

**DEVOIR SURVEILLE DE SCIENCES PHYSIQUES N°2 : DUREE 02 HEURES**
**Exercice n°1 : 4 points**

1. Questions de cour :
  - a) Définir les mots suivants : nucléide, isotope. (0,25×2 = 0,5 pt)
  - b) Enoncer la règle de l'octet. (0,5 pt)
2. Recopier et compléter les phrases suivantes : (0,25×6 = 1,5 pts)  
 Les constituants d'un noyau atomique sont : les ..... et les ....., le nombre de nucléons d'un noyau s'appelle le ..... noté .....  
 Le nombre maximal d'électrons pouvant appartenir à une ..... de nombre quantique principal n est ....
3. Répondre par vrai ou faux : (0,25×2 = 0,5 pt)
  - a) Pour connaître la colonne d'un atome on regarde sa structure électronique.
  - b) Pour connaître la période d'un atome on regarde son nombre d'électrons sur sa couche externe.
4. Choisir la bonne réponse : (0,25×4 = 1 pt)
  - a) La couche électronique M est saturée à :
    - 4 électrons
    - 20 électrons
    - 18 électrons
  - b) La couche L est la couche de valence pour :
    - Un atome d'hydrogène
    - Un atome de carbone
    - Un atome de soufre
  - c) Les propriétés chimiques d'un élément chimique dépendent du nombre :
    - D'électrons de la couche interne de l'atome correspondant
    - D'électrons de la couche externe de l'atome correspondant
    - De masse de l'atome.
  - d) Le nombre maximum d'électrons que peut contenir une couche
    - Est la même pour toutes les couches
    - Diffère d'une couche à une autre
    - Dépend de l'atome considéré.

**Exercice n°2 : 3 points**

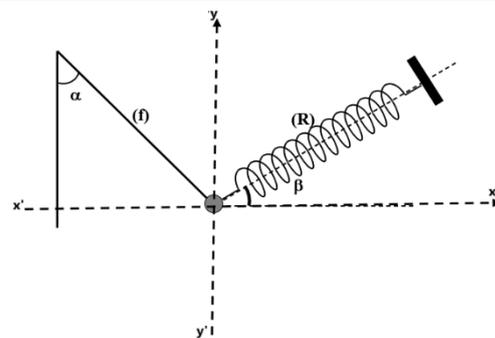
1. Un atome inconnu possède deux électrons sur sa couche externe M. Son noyau comporte 13 neutrons.
  - a) Ecrire la formule électronique de cet atome. En déduire le numéro atomique de cet atome. (0,5 pt)
  - b) Donner la représentation symbolique du noyau sachant que son symbole chimique est Mg. (0,25 pt)
  - c) Quel ion cet atome a-t-il tendance à donner. (0,25 pt)
2. Un atome a moins de 18 électrons et possède 2 électrons célibataires.
  - a) Donner les formules électroniques possibles pour cet atome. (0,5 pt)
  - b) Préciser pour chacune le numéro de la colonne et celui de ligne. (0,5 pt)
3. On considère un atome dont le noyau contient 18 neutrons. Son noyau a une charge totale de  $2,72 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ . Quel est :
  - a) Le numéro atomique de ce noyau ? (0,25 pt)
  - b) Le nombre de nucléons de ce noyau ? (0,25 pt)  
 On donne : charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
4. On considère un atome de fluor dont le noyau est représenté par  ${}^{19}_9\text{F}$ .
  - a) Donner la composition de ce noyau. (0,25 pt)
  - b) Déterminer la valeur de la masse de ce noyau. (0,25 pt)  
 On donne :  $m_p = 1,672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  ;  $m_n = 1,674 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .



**Exercice n°3 : 6,5 points**

On considère le schéma du dispositif suivant :

- (S) est un solide de masse  $m=530g$ .
- (f) est un fil inextensible de masse négligeable incliné d'un angle  $\alpha$  par rapport à la verticale.
- (R) est un ressort à spires non jointives de raideur  $k= 150N/m$ , de masse négligeable dont l'axe est incliné d'un angle  $\beta=20^\circ$  par rapport à l'horizontal. A l'équilibre, le ressort s'est allongé de **4cm**. On donne  $g=10N/Kg$ .



**3.1.** Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur le solide (S) puis les représenter. On appellera  $\vec{T}_f$  la force exercée par le fil sur le solide (S) et  $\vec{T}_r$  la force exercée par le ressort sur le solide (S). **(0,75 pt + 0,75 pt)**

**3.2.** Donner la nature (force de contact ou force à distance, force localisée ou répartie) de chaque force.

**3.3.** Dire si ces forces sont intérieures ou extérieures lorsque le système choisi est (ressort +solide). **(0,75 pt)**

**3.4.** Donner la décomposition de chacune de ces forces dans le repère indiqué sur la figure. **(1,5 pts)**

**3.5.** Sachant que la somme vectorielle de ces forces est nulle, montrer que  $\tan\alpha = \frac{T_r \cos\beta}{P - T_r \sin\beta}$ . **(1pt)**

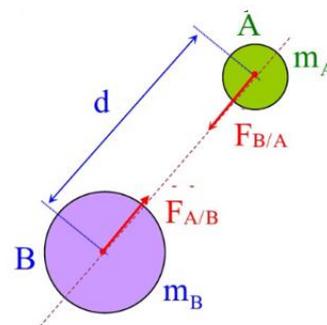
Calculer la valeur de l'angle  $\alpha$ . **(0,75 pt)**

**3.6.** Calculer l'intensité de la tension  $\vec{T}_f$  du fil. **(1 pt)**

**Exercice n°4 : 6,5 points**

Newton démontra que deux corps, du simple fait de leur masse, exercent l'un sur l'autre une force attractive. Deux corps A et B ponctuels de masses respectives  $m_A$  et  $m_B$ , séparés d'une distance  $d$ , exercent l'un sur l'autre des forces d'attraction gravitationnelle :

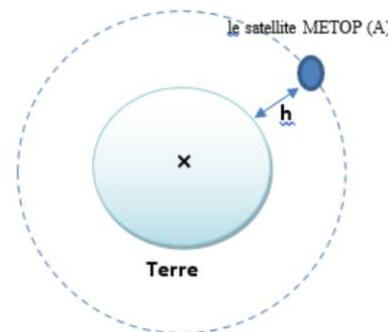
- $\vec{F}_{A/B}$  : la force exercée par le corps A sur le corps B
- $\vec{F}_{B/A}$  : la force exercée par le corps B sur le corps A



Les caractéristiques de la force d'interaction gravitationnelle sont les suivantes :

- Direction : la droite joignant les centres des corps A et B
- Sens : orienté vers le corps qui exerce la force
- Intensité :  $F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{K m_A m_B}{d^2}$  Où  $K = 6,67 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$

Le satellite METOP-A, de masse  $m_S = 4100 Kg$ , est un satellite d'observation de l'atmosphère terrestre, il donne des informations sur les prévisions météorologiques. Ce satellite décrit une trajectoire circulaire à une altitude  $h= 820Km$  au-dessus de la surface de la Terre. On notera par  $M_T$  la masse de la terre et par  $R_T$  le rayon de la terre (Voir le schéma).



**Données :** l'intensité du champ de pesanteur  $g_h$  à l'altitude  $h$  :  $g_h = 7,7 N \cdot kg^{-1}$ .

Le but de cet exercice est de déterminer les grandeurs caractéristiques de la terre comme la masse, le rayon et l'intensité du champ de pesanteur.

1. Ecrire l'expression littérale de l'intensité de la force  $F_{T/S}$  exercée par la Terre sur le satellite. **(1pt)**
2. Représenter sur le schéma sans souci d'échelle la force  $\vec{F}_{T/S}$  que la terre exerce sur le satellite. **(0,5 pt)**
3. En assimilant le poids du satellite à la force gravitationnelle ( $P = F_{T/S}$ ) exercée par la Terre sur le satellite METOP (A).
  - a) Etablir l'expression de  $g_0$  l'intensité de pesanteur à la surface de la terre ( $h = 0$ ) en fonction de  $K, M_T$  et  $R_T$ . **(1 pt)**
  - b) Le satellite METOP (A) se trouve maintenant à l'altitude  $h$  de la surface de la terre. Démontrer l'expression suivante :  $g_h = \frac{g_0 R_T^2}{(R_T+h)^2}$  avec  $g_h$  est l'intensité de la pesanteur à l'altitude  $h$ . **(1pt)**
  - c) Exprimer le rapport  $\alpha = \sqrt{\frac{g_h}{g_0}}$  en fonction des paramètres  $R_T$  et  $h$ . Puis calculer la rayon  $R_T$  de la Terre, sachant que  $\alpha = 88,6 \% = 8,86 \cdot 10^{-1}$ . **(1pt + 1pt)**
  - d) Déduire la valeur de la masse  $M_T$  de la terre. **(1pt)**

**Fin du sujet**

