

Physique I (5 p)

En cas d'accident nucléaire majeur, les risques d'être atteint par les rayonnements émis par les matières radioactives rejetées dans l'atmosphère sont nombreux. A cet égard, le danger le plus grand est sans conteste celui d'une contamination par de l'iode 131 radioactif. Émis sous forme gazeuse, l'iode inhalé a la propriété de se fixer très rapidement sur la thyroïde. Le noyau d'iode 131 se désintègre principalement en émettant un électron ${}_{-1}^0e$. C'est un émetteur β^- : un de ses neutrons se transforme rapidement en proton, en émettant un électron.

Données numériques :

Noyaux et particules	${}_{52}^{131}\text{Te}$	${}_{53}^{131}\text{I}$	${}_{54}^{131}\text{Xe}$	Électron	Neutron	Proton
Énergie de liaison par nucléon $\frac{E_l}{A}$ ($\text{MeV} \cdot \text{nucléon}^{-1}$)	8,41122	8,4223	8,4237	-	-	-
Masse (kg)	-	-	-	$9,109 \times 10^{-31}$	$1,674\,92 \times 10^{-27}$	$1,672\,62 \times 10^{-27}$

Célérité de la lumière dans le vide : $c = 2,998 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$1 \text{ MeV} = 1,602 \times 10^{-13} \text{ J}$

La figure-1, représente le diagramme énergétique de la transformation nucléaire.

1. Parmi les isotopes de l'élément Iode, on trouve le ${}^{127}\text{I}$, et le ${}^{124}\text{I}$. L'un est stable, l'autre est radioactif β^+ . Indiquer, avec justification, lequel des deux est stable.
2. Écrire l'équation de la réaction de désintégration du noyau de l'iode 131.
2. Définir l'énergie de liaison E_l du noyau.
3. Montrer que $\Delta E_1 = 1103,321 \text{ MeV}$.
4. En utilisant la relation d'Einstein, calculer en MeV la variation d'énergie ΔE_2 . Que représente cette énergie ?
5. Calculer ΔE_3 , et en déduire l'énergie de la désintégration ΔE .

