

LYCEE SEYDINA LIMA MOULAYE
CELLULE DE SCIENCES PHYSIQUES

2^{nde} SA, B, C, D
1^{ER} SEMESTRE

Année scolaire
2015/ 2016

DEVOIR SURVEILLE N°2

DUREE : 02 h 30 min

EXERCICE 1 (8 points)

Les parties 1 et 2 de cet exercice sont indépendantes

Données : charge électrique élémentaire positive $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$;

masse d'un nucléon $m_{nu} = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; masse de l'électron $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

1. On considère un atome X qui donne un ion stable comportant deux charges élémentaires positives. la masse de son noyau est $m = 6,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$. Le gaz rare le plus proche de cet atome se trouve à la 3^{eme} période de la classification simplifiée.

- 1.1. Déterminer le nombre d'électrons de cet ion. En déduire La charge électrique apportée par l'ensemble des électrons de cet ion
- 1.2. Déterminer son nombre de masse A puis donner la composition de l'ion et celle de son atome.
- 1.3. Donner la formule électronique et le schéma de Lewis de cet atome.
- 1.4. Préciser la position de l'élément correspondant dans le tableau de classification simplifié.
- 1.5. Donner la représentation du noyau de l'élément chimique (noté Y) qui se situe tout juste avant l'élément X sachant que Y comporte 39 nucléons.

2. Les éléments sodium et potassium sont d'importants constituants de la croûte terrestre. Cependant, on ne connaît aucun gisement de sodium ou de potassium à l'état naturel.

- 2.1. Expliquer pourquoi on ne connaît aucun gisement de sodium ou de potassium à l'état naturel.
- 2.2. Calculer la masse des noyaux représenté par ${}_{11}^{23}\text{Na}$ et ${}_{19}^{39}\text{K}$ ainsi que la masse de leur atome.
- 2.3. Montrer que le pourcentage massique du noyau dans l'atome peut s'écrire :

$$\frac{Z m_p + (A - Z) m_n}{Z m_p + (A - Z) m_n + Z m_e} \times 100$$

Calculer ce pourcentage pour les atomes de sodium et potassium (Donner les résultats avec trois chiffres significatifs).

2.4. on assimile souvent la masse de l'atome à celle du noyau. Cette approximation vous semble-t-elle justifiée ? Expliquer pourquoi la structure de l'atome est qualifiée de structure lacunaire.

EXERCICE 2 (6 points)

On considère la pédale d'une machine constituée d'un plateau homogène de longueur l retenu par un ressort de constante de raideur K (voir figure 1).

Les forces qui s'exercent sur le plateau sont :

- ✓ La tension du ressort notée \vec{T} appliquée au point O du plateau telle que l'axe du ressort soit perpendiculaire plateau.
- ✓ La réaction \vec{R} du support appliquée en A.
- ✓ La force exercée par la terre sur le plateau notée \vec{P} appliquée en G (voir figure1).

Ces trois forces ont des droites d'action qui se coupent au même point B et contenues dans le même plan (droites d'action concourantes et coplanaires) voir figure 1.

On admettra que dans cette position la somme des forces appliquées au plateau est nulle : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$

1. Compléter l'annexe en y représentant clairement \vec{T} et \vec{R} .
2. Déterminer les coordonnées de chacune des forces dans le repère (ox, oy).
3. En utilisant la relation $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$:

2.1. Exprimer l'intensité de la réaction \vec{R} en fonction de P, α et β .

3.2. Montrer que l'intensité de la tension du ressort peut se mettre sous la forme :

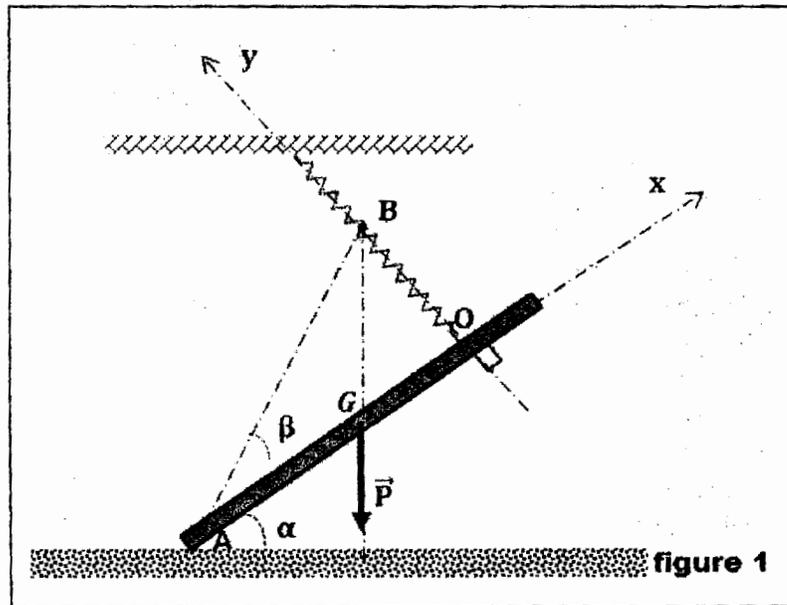
$$T = P.\cos\alpha - P.\sin\alpha.\tan\beta$$

En déduire une expression de la déformation x du ressort en fonction de P , α , β et K .

3.3. Application numérique : calculer β pour $x=3\text{ cm}$; $K=100\text{ N.m}^{-1}$; $P=4\text{ N}$ et $\alpha=30^\circ$.

4. Déterminer les caractéristiques de la réaction \vec{R} .

5. Existents-ils des forces de frottement entre le support et la pédale ? si oui déterminer l'intensité de leurs résultantes.



EXERCICE 3 (6 points)

Afin de déterminer la constante de raideur d'un ressort disposé verticalement Ngor a obtenu le tableau de mesure ci-dessous qui donne les valeurs de la longueur ℓ du ressort en fonction de l'intensité T de la tension appliquée :

ℓ (cm)	10	12	15	17	20	22	25	28	32	35
T(N)	19,5	18	15,75	14,25	12	10,5	8,25	6	3	0,75

- Tracer la courbe donnant les variations de l'intensité T de la tension en fonction de la longueur ℓ du ressort $T=f(\ell)$. Echelles : 1 cm pour 4 cm et 1 cm pour 2,5 N.
- Quelle type de déformation ce ressort a subit lors de ces mesures (compression ou allongement) ? justifier la réponse.
- A partir du graphe trouver la relation numérique entre T et ℓ .
- Etablir la relation théorique entre T et ℓ .
- Déduire de ce qui précède la constante de raideur du ressort en N.m^{-1} et la longueur à vide ℓ_0 du ressort.
- Pour une longueur de 40 cm du ressort, quelle serait l'intensité de la tension du ressort ?

FIN DU SUJET