

OSE

Série : OSE  
Option : OSE  
Code matière : 011

Épreuve de : SCIENCES PHYSIQUES  
Durée : 01 heure 30 minutes  
Coefficient : 1



**N.B. :** Les trois exercices sont obligatoires.

Machine à calculer non programmable autorisée.

Les résultats sont donnés avec 3 chiffres significatifs.

**EXERCICE 1 : RADIOACTIVITE (6 POINTS)**

Lors de la catastrophe de Tchernobyl, de nombreux corps radioactifs ont été rejetés dans l'atmosphère, en particulier de l'iode  $^{131}_{53}\text{I}$ .

L'iode  $^{131}_{53}\text{I}$  est un radionucléide dont la désintégration produit du Xénon  $^{131}_{54}\text{Xe}$ .

- Donner la composition du noyau d'iode  $^{131}_{53}\text{I}$ . (1 pt)
- Ecrire l'équation traduisant la désintégration de  $^{131}_{53}\text{I}$  et préciser le type de cette radioactivité. (2 pts)
- L'iode 131 déposé par le nuage radioactif peut ensuite être ingéré par l'homme.
  - Pourquoi la radioactivité est-elle dangereuse pour les organismes vivants? (1 pt)
  - Calculer, en MeV, l'énergie de liaison par nucléon de l'iode 131. (2 pts)

On donne :

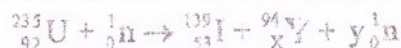
$$m({}^1_1\text{p}) = 1,00728 \text{ u} \quad m({}^{131}_{53}\text{I}) = 130,906 \text{ u}$$

$$m({}^1_0\text{n}) = 1,00866 \text{ u} \quad 1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$$

**EXERCICE 2: ENERGIE NUCLÉAIRE (8 POINTS)**

Une centrale nucléaire à réacteur à eau sous pression utilise comme matière fissile des pastilles de dioxyde d'uranium  $\text{UO}_2$  qui contient en partie des uranium  $^{235}_{92}\text{U}$ .

- Donner un avantage et un inconvénient de l'utilisation de l'énergie nucléaire. (2 pts)
- La réaction de fission de l'uranium 235 peut s'écrire:



- Déterminer x et y en précisant les lois de conservation utilisées. (2 pts)
- Calculer en u la perte de masse et en déduire en MeV, l'énergie libérée au cours de la fission d'un noyau d'uranium 235. (2 pts)
- Calculer, en joule, l'énergie libérée par la fission de 1kg d'uranium 235. (2 pts)

On donne :

$$m({}^{235}_{92}\text{U}) = 235,044 \text{ u} \quad m({}^{94}_{39}\text{Y}) = 93,9060 \text{ u}$$

$$m({}^{139}_{53}\text{I}) = 139,050 \text{ u} \quad m({}^1_0\text{n}) = 1,00866 \text{ u}$$

$$\text{Masse molaire de l'uranium : } M(\text{U}) = 235 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV} \cdot \text{c}^{-2}$$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{Nombre d'Avogadro : } N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$