

DEVOIR N°1: SCIENCES PHYSIQUES (Durée: 02 HEURES)

EXERCICE 1

Données: $m_p = m_n = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{kg}$; charge électrique élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

1. Un atome X appartenant à la famille des halogènes donne un ion stable qui respecte la règle de l'octet. Le noyau du gaz rare le plus proche de cet atome porte une charge $Q = 2,88 \cdot 10^{-18} \text{C}$
 - 1.1. Énoncé la règle de l'octet
 - 1.2. Quelle est la particularité des atomes des éléments de la famille des halogènes ?
 - 1.3. Quel type d'ion cet atome a-t-il tendance à donner ?
 - 1.4. Déterminer le numéro atomique Z de l'atome X.
 - 1.5. Donner la formule électronique de cet atome et celle de l'ion.
 - 1.6. Quelle est la place de cet élément dans le tableau de classification périodique ?
 - 1.7. Établir les schémas de Lewis de l'atome et de l'ion.
 - 1.8. Donner la composition de l'atome et celle de l'ion sachant que la masse de l'ion est voisine de $5,81 \cdot 10^{-26} \text{kg}$.
2. On considère un atome Y de formule électronique $(K)^2(L)^8(M)^x$ dont le noyau comporte 37 nucléons. Il donne un ion stable comportant une charge élémentaire négative.
 - 2.1. Quel est la valeur de x ? Justifier. En déduire son numéro atomique.
 - 2.2. L'atome Y est-il stable? Justifier.
 - 2.3. Que peut-on dire des atomes X et Y? Justifier.

EXERCICE 2

On considère trois forces \vec{F}_1, \vec{F}_2 et \vec{F}_3 appliquées à l'origine O d'un repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . Ces forces sont caractérisées par: $F_1 = 40 \text{ N}$; $F_2 = 50 \text{ N}$; $(\vec{i}, \vec{F}_1) = 30^\circ$ et $(\vec{j}, \vec{F}_2) = 60^\circ$.

- 2.1. Représenter \vec{F}_1 et \vec{F}_2 . On prendra comme échelle: $1 \text{ cm} \rightarrow 10 \text{ N}$.
- 2.2. Déterminer graphiquement, puis par le calcul, la norme de force \vec{F}_3 telle que $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$.
 - 2.2.1. Déterminer graphiquement puis par calcul l'angle $\alpha = (\vec{i}, \vec{F}_3)$.
 - 2.2.2. Déterminer l'intensité de la force \vec{F}' telle que $\vec{F}' + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$

EXERCICE 3

Une sphère homogène de rayon $r=OB=OC=8\text{cm}$ et de masse m est maintenue le long d'un plan parfaitement lisse, incliné d'un angle $\alpha=50^\circ$, par un fil AB de longueur $l=25\text{cm}$ et de masse négligeable (voir la figure ci-dessous).

- 3.1. Montrer en utilisant le triangle rectangle AOC que l'angle que fait le fil avec le plan incliné vaut $\beta=14^\circ$.
- 3.2. Recopier la figure et la compléter en y représentant sans souci d'échelle:
 - La force \vec{F} exercée par la terre sur la sphère. Ce vecteur force est vertical, orienté vers le bas, appliqué au point O centre de gravité de la sphère et de norme $F=17\text{N}$.
 - La force \vec{T} exercée par le fil sur la sphère.
 - La force \vec{R} exercée par le plan incliné sur la sphère.
- 3.3. Indiquer la nature de chaque force (localisée, répartie de contact ou répartie à distance).
- 3.4. En utilisant le repère indiqué sur la figure, exprimer les coordonnées de chacune des forces appliquées à la sphère.
- 3.5. En admettant que la somme vectorielle des forces qui s'exercent sur la sphère est nulle, calculer les intensités de la tension \vec{T} du fil et de la réaction \vec{R} .

