

IA Pikine-Guédiawaye/LYCEE DE THIAROYE/ SECONDES S ANNEE SCOLAIRE : 2019-2020

COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES (PREMIER SEMESTRE) (Durée : 03h)

NB: Les tableaux de classification périodique des éléments ne sont pas autorisés.



Exercice 1 (03,5 points)

Le noyau d'un atome de symbole X est représenté symboliquement par A_ZX . La masse de noyau est $m_{\text{noyau}} = 5,856 \cdot 10^{-26} \text{kg}$.

- 1- Dans la représentation du noyau de X, que signifient A et Z. **(0,5 pt)**
- 2- L'élément X se trouve sur la troisième ligne ou période du tableau de classification. En déduire le nombre de couche dans sa structure électronique. Quel est le nombre quantique correspondant à sa dernière couche? **(0,5pt)**
- 3- Cet élément appartient à la l'avant-dernière colonne du tableau de la classification périodique simplifié.
- 3-a. Donner le nom de cette famille chimique. Quelle est le nombre d'électrons que possède l'atome X dans sa dernière couche. **(0,75 pt)**
- 3-b. En déduire sa formule électronique et son schéma de Lewis. **(0,5 pt)**
- 3-c. En exploitant l'expression de la masse du noyau, déterminer la valeur de A. **(0,75 pt)**
- 4- Soit le noyau d'un atome de chlore symbolisé par ${}^{37}_{17}\text{Cl}$. Comment appelle-t-on le rapport qui existe entre cet atome et l'atome X ? Justifier. **(0,5 pt)**

Exercice 2 (04,5 points)

1- a. Parmi les atomes suivants caractérisés par les couples (Z, A), lesquels correspondent à des isotopes ? Pourquoi ?

(6,14) ; (7,14) ; (8,16) ; (3,7) ; (8,17) **(0,25 pt)**

1-b. Donner le nom de chaque atome. **(1,25 pt)**

2- On considère les symboles des noyaux et les charges d'ions monoatomiques suivants :

Symbole du noyau	${}^{27}_{13}\text{Al}$	${}^{127}_{53}\text{I}$	${}^{40}_{20}\text{Ca}$	${}^{23}_{11}\text{Na}$
Charge	+3e	-e	+2e	+e

2-a. Exprimer en coulomb, les charges des ions correspondantes aux noyaux de symboles ${}^{27}_{13}\text{Al}$ et ${}^{127}_{53}\text{I}$. **(0,5 pt)**

2-b. Donner la formule de chaque ion (1 pt)

2-c. Préciser pour chacun des ions, son nombre de protons, de neutrons et d'électrons. **(0,5 pt)**

3-a. Quel est l'élément chimique de la famille des métaux alcalino-terreux dont la couche électronique externe est la couche M **(0,25 pt)**

3-b. Quel type d'ion a-t-il tendance à donner ? Donner le symbole de l'ion. **(0,25 pt)**

4. Donner la structure de Lewis des atomes suivants puis en déduire leur valence. **(0,5 pt)**

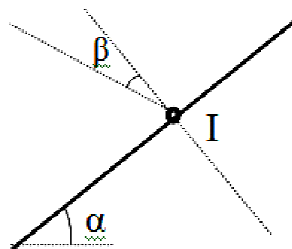
C(Z = 6), N(Z = 7) ; Cl(Z = 17) ; Ar(Z = 18)

Donnée : Charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

Exercice 3 (04 points)

Dans tout l'exercice on négligera la résistance de l'air et on prendra $g = 9,8 \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Un surfeur remonte une piste plane inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Le système { surfeur + surf } a une masse de 50kg. L'action de la piste sur le surf est équivalente à une force \vec{R} de point d'application I. La valeur de \vec{R} est $4,7 \cdot 10^2 \text{N}$. La direction du vecteur \vec{R} fait un angle $\beta = 25^\circ$ avec la perpendiculaire à la piste.



- 1- Faire l'inventaire des forces qui s'appliquent sur le système. Préciser leurs caractéristiques. **(01 pt)**
- 2- Représenter les forces à l'échelle $1 \text{cm} \leftrightarrow 1,0 \cdot 10^2 \text{N}$. **(01 pt)**
- 3- 3-a. Construire graphiquement les composantes tangentielle et normale de la réaction \vec{R} . En déduire les valeurs de ces composantes. **(01,5 pts)**
- 3-b. Quelle est la valeur de la force de frottement ? **(0,5 pt)**
- 4- Retrouver les valeurs des deux composantes de \vec{R} par le calcul. **(01 pt)**

Exercice 4 (08 pts)**A) Poids et masse**

- 1- Donner la définition de la masse d'un objet. **(0,5 pt)**
- 2- Donner la définition du poids d'un objet. **(0,5 pt)**
- 3- Donner la relation mathématique qu'il y a entre le poids **P** et la masse **m**. Préciser les unités de chacun d'eux. **(0,5 pt)**
- 4- Un engin spatial de masse $m = 1$ tonne d'écrit autour de la terre une trajectoire circulaire à l'altitude $h = 400$ Km. L'intensité du champ de gravitation terrestre, assimilable au champ de pesanteur, varie avec l'altitude h selon la relation :

$$g = g_0 \frac{R^2}{(R + h)^2}$$

On donne :

$R = 6370$ Km (rayon de la terre) ; $g_0 = 9,81$ N. Kg⁻¹ (champ de pesanteur à la surface de la Terre)

g : intensité du champ de pesanteur à l'altitude h

- 4-a. Calculer le poids de l'engin à l'altitude h **(0,5 pt)**
- 4-b. Comparer le au poids de l'engin sur la terre **(0,5 pt)**
- 4-c. L'engin spatial est placé au sol. A quelle altitude devrait-on l'amener pour que son poids soit le quart de sa valeur au sol ? **(0,5 pt)**

B) Ressort élastique

On étudie l'allongement x d'un ressort élastique de longueur à vide $l_0 = 20$ cm en fonction de l'intensité F de la force exercée à son extrémité. On trouve les valeurs numériques suivantes, le domaine d'élasticité du ressort étant donné par $x \leq 31$ cm.

F(N)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x(mm)	0	26	52	80	107	133	160	186	215	240	265

- 1- Décrire le protocole expérimental. **(0,5 pt)**
- 2- Tracer la courbe de variation de la tension T en fonction de l'allongement x : courbe d'étalonnage du ressort. (Echelle : 1 cm --- 20 mm ; 1 cm --- 1 N) **(0,75 pt)**
- 3- Quelle est l'allure de la représentation graphique obtenue ? Que peut-on conclure ? **(0,5 pt)**
- 4- En fonction du graphique, trouver la constante de raideur k du ressort. **(0,5 pt)**
- 5- Par la suite, on prendra $k = 37,5$ N/kg

Un objet de masse m , accroché au ressort repose sans frottement sur une table inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ comme l'indique la figure 2. Le ressort fait avec la verticale un angle $\beta = 45^\circ$ et que dans cette position, il reste allongé (voir figure 1). On prendra $g = 10$ N/kg.

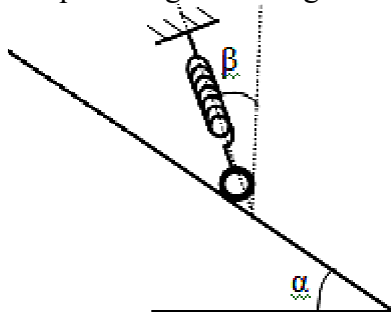


Figure 1

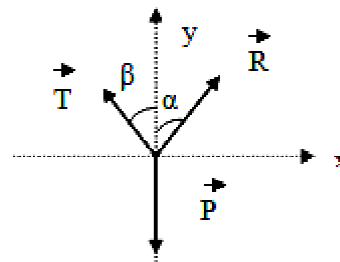


Figure 2

- 5-1. Représenter les forces suivantes : **(0,75 pt)**
 - La réaction \vec{R} de la table exerce sur l'objet,
 - La tension \vec{T} que le ressort exerce sur l'objet,
 - Le poids \vec{P} que la terre exerce sur l'objet.
- 5-2. La longueur du ressort est $\ell = 30$ cm.
 - Calculer l'intensité de la tension exercée par le ressort sur l'objet. **(0,5 pt)**
 - Sachant que : $\vec{T} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$, déterminer, après avoir projeté la relation vectorielle dans le repère de la figure 2, l'intensité R de la réaction ainsi que la masse m de l'objet. **(1 pt)**
- 5-3. En déduire les caractéristiques de la force exercée par l'objet sur le ressort. Faire un schéma. **(0,5 pt)**