

Série d'exercices sur le champ de gravitation.

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

Exercice 1 : Soit deux corps A et B, de masses respectives $m_A=10^5 \text{kg}$ et $m_B=2 \cdot 10^3 \text{kg}$, distants de $r=153 \text{cm}$.

- 1) a) Détermine la valeur de la force exercée par A sur B. En déduis celle exercée par B sur A.
- b) Détermine la valeur du champ gravitationnel créé en A par le corps B.
- 2) Trouve l'expression de la distance r , entre deux corps de masses respectives m, m' en fonction des deux masses et de la force gravitationnelle F . Calcule cette distance pour $m=100 \text{g}$, $m'=350 \text{g}$ et $F=1,25 \cdot 10^{-2} \text{N}$.

Exercice 2 : Un Satellite de masse $m=1500 \text{kg}$ est à une altitude h 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 $g_h = g_0 \cdot \left(\frac{R}{R+h}\right)^2$.
2. A quelle altitude a-t-on $g_h = \frac{g_0}{2}$?
3. Calculer g_h et le poids du Satellite à l'altitude $h=1000 \text{km}$.
4. Montrer que si h est petit vis-à-vis de R , on peut écrire $g_h = g_0 \left(1 - \frac{2h}{R}\right)$ sachant que si un nombre $\varepsilon \ll 1$ à l'ordre de 0,001 alors $(1+\varepsilon)^n = 1+n\varepsilon$.
5. Quelle est la variation relative de l'accélération de la pesanteur à partir de $h=320 \text{m}$?

On donne : $R=6400 \text{km}$ et $g_0=9,8 \text{m/s}^2$

Exercice 2 : On assimile la terre à un corps à répartition sphérique, de centre O, de rayon $R=6380 \text{km}$ et de masse $M=5,98 \cdot 10^{24} \text{kg}$.

- 1) a) Donne la relation qui définit le champ de gravitation à une distance h de la surface de la terre en fonction de R, h et g_0 intensité de la pesanteur au sol.
- b) Calcule la valeur théorique du champ de gravitation g_0 à la surface de la terre.
- 2) Un satellite géostationnaire est à la distance $h=4200 \text{km}$ de la surface de la terre.
- a) Calcule la valeur du champ gravitationnel créé par la terre au niveau du satellite de masse $m=400 \text{kg}$.
- b) En déduis la force de pesanteur qui s'exerce sur le satellite.

Exercice 3 : La valeur du champ de gravitation de la terre à l'altitude h est donnée par la relation : $g_h = g_0 \cdot \frac{R_T^2}{(R_T+h)^2}$ avec $g_0=9,8 \text{m/s}^2$.

- 1) Avec quelle hypothèse cette formule est-elle établie ?
- 2) Pour $h \ll R_T$, donner une relation approchée de g_h .

En déduire la variation relative $\frac{g_0 - g_h}{g_0}$

- 3) Calculer cette variation relative à l'altitude $h=4808 \text{m}$, on donne $R_T=6380 \text{km}$.
- 4) Calculer la variation relative du poids d'un objet de 1kg lorsqu'il passe du niveau de la mer au sommet de l'altitude h .

Exercice 4 : A quelle distance x de la terre le champ gravitationnel de celle-ci compense-t-il celui de la lune ?

La distance entre la terre et la lune est $d=3,84 \cdot 10^8 \text{m}$.

Le rapport des masses vaut : $\frac{M_T}{M_L} = 81$.



Exercices sur la détermination de la masse molaire :

Exercice 1 : Densité d'un gaz par rapport à l'air

Déterminer la densité par rapport à l'air des corps gazeux suivants :

Le gaz carbonique CO_2 , la vapeur d'eau H_2O et le dioxygène O_2 .

Exercice 2 : Détermination de formule brute

Une substance organique formée de carbone, d'hydrogène et d'oxygène.

L'analyse élémentaire de cette substance donne :

$\%C = 62,58$ et $\%H = 10,34$.

Déterminer la formule brute de cette substance sachant que sa masse molaire est égale à $58,86 \text{ g/mol}$.

Exercice 3 : Détermination de formule brute

L'analyse élémentaire quantitative d'une substance organique (s) ne contenant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, donne les résultats suivants :

- Masse de la substance est $2,15 \text{ g}$,
- Masse de dioxyde de carbone est $3,52 \text{ g}$,
- Masse de la vapeur d'eau est $2,34 \text{ g}$.

1. Déterminer la composition centésimale de la substance.

2. Déterminer la formule moléculaire de cette substance sachant que sa masse molaire est égale à $46,25 \text{ g/mol}$.

Exercice 4 : Détermination de formule brute

Un composé A est formé de 20% de carbone ; $6,66\%$ d'hydrogène ; $26,67\%$ d'oxygène et de $46,67\%$ d'azote.

Déterminer sa formule brute sachant qu'il contient un seul atome de carbone.

Exercice 5 : un composé organique A de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$ contient en masse $64,86\%$ de carbone. la densité de vapeur est $d = 2,55$

1. Détermine la masse molaire du composé A.
2. Détermine x et y . Précise la formule brute de A.

