



RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

Un Peuple – Un But – Une Foi



Ministère de l'Éducation nationale
Inspection d'académie de Kaffrine
Centre régional de Formation des Personnels de l'Éducation

EVALUATIONS A EPREUVES STANDARDISEES DU PREMIER SEMESTRE 2022-2023

EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

DUREE : 03 heures

CLASSE : 2S

EXERCICE 1 (05,5 points)

1.1. Le noyau d'un atome de fer est représenté par : ${}^{56}_{26}\text{Fe}$

1.1.1. Que représentent Z et A ? (0,5pt)

1.1.2. Donner la composition de ce noyau. (0,5pt)

1.1.3. Calculer la masse du noyau. (0,5pt)

On donne : $m_p = 1,673.10^{-27}\text{kg}$; $m_n = 1,675.10^{-27}\text{kg}$

1.2. Le noyau d'un atome porte une charge électrique $Q = 9,6.10^{-19}\text{C}$ et la masse de cet atome est $m(X) = 2,04.10^{-26}\text{kg}$.

1.2.1. Déterminer le numéro atomique du noyau de cet atome. (0,5pt)

1.2.2. Déterminer le nombre de nucléons de cet atome. (0,5pt)

1.2.3. Quelle est la structure électronique de cet atome ? (0,5pt)

1.2.4. Donner la place de l'élément correspondant dans le tableau de classification périodique. (0,5pt)

Données : masse d'un nucléon $m = 1,7 \times 10^{-27}\text{kg}$; charge élémentaire égale à $1,6.10^{-19}\text{C}$

1.3. La classification périodique des éléments que proposa le russe Dmitri Mendéléiev en 1869 est à la base de l'actuelle classification période.

1.3.1. Rappeler la manière dont les éléments chimiques sont classés dans le tableau de classification périodique. (0,5pt)

1.3.2. Quel est le critère qui permet de classer les éléments chimiques suivant une colonne dans le tableau de classification périodique ? (0,5pt)

1.3.3. Que se passe-t-il, au niveau des configurations électroniques, lorsque l'on change de ligne dans la classification périodique ? (0,5pt)

1.3.4. Comment appelle-t-on les éléments de la 8ème colonne du tableau de classification simplifié ? (0,5pt)

EXERCICE 2 (02,5 points)

2.1. Donner la structure de Lewis des molécules suivantes : C_3H_4 ; NH_3 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, H_2SO_4 . (1pt)

2.2. Donner la formule statistique des composés ioniques formés à partir des ions suivants puis les nommer : $\{\text{Na}^+ \text{ et } \text{PO}_4^{3-}\}$; $\{\text{Al}^{3+} \text{ et } \text{SO}_4^{2-}\}$; $\{\text{Cu}^{2+} \text{ et } \text{NO}_3^-\}$. (1,5pts)

On donne les noms des ions : Na^+ : ion sodium ; PO_4^{3-} : ion phosphate ; Al^{3+} : ion Aluminium ; SO_4^{2-} : ion sulfate ; Cu^{2+} : ion cuivre (II) ; NO_3^- : ion nitrate.

EXERCICE 3 (05,5 points)

La couronne du roi Hiéron : couronne en or ou en alliage or-argent ?

Au III^e siècle avant J.C, **Hiéron II (306-215)** roi de Syracuse avait confié à un orfèvre, une certaine quantité d'or pour en faire une couronne. Soupçonnant l'orfèvre d'avoir remplacé une partie de l'or par de l'argent, Hiéron chargea le savant grec Archimède de vérifier s'il y avait fraude ou non sans détruire la couronne. Archimède réussit.

Données :

masse de la couronne : $m_c = 482,5 \text{ g}$; volume de la couronne $V_c = 29,1 \text{ cm}^3$; masse volumique de l'or : $\rho_o = 19,3 \text{ g/cm}^3$; masse volumique de l'argent : $\rho_a = 10,5 \text{ g/cm}^3$;

3.1. Montrer qu'il y a bel et bien fraude. (1pt)

3.2. Soient m_o et m_a respectivement les masses d'or et d'argent contenues dans la couronne. On note de même par V_o et V_a respectivement les volumes occupés par l'or et l'argent dans la couronne.

3.2.1. Montrer que la masse d'argent contenue dans la couronne est égale à :

$$m_a = \left(V_c - \frac{m_c}{\rho_o} \right) \frac{\rho_a \times \rho_o}{\rho_o - \rho_a} \quad (1,5\text{pts})$$

3.2.2. Calculer la masse d'argent m_a et en déduire celle de l'or dans la couronne. (1pt)

3.2.3. Calculer les pourcentages volumique et massique de l'argent dans la couronne. (1pt).

3.2.4. Peut – on alors considérer l'argent comme une impureté ? Confirmer alors le résultat. (1pt)

EXERCICE 4 : Etude expérimentale d'un ressort (06,5 points)

4.1. Etalonnage du ressort

La courbe d'étalonnage $T = f(a)$ d'un ressort à spires non jointives est représentée par la **figure 1**. T est la tension du ressort et a son allongement.

Echelle : abscisse : 1 division correspond à 1cm ; ordonnées 1 division correspond à 1N.

4.1.1. Déterminer la valeur de la constante de raideur K du ressort. (1pt)

4.1.2. Déduire de la courbe l'allongement du ressort lorsque la norme de la tension est $T = 0,25\text{N}$. (0,5pt)

4.2. Etude théorique du ressort

Le ressort à spires non jointives de raideur K a une longueur à vide $l_0 = 22\text{cm}$.

4.2.1. Calculer la longueur l_1 du ressort quand la norme de la tension qu'il exerce vaut $T = 6,4\text{N}$. (1pt)

4.2.2. Quelle est l'intensité de la tension qu'il exerce quand sa longueur est $l_2 = 28,7\text{cm}$. (1pt)

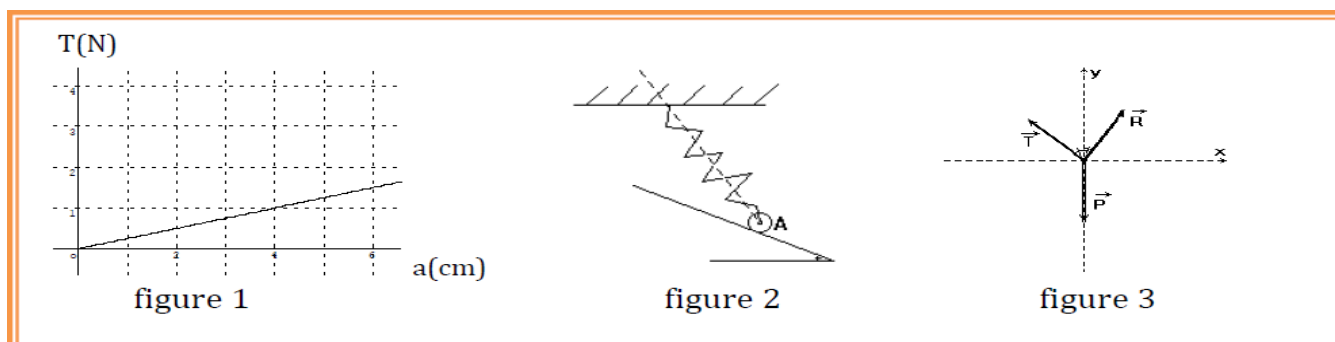
4.3. Inertie du ressort sur un plan incliné.

Un objet de masse m, accroché au ressort repose sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ comme indiqué sur la **figure 2**. Le ressort est fait avec la verticale un angle $\beta = 45^\circ$ et dans cette position le ressort reste allongé. On donne $g = 10\text{N/kg}$.

4.3.1. Représenter les forces qui s'exercent sur l'objet A. (0,5pt)

4.3.2. La longueur du ressort est $l = 34,8 \text{ cm}$. Calculer l'intensité de la tension exercée par le ressort sur l'objet A. (1pt)

4.3.3. Sachant que $\vec{T} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$, déterminer, après avoir projeté la relation vectorielle dans le repère de la **figure 3**, l'intensité R de la réaction ainsi que la masse m de l'objet A. (1,5pts)



FIN DU SUJET