

Première Partie :  
Interactions Mécaniques

Unité 1

Pr. HICHAM

MAHAJAR

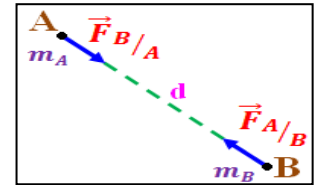
التجاذب الكوني  
la gravitation universelle



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  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$
- ↪ 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- Compléter 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 $\mu\text{m}$			
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 :  $\frac{3}{3}$

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  $m = 70 \text{ kg}$ .

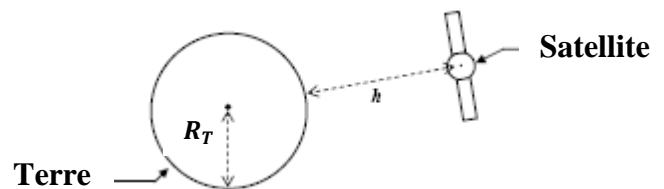
On donne:  $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$  et  $R_L = 1,75 \text{ Mm}$

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

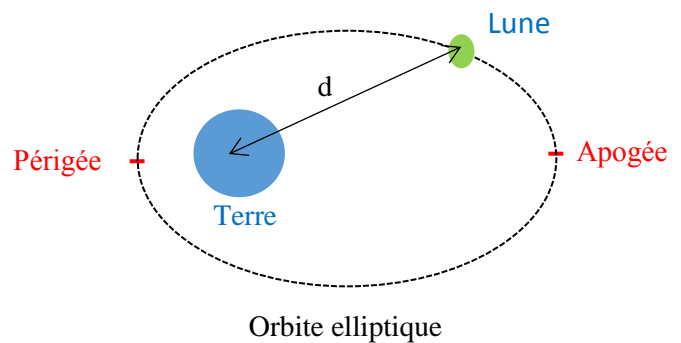


- 1- Calculer la valeur de la force d'attraction gravitationnelle  $F_{Sat/T}$  qu'exerce un satellite en orbite à une altitude  $h = 36000 \text{ km}$  par rapport à la surface de la Terre.
- 2- Représenter cette force par une échelle adaptée.

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  $d_A = 406720 \text{ km}$



- 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  $M_L = \frac{M_T}{83}$