

Première Partie :
Interactions Mécaniques

Unité 1

Pr. HICHAM
MAHAJAR

التجاذب الكوني
la gravitation universelle



Tronc Commun
Physique - Mécanique

Page : $\frac{1}{2}$

- ↪ L'écriture scientifique d'un nombre s'écrit sous la forme : $N = a \cdot 10^n$ tel que a est un nombre décimal ($1 \leq a < 10$) et n est un nombre entier relatif.
 - ↪ L'ordre de grandeur d'un nombre est la puissance de 10 la plus proche de ce nombre (10^n si $a \leq 5$ et 10^{n+1} si $a > 5$).
 - ↪ L'utilité de l'Ordre de Grandeur : Déterminer la position de la distance sur l'échelle de longueurs et Comparer deux distances différentes .
 - ↪ Les Chiffres Significatifs sont les chiffres qui forment le nombre a dans l'écriture scientifique $N = a \cdot 10^n$.
 - ↪ A cause de leurs masses, les corps exercent, les uns sur les autres des forces attractives $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$ ayant : même droite d'action (AB) des sens opposés et même intensité : $F_{A/B} = F_{B/A} = F = G \frac{m_A \times m_B}{d^2}$
- Constante de gravitation universelle $G = 6,67 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$
- ↪ Le poids \vec{P} d'un corps S de masse m est la force d'attraction universelle qu'il subit lorsqu'il est situé au voisinage de la Terre, appliquée par la Terre sur lui. $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$
 - ↪ L'intensité de pesanteur $g_h = G \frac{M_T}{(R_T+h)^2} = g_0 \cdot \frac{R_T^2}{(R_T+h)^2}$ avec $g_0 = G \frac{M_T}{R_T^2}$ L'intensité de pesanteur à la surface de la terre .

Exercice : 1

1- Completer le tableau ci-dessous .

distance	Ecriture Scientifique (m)	Ordre de Grandeur	nombre des C S
180 m			
8,5 km			
0,57 m			
402 fm			
717 μ m			
60 Gm			
22 nm			

2- Représenter ces distances sur l'axe de l'échelle des longueurs.

Exercice : 2

- 1- Arrondissez le chiffre suivant 5,8269 à trois décimales , à deux décimales et à une décimale.
- 2- Effectuez les operations en tenant compte des règles des chiffres significatifs et de l'arrondissement des nombres.
 - a- $20,25 + 423,5 + 63 \approx \dots\dots\dots$
 - b- $15,4 - 7,3 - 1,13 \approx \dots\dots\dots$
 - c- $5,3214 \times 3,13 \approx \dots\dots\dots$
 - d- $25,265 \times 0,20 \times 9,154 \cdot 10^{-4} \approx \dots\dots\dots$
 - e- $\frac{122,6704}{8,6} \approx \dots\dots\dots$
 - f- $\frac{1,25 \times 2,4 \times 12,275}{22,436 \times 6,18} \approx \dots\dots\dots$

Première Partie :
Interactions Mécaniques

Unité 1

Pr. HICHAM

MAHAJAR

التجاذب الكوني

la gravitation universelle



Tronc Commun

Physique - Mécanique

Page : $\frac{2}{2}$

Exercice : 3

L'atome de sodium est assimilé à une sphère de rayon $R_A = 0,183 \text{ nm}$. Son noyau à une sphère de rayon $R_N = 3,4 \text{ fm}$.

- 1- Calculer le rapport $\frac{R_A}{R_N}$.
- 2- Quel est l'ordre de grandeur de ce rapport.
- 3- Si on représente le noyau par une balle de tennis de rayon $3,2 \text{ cm}$, quel est le rayon de la sphère figurant l'atome ?

Exercice : 4

QCM

A- Les planètes, Terre, Mercure, Venus, n'échappent pas au système solaire grâce :

- 1- A Newton
- 2- A la force d'attraction exercée par le soleil
- 3- Au champ magnétique terrestre.
- 4- La force gravitationnelle terrestre.

B- La force gravitationnelle s'exerçant entre deux astres A et B est :

- 1- Toujours attractive
- 2- Toujours répulsive
- 3- Attractive et répulsive selon les situations.

C- La force gravitationnelle entre deux astres est d'autant plus grande que :

- 1- Les masses de ces astres sont grandes
- 2- La distance entre ces planètes est grande
- 3- Les masses de ces astres sont petites
- 4- La distance entre ces planètes est petite

D- la trajectoire d'un astéroïde ne dépend pas de la présence de planètes à proximité.

E- Pour le poids d'un corps :

- 1- $\frac{P}{g} = m$ ou $g = m^{-1} \cdot P$ ou $m = g \cdot P$.
- 2- est le même sur la Terre et sur le Lune.

Exercice : 5

On dispose de deux sphères A et B de masses $m_A = 1 \text{ kg}$ et $m_B = 2 \text{ kg}$ sur le sol, de façon que la distance entre leurs centres est $d = 50 \text{ cm}$.

- 1- Calculer l'intensité commune des forces d'attraction entre les deux sphères.
 - 2- Calculer l'intensité de la force exercée par la terre sur la sphère. Comparer les résultats.
- On donne: $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ et $R_T = 6400 \text{ km}$

Exercice : 6

- 1- Quelle est la valeur P du poids d'une boule de masse $m = 800 \text{ g}$, posée sur le sol ?
 - 2- Quelle est la valeur de la force gravitationnelle F exercée par la Terre sur la même boule ?
 - 3- Comparer ces deux forces et conclure.
 - 4- En déduire l'expression de l'intensité de la pesanteur g en fonction de G, M_T et R_T .
- On donne: $g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ et $R_T = 6380 \text{ km}$ et $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Exercice : 7

- 1- Calculer l'intensité de la force d'attraction universelle entre le Soleil et la Terre.
- 2- Montrer que l'intensité que la force d'attraction universelle exercée par le Soleil sur la Lune varie entre deux valeurs extrêmes F_{max} et F_{min} que l'on déterminera.

On donne: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ et $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ et $M_S = 1,98 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ et $D_{S-T} = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$ et $D_{T-L} = 3,92 \cdot 10^5 \text{ km}$

Première Partie :
Interactions Mécaniques

Unité 1

Pr. HICHAM
MAHAJAR

التجاذب الكوني
la gravitation universelle



Tronc Commun
Physique - Mécanique

Page : 3/3

Exercice : 8

1- Calculer la force de gravitation exercée par Jupiter ($M_J = 1,9 \cdot 10^{27} \text{ kg}$) sur la sonde Voyager I ($m_s = 800 \text{ kg}$) lors du survol de la planète à la distance minimale (origine des dates) $D_{min} = 721670 \text{ km}$.

2- Calculer l'intensité de la force de gravitation exercée par la Terre sur la Lune. Représenter cette force en choisissant une échelle.

On donne: $D_{T-L} = 3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$ et $M_L = 7,34 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ et $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

3- Calculer l'intensité de la force d'attraction exercée par la Terre sur une personne de masse $m = 80 \text{ kg}$, à la surface de la Terre.

On donne: $R_T = 6380 \text{ km}$

Exercice : 9

1- Déterminer l'intensité de la pesanteur sur la Lune.

2- En déduire le poids sur la Terre et sur la Lune d'un astronaute de masse $m = 70 \text{ kg}$.

On donne: $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ et $R_L = 1,75 \text{ Mm}$

Exercice : 10

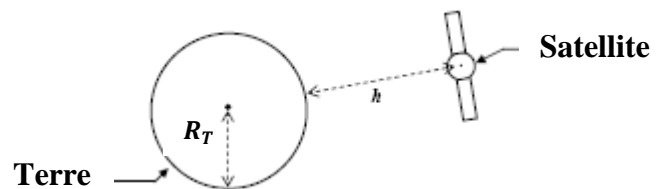
1- Calculer l'intensité de la pesanteur g_{OT} à la surface de la terre, à Casablanca sachant que le rayon terrestre est $R_T = 6375 \text{ km}$ et la masse de la terre $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

2- Calculer l'intensité de la pesanteur à la surface de la lune g_{OL} .

3- Comparer g_{OT} et g_{OL} .

On donne: $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ et $R_L = 1740 \text{ km}$

Exercice : 11



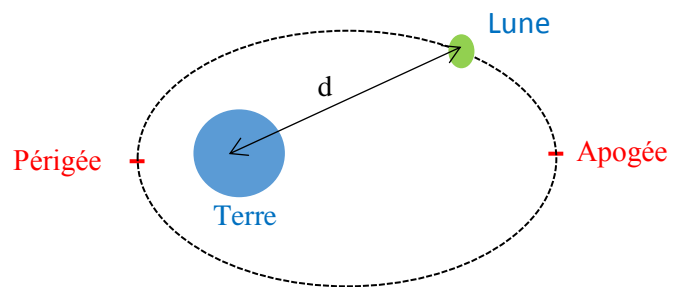
1- Calculer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle $F_{Sat/T}$ qu'exerce un satellite en orbite à une altitude $h = 36000 \text{ km}$ par rapport à la surface de la Terre.

2- Représenter cette force par une échelle adaptée.

On donne: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ (SI)}$ et $m_s = 10 \text{ t}$ et $R_T = 6400 \text{ km}$ et $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Exercice : 12

La distance moyenne qui sépare le centre de la Terre et celui de la Lune varie entre $d_p = 356375 \text{ km}$ et $d_A = 406720 \text{ km}$



Orbite elliptique

1- Exprimer l'intensité F de la force d'attraction entre la Terre et la Lune.

2- Déterminer la valeur de F lorsque la Lune se trouve en Périgée et en Apogée.

On donne: $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ et $M_L = \frac{M_T}{83}$