

Devoir n°2 de Sciences Physiques – 2 heures

Exercice n°1: (8 points)

On donne : $m_p = m_n = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

Partie A:

Le noyau d'un atome d'aluminium a pour charge $Q = 20,8 \cdot 10^{-19} \text{C}$ et pour masse $m = 4,51 \cdot 10^{-26} \text{kg}$.

1. Calculer son nombre de charge et son nombre de masse. En déduire la représentation symbolique de son noyau.
2. Donner sa formule électronique. En déduire la place (période et colonne) de l'élément correspondant dans le tableau de classification simplifiée.
3. Donner sa structure électronique et son schéma de Lewis.
4. Quel type d'ion, a-t-il tendance à donner ?

Partie B:

L'atome d'un élément X, à identifier, a pour représentation de Lewis dans son état fondamental : $\overline{\text{X}} \cdot$

1. A quelle famille d'éléments chimiques appartient l'élément X ?
2. Sachant que la masse du noyau de X est $m = 6,179 \cdot 10^{-26} \text{kg}$ et qu'il contient 3 neutrons de plus que de protons.
 - 2.1. Calculer son numéro atomique Z.
 - 2.2. Déterminer sa place dans le tableau périodique. On justifiera la réponse.

Partie C:

Un atome X a pour formule électronique $K^2L^8M^n$ (n est un entier naturel non nul), et son noyau contient $(3n + 14)$ nucléons.

1. Exprimer le nombre de neutrons N de l'atome X en fonction de n.
2. Déterminer n sachant que le nombre de neutrons $N = 16$ puis en déduire le nombre de nucléons et de protons de X.
3. Identifier X en donnant son nom, le symbole de son noyau et son schéma de Lewis.
4. L'élément de l'atome X a tendance à gagner des électrons.
 - 4.1. Comment qualifie-t-on un tel atome ?
 - 4.2. Quel ion a-t-il tendance à donner ?

Données : **oxygène (Z = 8)** ; **magnésium (Z = 12)** ; **soufre (Z = 16)** ; **chlore (Z = 17)**

Exercice n°2: (6 points)

La figure suivante représente la courbe d'étalonnage d'un ressort parfaitement élastique et de longueur à vide $l_0 = 10 \text{ cm}$. Cette courbe donne, dans la limite d'élasticité du ressort, les variations de la valeur T de la tension en fonction de l'allongement Δl du ressort.

1. Recopier et compléter, en se référant à la figure 1, le tableau ci-dessous :

T (N)	0,5		2,5
Δl (cm)		3	
$\frac{T}{\Delta l}$ (N/cm)			

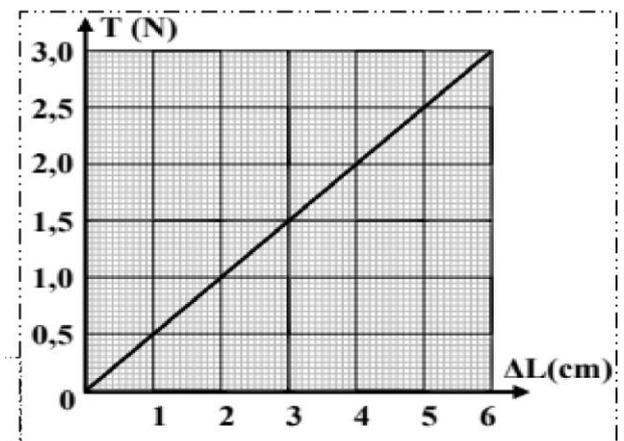


Figure 1

2. La loi de Hooke est donnée par la relation : $T = k \cdot \Delta l$ où k est une grandeur caractéristique du ressort.
 - 2.1. Donner le nom de k.
 - 2.2. Déduire sa valeur dans le système internationale.



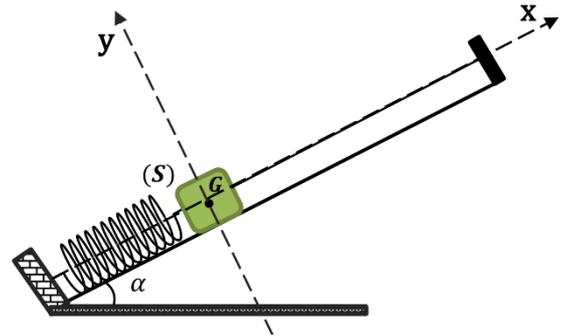
3. La longueur maximale atteinte par le ressort sans perdre son élasticité est $l_{max} = 16 \text{ cm}$.
- 3.1. Calculer l'allongement maximal Δl_{max} du ressort.
 - 3.2. Indiquer, par une lecture graphique, la valeur de la tension correspondante T_{max} .
 - 3.3. Vérifier par calcul la valeur de T_{max} .

Exercice n°3: (6 points)

Un solide (S) est maintenu immobile sur un plan incliné parfaitement lisse faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal, d'une part par un ressort de constante de raideur $k = 50 \text{ N/m}$ et d'autre part par l'intermédiaire d'un fil inextensible, comme le montre la figure ci-dessous. Le solide (S) comprime le ressort d'une déformation $\Delta l = 5 \text{ cm}$ et le fil est tendu.

1. Représenter qualitativement les forces s'exerçant sur le solide (S) préciser s'il s'agit de forces localisées, réparties de contacts ou à distance :

- \vec{P} : la force exercée par la terre sur (S), elle est verticale descendante et appliquée au point G du solide.
- \vec{T}_f : la force exercée par le fil sur (S)
- \vec{T}_r : la force exercée par le ressort sur (S).
- \vec{R} : la réaction du plan incliné sur (S).



2. Calculer l'intensité de la tension T_r du ressort,
3. En admettant que la résultante des forces s'exerçant sur (S) est égale au vecteur nul (c'est-à-dire $\vec{P} + \vec{T}_f + \vec{T}_r + \vec{R} = \vec{0}$). Déterminer l'intensité de la tension T_f du fil et la réaction R du plan incliné, sachant que l'intensité de la force exercée par la Terre est $P = 6 \text{ N}$.
4. Compléter le tableau ci-dessous en disant si toutes les forces représentées à la question 1 sont intérieures ou extérieures selon le système choisi :

Systemes étudiés	Forces intérieures	Forces extérieures
Solide(S) + Terre		
Solide (S) + Ressort + Fil		

