

**Série de révision physique****Force de la place + interaction gravitationnelle + document scientifique****Exercice n°1 : (Force de Laplace)**On prendra  $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

- I- 1- Donner l'expression de la force de Laplace.  
 2- Que représente chaque terme dans cette expression ?  
 3- Dans quel cas la force de Laplace, appliquée à un conducteur, est-elle nulle ?

II -On considère une tige, de longueur  $OA = 60 \text{ cm}$ , de masse  $m = 50 \text{ g}$ , et suspendue à un axe passant par son extrémité  $O$  autour duquel elle peut tourner librement. Son autre extrémité  $A$  est plongée dans une solution électrolytique qui assure la connexion de la tige au reste du circuit. Une partie de la tige de longueur  $l = 10 \text{ cm}$ , de part et d'autre d'un point  $M$  tel que  $OM = L = 40 \text{ cm}$ , baigne dans un champ magnétique uniforme de valeur  $\|\vec{B}\| = 0,2 \text{ T}$  et de direction perpendiculaire au plan de la figure.

1) On fait circuler dans la tige un courant d'intensité  $I = 2,3 \text{ A}$  elle s'écarte alors d'un angle  $\alpha$  par rapport à la verticale et reste en équilibre dans cette position (voir figure 1 dans le document joint).

- a) Représenter, sur la figure 1 du document joint, les forces qui s'exercent sur la tige  
 b) Déduire le sens du vecteur champ magnétique  $\vec{B}$ .  
 c) Etudier l'équilibre de la tige et déterminer la valeur de la force de Laplace  $\|\vec{F}\|$ .  
 d) En déduire la valeur de l'angle de déviation  $\alpha$ .

2) Au point  $C$  de la tige, telle que  $AC = 10 \text{ cm}$ , on accroche un ressort de raideur  $k = 2,5 \text{ N.m}^{-1}$

On fait circuler un autre courant d'intensité  $I'$  dans la tige, elle s'écarte de nouveau de  $\alpha = 7^\circ$  par rapport à la verticale, le ressort s'allonge alors de  $\Delta l = 6 \text{ cm}$  (voir figure 2 dans le document joint). Déterminer cette nouvelle intensité  $I'$ .

3) Dans la même partie où règne le champ magnétique  $\vec{B}$ , on ajoute un autre champ  $\vec{B}_1$  de même valeur mais de sens opposé à celui de  $\vec{B}$ . Calculer la valeur de l'inclinaison  $\alpha'$  si le ressort s'allonge de  $\Delta l = 5 \text{ cm}$

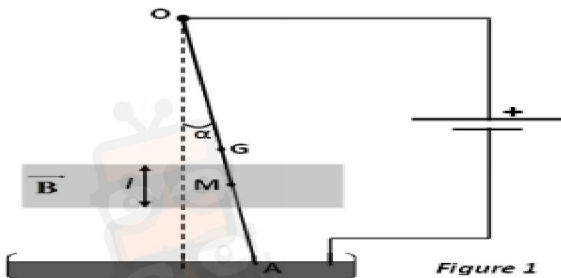


Figure 1

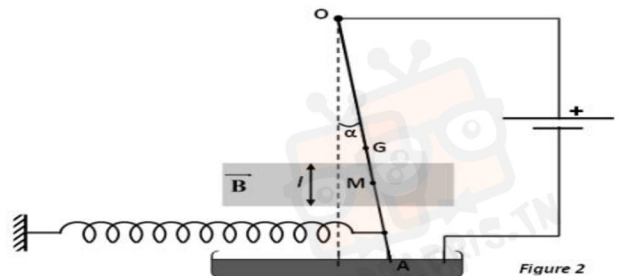


Figure 2

**Exercice n°2 : (interaction gravitationnelle)**

On donne :  $M_T = 6.10^{24} \text{ kg}$  ;  $G = 6.67.10^{-11} \text{ (S.I.N)}$  ;  $m_s = 2.10^5 \text{ kg}$  ;  $R = 6,4.10^6 \text{ m}$

- La terre, de masse  $M_T$  et de rayon  $R$  peut être considérée comme étant à répartition de masse à symétrie sphérique de centre  $O$ . On considère un satellite artificiel de la terre, de masse  $m_s$  décrivant une trajectoire circulaire de centre  $O$  et de rayon  $r = 2.10^{12} \text{ m}$

1°-On applique la loi de gravitation universelle

- a) Représenter les forces  $\vec{F}_{T/S}$  et  $\vec{F}_{S/T}$  ( sur figure 3 page annexe )  
 b) Déterminer les caractéristiques de la force  $\vec{F}_{T/S}$   
 c) Représenter le vecteur champ  $\vec{G}$  de gravitation créée par la terre au centre  $O'$  de satellite ( sur figure 3 page annexe )



d) Déterminer l'intensité du vecteur champ de gravitation  $\|\vec{G}\|$

2° - Le satellite est supposé comme étant un corps ponctuel Placé à une altitude  $h$ , le vecteur champ de gravitation crée par la terre au point  $O'$  est :

$$\vec{G} = G \frac{M_T}{(R_T+h)^2} \vec{u}$$

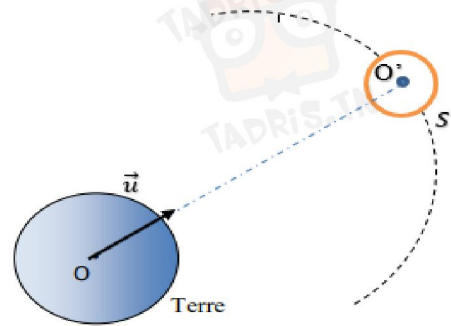
a) Déterminer la valeur du vecteur champ de gravitation pour  $h = 2.10^4$  m

b) Déterminer sa valeur  $\|\vec{G}_0\|$  lorsque  $h=0$

c) Montrer que :

$$\|\vec{G}\| = \|\vec{G}_0\| \frac{R_T^2}{(R_T+h)^2}$$

d- Conclure



### Exercice 3 : ETUDE DE texte scientifique

Dans un noyau, il y a plusieurs protons qui tous sont positifs. Pourquoi ne se repoussent pas, il s'avère que dans le noyau, il y a en plus des forces électriques ? des forces non électriques appelées forces nucléaires, qui sont plus grandes que les forces électriques et qui sont capable de maintenir les protons ensemble malgré la répulsion électrique. Les forces nucléaires, cependant, sont à court rayon d'action leur intensité décroît avec la distance beaucoup plus rapidement que  $\frac{1}{r^2}$

Et cela a une conséquence importante. Si un noyau contient trop de protons, il devient trop gros, et il ne restera pas compact

Un exemple est fourni avec l'uranium qui comporte 92 protons. Les forces nucléaires agissent principalement entre un nucléon (proton -neutron) et son plus proche voisin. Tandis que les forces électriques agissent sur de plus grandes distances, donnant une répulsion entre chaque proton et tous les autres protons du noyau. Plus qu'il y a de proton dans le noyau, plus que la répulsion électrique est forte, comme dans le ca de l'uranium, jusqu'à ce que l'équilibre devient si fragile et que le noyau est prêt à éclater sous l'action de la force électrique de répulsion.

**R . Feynman**

1- Préciser les différents types d'interaction qui s'établit entre les protons dans un noyau atomique

2- a- calculer la valeur de chaque interaction existante entre les protons d'un noyau

b- Calculer la valeur de chaque interaction. Comparer ces valeurs et conclure

On donne : **masse de proton** :  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$

**Charge du proton** :  $q_p = 1,610^{-19} \text{ C}$

**La constante de coulomb** :  $k = 9 \cdot 10^{-9} \text{ S.I}$

**La distance entre les centres de deux protons**  $d = 4,810^{-15} \text{ m}$

**La constante de gravitation** :  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ (S.I.N)}$

3- d'après le texte quel phénomène se produit dans le noyau pour qu'il reste compact ?

4- d'après le texte quel phénomène se produit dans le noyau d'Uranium ? Justifier

