

MEDECINE NUCLEAIRE

Épreuve de Vérification des Connaissances Fondamentales

Sujet

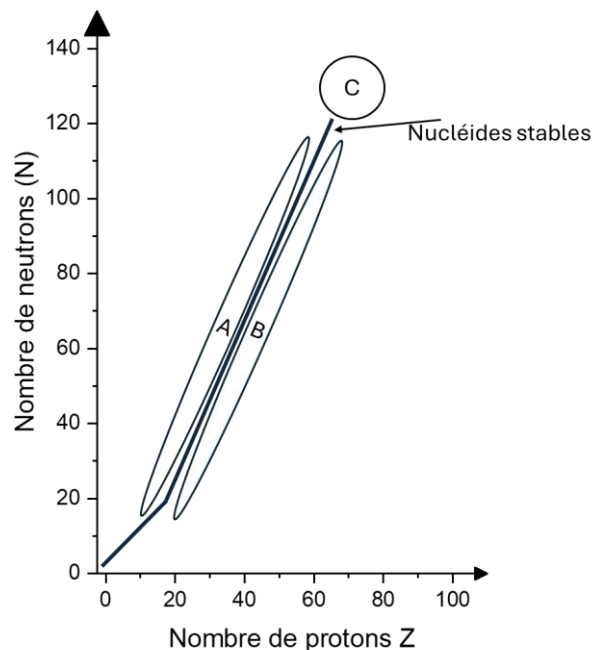
Question N°1 :

Le technétium $^{99m}_{43}\text{Tc}$ subit une transformation isomérique.

- a) Quel est le noyau obtenu à l'issue de cette désintégration, en précisant son nombre de protons et neutrons ?
- b) Quel est le type de rayonnement ET particule émis lors de cette désintégration ?
- c) Quelle est l'allure du spectre d'émission de rayonnement obtenu ?
- d) Quelle est sa période radioactive

Question N°2 :

Le diagramme ci-dessous représente la région des nucléides stables (ligne brisée) et 3 zones d'instabilité des noyaux.



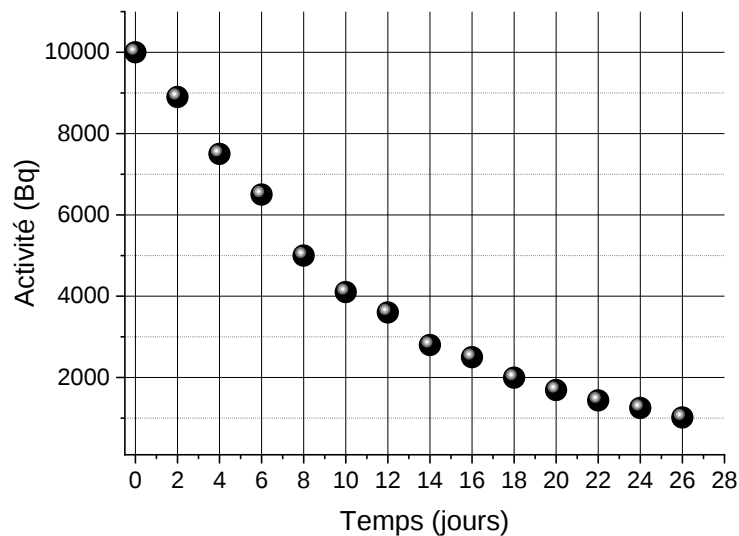
Donner le type de particules émise pour les noyaux des zones A, B et C.



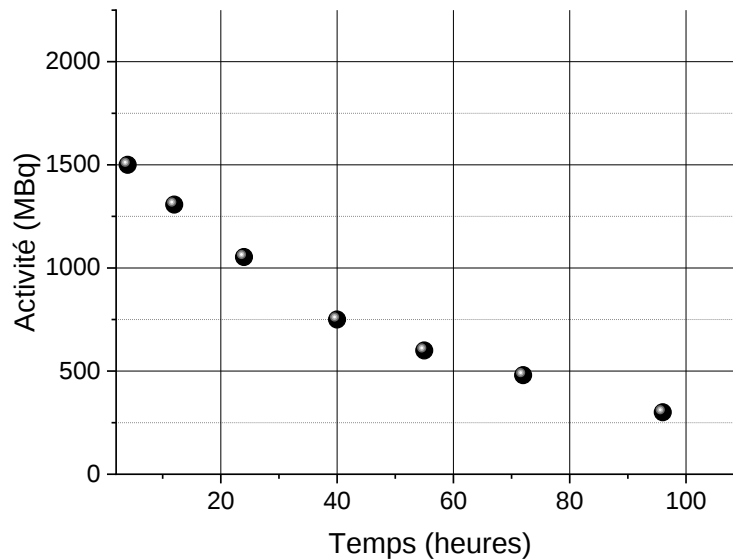
Question N°3 :

Un patient est traité pour une hyperthyroïdie à l'aide d'une source d'iode 131.

- a) Déterminer la période radioactive physique de l'iode 131 en utilisant la courbe de décroissance expérimentale donnée ci-dessous.



- b) Le suivi du traitement se fait en mesurant l'activité résiduelle dans la thyroïde à différents moments (voir ci-dessous). Déterminer la période biologique de l'iode 131 au niveau de la thyroïde.



- c) Quelle est approximativement la période effective correspondante (détail du calcul demandé) ? (erreur de 10% tolérée)

Question N°4 :

Le Gallium 68 (^{68}Ga , période $T = 1$ heure) est un nucléide utilisé en TEP. Il se désintègre en ^{68}Zn (noyau stable, $T \rightarrow \infty$)

- Quelle activité de ^{68}Ga doit-on préparer à 9h du matin pour fournir dans le service de scintigraphie une solution calibrée à 250 MBq/mL à 13h ?
- Quatre heures après avoir injecté une activité de 640 MBq au patient, quelle est l'activité restant encore dans son organisme ?
(on admettra que seulement la décroissance physique intervient)
- Quelle sera, au bout de 4h, l'activité de ^{68}Zn accumulée dans l'organisme ? On admettra que l'élimination biologique de cet élément est négligeable

Question N°5 :

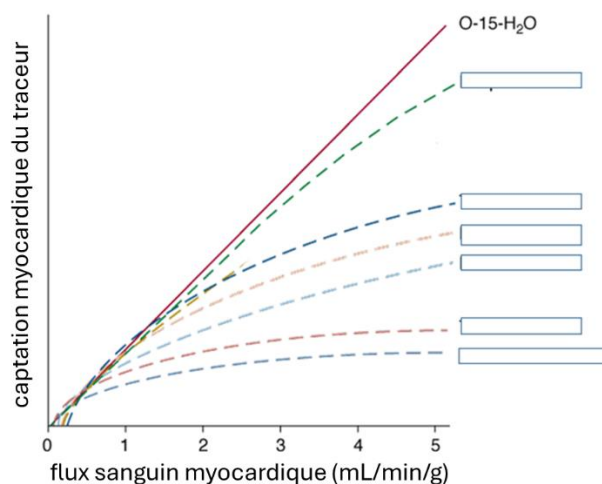
Expliquez brièvement ce que représentent la dose absorbée, la dose équivalente et la dose efficace, en précisant leur unité de mesure.

Question N°6 :

Citez des mesures de protection contre une source d'exposition externe aux rayonnements ionisants.

Question N°7 :

Suivant le schéma de captation myocardique suivant :



- Parmi les traceurs suivants : F18-Flurpiridaz, Rb82, Tc99m mibi, Tl201 Tc 99m tetrofosmin, O15-H₂O
Citez les traceurs ayant une captation myocardique faible, moyenne et forte ?
- Lesquels de ces traceurs ne sont pas utilisables en routine clinique et pourquoi ?
- Lequel de ces traceurs est le plus irradiant et pourquoi ?



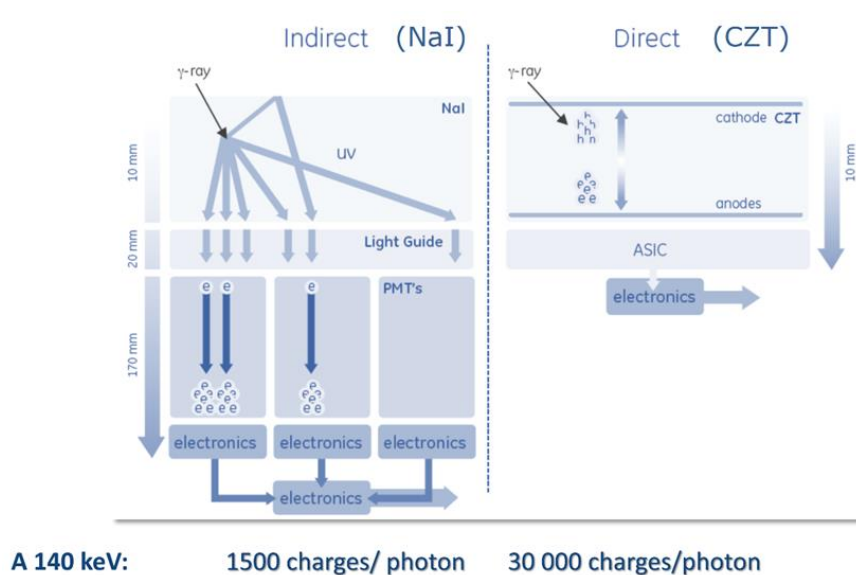
Question N°8 :

Concernant les tumeurs neuro-endocrines :

- a) Veuillez citer 2 traceurs SPECT et préciser le délai acquisition des images.
- b) Citez les avantages du DOTATOC comparé à son équivalent SPECT.
- c) Veuillez citer 2 traceurs PET, hors DOTATOC, donnez les fixations physiologiques et précisez le délai acquisition des images.

Question N°9 :

Suivant le schéma représentant les détecteurs d'iodure de sodium (NaI) et de tellure de cadmium-zinc (CZT) suivant :



Veuillez citer 5 avantages des gammas cameras CZT par rapport aux camera d'Anger.

Question N°10 :
En Cancérologie :

- a) Pour quel type de tumeur est utilisée la classification PERCIST ? Peut-elle être utilisée sur le lymphome (justifiez) ?
- b) Pour quelle maladie utilise-t-on le score SIOPEN ? Avec quel examen ?
- c) Chez un patient sous anti-PD1, comment différencier une progression d'une pseudoprogression ?
- d) Donnez deux exemples d'approche théranostique, en précisant le nom de la maladie ciblée ainsi que le traceur utilisé en diagnostic et en thérapie

Question N°11 :

Médecine Nucléaire et Allaitement.

Soit une patiente qui allaite son nourrisson de 3 semaines.

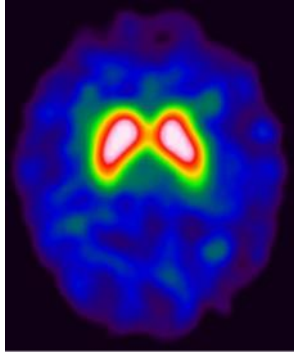
- a) Que préconisez-vous par rapport à l'allaitement si la patiente passe une scintigraphie pulmonaire avec des Macro-agrégats d'albumine marqués au ^{99m}Tc (MAA ^{99m}Tc)?
- b) Que préconisez-vous par rapport à l'allaitement si la patiente bénéficie d'un traitement de ^{131}I dans le cas d'une maladie de Basedow?



Question N°12:
Neurologie – démences.

Pour chaque image, indiquez quel traceur TEP et TEMP pourrait être utilisé et quel processus moléculaire est étudié.

a)



b)

