doit être la masse m' du rocher pour que la valeur de la force de gravitation soit égale à celle du poids de la personne.

On donne : la constante de gravitation $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$. $g = 9,8 \text{ N.Kg}^{-1}$.

EXERCICE 4

- 1-** Énoncer la loi de Newton. Donner l'expression du champ de gravitation créé par une masse m ponctuelle en un point P situé à une distance r de cette masse.
 - 2-** On suppose que la terre est sphérique, de rayon R , de masse M et qu'elle possède une répartition des masses à symétrie sphérique.
 - a-** Écrire l'expression de la force qu'elle exerce sur une masse ponctuelle de 1Kg placé à sa surface.
 - b-** En déduire le champ de gravitation g_0 de la terre à l'altitude $z=0$.
 - c-** Trouver la valeur de la masse M .
 - d-** Montrer qu'à l'altitude z au dessus de la terre, le champ de gravitation G est donné par la relation :
$$G=g_0R^2/(R+z)^2.$$
- On donne : constante de gravitation $g=6.67.10^{-11}\text{S.I}$ $R=6400\text{Km}$ et $g_0=9.8\text{ms}^{-2}$.