

**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  $\vec{R}$ .

