

## QUESTION DE COURS

*Traiter l'un des deux sujets suivants, au choix*

**PREMIER SUJET :** trajectoire dans un champ électrique

Action d'un champ électrique uniforme  $\vec{E}$  sur une particule électrisée de vitesse initiale  $\vec{v}_0$  perpendiculaire à  $\vec{E}$  : trajectoire de la particule dans le champ électrique, déviation.  
Application : oscillographe cathodique.

**DEUXIÈME SUJET :** Semi-conducteurs

1. Semi-conducteurs purs : en prenant l'exemple du silicium indiquer le mécanisme de passage du courant.
2. Semi-conducteurs dopés : indiquer les différents modes de dopage et les types de semi-conducteurs obtenus, la nature et le nombre des porteurs de charge.

## PROBLÈME

Le radio-nucléide  $^{210}_{84}\text{Po}$  subit une désintégration  $\alpha$  en donnant du plomb Pb.

On donne :

Masse de la particule $\alpha$	Masse du noyau de polonium 210	Masse du noyau de plomb
4,0039 u.m.a	210,0482 u.m.a	206,0385 u.m.a

1. Écrire l'équation traduisant cette désintégration. Préciser le numéro atomique et le nombre de masse de l'isotope du plomb obtenu et rappeler les règles utilisées.
2. Calculer en joules et en mégaélectronvolts (MeV) l'énergie libérée par la désintégration d'un noyau de polonium 210. Sous quelles formes cette énergie est-elle libérée ?
3. Cette désintégration  $\alpha$  n'est pas suivie d'émission  $\gamma$  et on suppose que le noyau de polonium est initialement au repos. Calculer le rapport de l'énergie cinétique de la particule  $\alpha$  et du noyau de plomb en fonction des masses de ces deux noyaux.  
Quelle conclusion peut-on en tirer concernant l'énergie cinétique de la particule  $\alpha$  ?

*Les questions 4 et 5 sont indépendantes de la question 3.*

4. La période du polonium 210 est 140 jours.  
On a une masse de polonium de 2 grammes à la date  $t = 0$ . Quel sera, à la date  $t' = 280$  jours, le volume d'hélium obtenu dans les conditions où le volume molaire est 22,4 litres ?
5. Calculer la constante radioactive du polonium.  
Calculer l'activité d'un échantillon de 2 grammes de polonium.

*Dans les questions 4 et 5 on prendra la masse d'un atome égale à la masse de son noyau.*

**Données :**

$$1 \text{ u.m.a} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Charge d'un électron : } e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\text{Constante d'Avogadro : } N_A = 6,02 \times 10^{23}$$

$$\text{Célérité de la lumière : } c = 3,0 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\text{Constante de Plank : } h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$