

Composition 1^{er} Semestre – Sciences Physiques – 3 heures.

2^{ndes} S_A; B; C; D; S₃

Exercice 1 :

Le noyau de l'atome chlore possède 18 neutrons. L'élément chimique X situé juste en haut du chlore dans le tableau de classification périodique possède un numéro atomique égal à 9.

- 1) Déterminer en justifiant le numéro atomique et le nombre de masse de cet atome chlore.
- 2)
 - a) Qu'appelle-t-on isotopes d'un même élément chimique ?
 - b) Un nucléide isotope du chlore possède 20 neutrons. Ecrire le symbole de ce nucléide, en précisant son numéro atomique et son nombre de masse.
- 3) On considère les atomes de carbone C (Z=6); H (Z=1); Cl; S (Z=16) et N (Z=14)
 - a) Donner le schéma de Lewis de chaque atome.
 - b) Donner la définition de la liaison covalente
 - c) Combien de liaisons covalentes peut établir chaque atome ?
 - d) Quelles sont les formules des molécules les plus simples formées :
 - Uniquement d'un atome de carbone et d'atomes d'hydrogène
 - Uniquement d'un atome de carbone et d'atomes de chlore
 - e) Expliquer en utilisant le schéma de Lewis la formation des molécules suivantes : HCN; CHS₂; CHCl₃ et C₂H₄Cl₂
- 4) Quels types d'ions peuvent donner les atomes suivants : Cl; Ca(Z=20) ; Al(Z=13) ; S(Z=16).

Exercice 2 :

2.1. On donne les formules statistiques des composés suivants : MgCl₂ ; Cu₂O ; FeSO₄ ; Al₂(SO₄)₃; (NH₄)₂CO₃

- a) Donner les noms et formules ioniques de ces composés.
- b) Justifier leur neutralité électrique.

2.2. Ecrire les formules ioniques et statistiques de composés dont les noms suivent :

- a) Oxyde de magnésium
- b) Chlorure d'aluminium
- c) Nitrate de fer (III)
- d) Phosphate de calcium

Données : ion magnésium(Mg²⁺) ; ion aluminium(Al³⁺) ; ion chlorure(Cl⁻) ; ion nitrate(NO₃⁻) ; ion oxyde (O²⁻) ; ion fer III(Fe³⁺) ; ion phosphate (PO₄³⁻) ; ion calcium (Ca²⁺) ; ion fer II (Fe²⁺) ; ion ammonium (NH₄⁺) ; ion cuivre I (Cu⁺) ; ion sulfate (SO₄²⁻) ; ion carbonate (CO₃²⁻)

Exercice 3 :

Partie 1:

Soit un ressort à spires non jointives, de longueur initiale L₀ et de masse négligeable.

Afin de déterminer sa raideur K, on accroche un solide (S₁) de masse m₁=100g ; la longueur finale du ressort est alors L₁=20 cm. On remplace (S₁) par un solide (S₂) de masse m₂ =175g la longueur finale du ressort devient L₂ =23 cm.

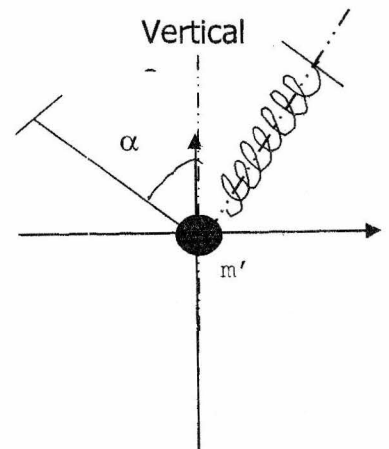
Le ressort est soumis à l'action du poids \vec{P} et de la tension \vec{T} tel

que $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ dans chaque expérience.

- 1) Etablir l'expression de K en fonction de m₁ ; m₂ ; g ; L₁ et L₂ et montrer

que $K = \left(\frac{m_2 - m_1}{L_2 - L_1} \right) \times g$

- 2) Calculer sa valeur en Nm⁻¹
- 3) En déduire la longueur initiale L₀ du ressort.



Partie 2:

Avec le ressort précédent, on réalise le système schématisé ci-dessous ; le solide (S') de masse m'est accroché d'une part au ressort et d'autre part à un fil (voir figure). A l'équilibre, la direction du fil fait un angle $\alpha=60^\circ$ avec la verticale d'une part et d'autre part elle est perpendiculaire à celle de l'axe du ressort. Soit $L=18\text{ cm}$, la longueur de ressort à l'équilibre.

- 1) Représenter toutes les forces exercées sur (S')
- 2) Sachant que la résultante des force est nulle, établir en fonction de m', k, g et α :
 - a) La tension T_1 du ressort ;
 - b) La tension T_2 du fil.

Calculer leurs valeurs et en déduire la masse m' du solide (S')

Exercice 4 :

On considère un dynamomètre formé d'un ressort travaillant à la compression. Le tableau ci-dessous donne les valeurs de la longueur du ressort lorsque la masse accrochée au dynamomètre est m.

m(g)	0	100	200	300	400	500	600
l (cm)	20	19	18	17	16	15	14

4.1 Tracer la courbe $P = f(l)$ en prenant $g = 10\text{ N/Kg}$.

Echelle : $\left\{ \begin{array}{l} \text{abscisse : } 1\text{cm pour } l = 4\text{cm} \\ \text{ordonnée : cm pour } 0,5\text{N} \end{array} \right.$

4.2 Déterminer la relation qui lie le poids (P) à la longueur (l) du ressort.

4.3 Quelle est la longueur à vide du ressort ?

4.4 Déterminer la constante de raideur K du ressort.

4.5 Calculer la longueur du ressort lorsque la masse accrochée est de 450 g.

4.6 Quelle est la valeur de la masse accrochée si la longueur du ressort vaut 13 cm

Exercice 5 :

Un engin spatial a une masse $m = 1\text{ tonne}$.

5.1 Calculer son poids au niveau de la surface de la terre.

5.2 L'intensité de la pesanteur varie avec l'altitude h selon la relation $g = g_0 \frac{R^2}{(R+H)^2}$ où R est le rayon de la terre et g_0 l'intensité de la pesanteur au sol. On veut que l'engin ait à l'altitude 400 km, le même poids qu'au sol.

5.2.1 Faudra-t-il ajouter ou enlever une masse ?

5.2.2 Quelle masse ?

On donne : $R = 6400\text{ km}$; $g_0 = 9.8\text{ N/Kg}$

FIN DE L'EPREUVE