

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

Devoir surveillé - 1H

Nom:

Prénom:

Classe:

Note:

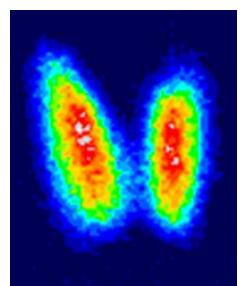
Appréciations:

Matériel autorisé:

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique sous réserve que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante conformément à la circulaire N°2015-178 du 1er octobre 2015.

Tout autre matériel est interdit.

SUJET : LA THYROÏDE

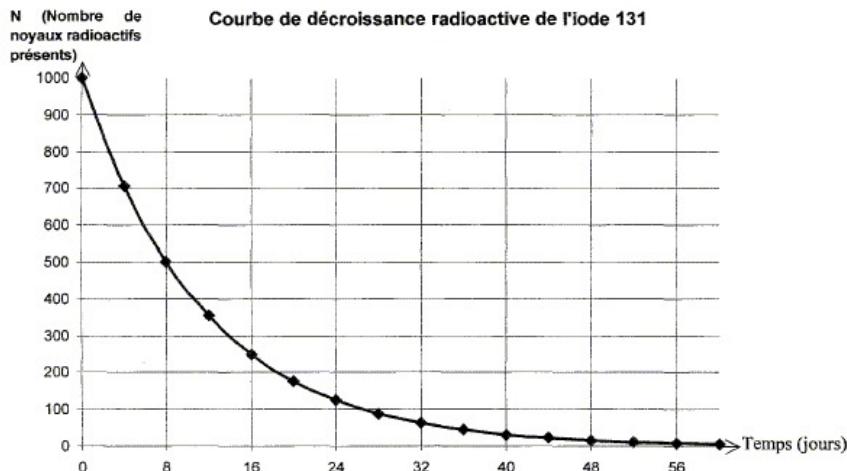


L'iode 127 est le seul isotope stable de l'iode présent naturellement et joue un rôle essentiel dans le corps humain, bien que seulement en très petites quantités. On le trouve principalement dans les poissons, les fruits de mer, les algues, ainsi que dans le sel de cuisine. Cet élément a une grande affinité avec la glande thyroïde, située à la base du cou, où il est utilisé pour synthétiser les hormones thyroïdiennes, essentielles à la régulation du métabolisme.

Lorsqu'une anomalie de la thyroïde est suspectée, une scintigraphie est souvent prescrite. Pour cela, une petite quantité d'iode 123 (ou, plus rarement, d'iode 131), radioactif, est injectée par voie intraveineuse. Cet iode se fixe sur la thyroïde en environ vingt minutes, après quoi une gamma-caméra capte le rayonnement émis par la désintégration de l'iode radioactif, permettant ainsi d'analyser la glande.

En cas de cancer de la thyroïde, les médecins procèdent souvent à l'ablation de la glande. Pour prévenir toute récidive, le patient est hospitalisé entre un et cinq jours dans une chambre radio-protégée. Il doit y avaler une gélule contenant de l'iode 131, qui se fixe quasi exclusivement sur les cellules thyroïdiennes résiduelles. Le rayonnement émis lors de la désintégration de cet isotope détruit ces cellules. Durant son hospitalisation, le patient doit rester confiné dans sa chambre sans recevoir de visites, et suivre un protocole d'hyperhydratation et d'élimination accélérée par laxatifs. Il est également requis qu'il se lave les mains et se nettoie quotidiennement.

À sa sortie de l'hôpital, il est conseillé au patient d'éviter tout contact avec les femmes enceintes et de ne pas prendre les transports en commun. Pour le personnel soignant, il est impératif de minimiser le temps passé à proximité du patient et de maintenir une distance maximale. L'iode 131 se désintègre, en suivant cette équation $^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}Xe + ^0_{-1}e + \gamma$, en émettant un rayonnement gamma, très pénétrant et énergétique, capable de provoquer des modifications génétiques, la formation de cellules cancéreuses, voire la mort. Pour réduire ce rayonnement de 30 %, un écran de 6 cm de plomb ou de 30 cm de béton est nécessaire.



- 1) Sachant que l'iode 131 est l'un des produits obtenus dans les réacteurs, **indiquer** pourquoi des comprimés d'iode 127 ont été donnés aux riverains proches de la centrale de Tchernobyl, après l'accident. /2

On peut écrire cette réaction avec l'équation suivante : $^{235}_{92}U + ^1_0n \rightarrow ^{131}_{53}I + ^{102}_{39}Y + 3^1_0n$

- 2) **Indiquer** s'il s'agit d'une réaction de fission, de fusion ou de désintégration radioactive. /2

- 3) **Donner** la définition du temps de demi-vie d'un élément radioactif. /2

- 4) Déterminer, par lecture graphique, le temps de demi-vie de l'iode 131. /2

- 5) **Donner** le nombre de noyaux radioactifs restants au bout de $3t_{\frac{1}{2}}$. /2

- 6) **Indiquer** pourquoi l'iode 123 est préconisé par rapport à l'iode 131 sachant que
 $t_{\frac{1}{2}}(\text{I}^{123}) = 13,2 \text{h. /2}$

- 7) Justifier l'importance de l'utilisation d'écrans en plomb pour le personnel dans les chambres./1

- 8) Compléter le tableau suivant : /3

Usage en médecine de l'iode 123 et de l'iode 131	
Dangers de l'iode 123 et de l'iode 131	
Précautions à prendre lors de l'utilisation de l'iode 123 et de l'iode 131	

- 9) **Indiquer** les deux éléments qui constituent majoritairement l'Univers. /2

- 10) Compléter la légende du diagramme circulaire représentant la composition en masse d'une bactérie et indiquer l'élément le plus abondant dans la bactérie. /2

Élément	H	C	P	O	N
Pourcentage massique	10	12	1	74	3

