

# DM n°1 : Lois cinétiques

Tutorat 2022-2023 : X QCMS – Durée : Xmin



*Et coucouuuu c'est encore moi pour un superbe DM, j'ai mis tous les items de cours auxquels j'ai pu penser et j'ai repris tous les QCMs d'annales que j'ai transformés, pour que vous ayez un max de QCMs de calculs représentatifs. J'espère que ce DM vous plaira, gros bisous et bon courage 🍷*

## **QCM 1 : A propos du cours lois cinétiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La radioactivité est l'émission d'une particule souvent associée à un rayonnement, qui fait suite à la désintégration d'un noyau stable
- B) La radioactivité est un phénomène statistique
- C) Un nucléide se désintègre d'une manière prévisible
- D) La probabilité qu'un nucléide se désintègre ne varie pas dans le temps
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 2 : A propos de la constante radioactive, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Son symbole est T
- B) Son unité est un temps
- C) Elle dépend de la nature du nucléide
- D) Elle dépend du niveau d'énergie du noyau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 3 : A propos du cours lois cinétiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le nombre de noyau radioactif diminue de manière exponentielle
- B) Le nombre de noyau radioactif diminue de manière logarithmique
- C) La période radioactive est un temps
- D) A  $t = T$ , il reste 37% des nucléides initiaux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 4 : A propos du Carbone 14, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

**Données :**  $\ln(2) = 0,7$  ;  $\lambda = 1.210 \times 10^{-4} \text{ an}^{-1}$

- A) 6832 secondes
- B) 6832 ans
- C) 5785 ans
- D) 5785 secondes
- E)  $5785 \text{ ans}^{-1}$

## **QCM 5 : A propos de la période radioactive, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Après une période radioactive, il reste 50% des noyaux radioactifs initiaux
- B) Après deux périodes radioactives, il reste 12,5% des noyaux radioactifs initiaux
- C) Après deux périodes radioactives, il reste 12,5% des noyaux radioactifs initiaux
- D) On considère qu'il reste encore des noyaux radioactifs après 15 périodes radioactives
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 6 : A propos du cours lois cinétiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une population d'atome radioactif peut être éliminé de deux manières dans l'organisme
- B) L'élimination physique est valable dans tous les cas
- C) L'élimination biologique est valable uniquement dans l'organisme
- D) L'élimination physique et biologique suivent une loi linéaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7** : On souhaite utiliser chez un patient une molécule marquée au 18-FDG de période radioactive égale à 12 heures. La molécule marquée a par ailleurs une période biologique dans l'organisme égale à 12 heures. L'activité de cette molécule à  $t = 0$  est égale à 1024 MBq. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Si la molécule marquée n'est pas administrée au patient et reste stockée dans son flacon, l'activité du flacon à  $t = 12$  heures est égale à 256 MBq
- B) Si la molécule marquée est administrée au patient à  $t = 0$ , l'activité dans l'organisme du patient à  $t = 12$  heures est égale à 512 MBq
- C) Si la molécule marquée n'est pas administrée au patient et reste stockée dans son flacon, l'activité du flacon à  $t = 12$  heures est égale à 512 MBq
- D) Si la molécule marquée est administrée au patient à  $t = 0$ , l'activité dans l'organisme du patient à  $t = 12$  heures est égale à 128 MBq
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8** : A propos de l'activité d'un radioélément, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'activité est un nombre de désintégration par unité de temps
- B) L'activité est proportionnelle au nombre de radionucléides désintégrés
- C) Une activité est exprimée en Bq
- D) Une activité est exprimée en Ci
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9** : A propos de l'activité d'un radioélément, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'activité décroît de manière exponentielle
- B) La mesure de l'activité est fixe dans le temps
- C) On peut mesurer l'activité grâce à un activimètre
- D) J'ai plus d'idée d'item sur l'activité 😊 mais j'espère que vous passez un bon moment 💕
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10** : Pour un examen de médecine nucléaire, on prépare un mélange de 1024 MBq de 99m-Technétium de période radioactive  $T_1 = 3$  heures et de 524 MBq d'iode – 123 de période radioactive  $T_2 = 6$  heures. Quelle est, en MBq, l'activité totale de ce mélange 18 heures après sa préparation ?

- A) 1024
- B) 395
- C) 65,5
- D) 16
- E) 81,5

**QCM 11** : On reçoit une solution d'une molécule marquée au fluor-18 de 256 MBq à  $t = 0$ . Elle est injectée à un patient 8 heures après. Sachant que la période radioactive physique du fluor-18 est de 240 minutes et que la période biologique de la molécule marquée en question est de 120 minutes, quelle est (en MBq) l'activité présente dans le patient 160 minutes après l'injection ?

- A) 16
- B) 64
- C) 65
- D) 97
- E) 43

**QCM 12** : A propos de la cinétique des filiations radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lors de la formation d'un nucléide stable, la croissance du nombre d'atome père est la symétrie de la décroissance du nombre d'atome fils
- B) Lors de la formation d'un nucléide stable, l'activité du fils est égale à celle du père
- C) Lors de la formation d'un nucléide instable, la cinétique d'évolution du nombre de noyaux fils dépend de la formation des atomes fils (qui proviennent de la désintégration de noyaux pères) et de la désintégration des noyaux fils en noyaux petit fils
- D) Lors de la formation d'un nucléide instable, le temps max, qui correspond au temps où l'activité du fils est maximale, correspond aussi au moment où l'activité du fils est égale à l'activité du père
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : A propos de la cinétique des filiations radioactives, lors de la formation d'un nucléide instable, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La courbe d'activité du fils instable possède une phase de croissance où la formation du fils est inférieure à la formation du petit fils stable
- B) La courbe d'activité du fils instable possède un temps maximum où l'activité du fils est supérieure à celle du père
- C) La courbe d'activité du fils instable possède une phase de décroissance où l'activité du fils est inférieure à la formation du petit fils stable
- D) Vous êtes courageux d'être arrivé jusque-là c'est pas des QCMs faciles
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : A propos de l'équilibre de régime, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'équilibre de régime survient quand l'activité du père est supérieure à l'activité du fils
- B) L'équilibre de régime survient quand la période radioactive du père est supérieure à celle du fils
- C) On a donc un équilibre de régime quand le père se désintègre plus vite que le fils
- D) Avant  $t_{max}$ , la décroissance du fils sera proportionnelle à celle du père
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : A propos de l'équilibre de régime, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Si on sépare les noyaux pères et fils, on conserve l'équilibre de régime
- B) Grâce à l'équilibre de régime, on peut prévoir quelle quantité de nucléide on va récupérer après chaque élution
- C) Une élution correspond à faire passer un liquide dans la cavité centrale pour récupérer les noyaux de la cavité centrale
- D)  $T_{max}$  correspond au temps idéal pour faire l'élution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : Pour effectuer une scintigraphie thyroïdienne, on injecte à un patient 156 MBq d'iode-123 ( $T = 7h$ ). Quel est le nombre d'atomes d'iode-123 injectés ?**

**Données :**  $\ln(2) = 0,7$

- A)  $3456 \times 10^3$
- B)  $3402 \times 10^3$
- C)  $5616 \times 10^3$
- D)  $9583 \times 10^3$
- E)  $1503 \times 10^3$

**QCM 17 : Soit un générateur iode-tellure. A l'instant  $t=0$ , l'activité du  $^{123}_{52}\text{Te}$ , élément fils, est en équilibre avec celle du  $^{123}_{53}\text{I}$ , élément père, et est égale à 16 384 MBq. Au bout de 18 heures, on effectue la séparation du père et du fils (élution du générateur). Sachant que la période radioactive du  $^{123}_{53}\text{I}$  est de 3h et que la période radioactive du  $^{123}_{52}\text{Te}$  est 4h, quelle est la radioactivité en MBq du  $^{123}_{52}\text{Te}$  16 heures après cette séparation ? On considère qu'à l'équilibre, l'activité du fils est égale à celle du père.**

- A) 16
- B) 32
- C) 56
- D) 64
- E) 128

**QCM 18 : On reçoit, au temps  $t=0$ , un générateur Radon 222– Polonium 218 à l'équilibre avec une activité de 10 000 MBq de  $^{222}\text{Rn}$ . Au bout de 15 heures, on effectue la séparation du  $^{218}\text{Po}$  et du  $^{222}\text{Rn}$  (élution du générateur). Quelle est l'activité (en MBq) de  $^{218}\text{Po}$  obtenue lors de cette élution, sachant que la période radioactive du  $^{222}\text{Rn}$  (élément père) est de 8,98 heures et celle du  $^{218}\text{Po}$  (élément fils) est de 28 secondes ?**

- A) 6500
- B) 1500
- C) 5500
- D) 3400
- E) 7600

**QCM 19 : 24 heures après l'élution d'un générateur de Radon-222, une fiole de  $^{222}\text{Rn}$  a une activité de 50 MBq. Quelle était, en MBq, son activité 12 heures après cette même élution ? On donne la période du  $^{99m}\text{Tc}$  qui est de 12 heures.**

- A) 30
- B) 100
- C) 50
- D) 150
- E) 200

**QCM 20** : Pour un examen de médecine nucléaire, on prépare un mélange de 30 MBq de  $^{99m}\text{Tc}$  de période radioactive  $T_1 = 12$  heures et de 150 MBq de  $^{18}\text{F}$  de période radioactive  $T_2 = 1$  heures. Quelle est, en MBq, l'activité totale de ce mélange 24 heures après sa préparation ?

- A) 6
- B) 3
- C) 30
- D) 40
- E) 7,5

**QCM 21** : Pour effectuer une scintigraphie thyroïdienne, on injecte à un patient 602 MBq d'iode-123 (période radioactive  $T = 70$  h). Quel est la masse d'atomes d'iode-123 injectés ?

**Données** :  $\ln(2) = 0,7$

- A)  $6,745 \times 10^{-14}$
- B)  $0,849 \times 10^{-14}$
- C)  $4,428 \times 10^{-14}$
- D)  $9,593 \times 10^{-14}$
- E)  $5,546 \times 10^{-14}$

**QCM 22** : À la suite de la catastrophe de Tchernobyl, on a trouvé dans le parc du Mercantour une zone contaminée par un radioélément produisant une activité de 40 kBq/m<sup>2</sup> et dont la période radioactive est de 50 heures. Quel est le nombre approximatif de noyaux radioactifs par m<sup>2</sup> qui produit cette radioactivité de 40 kBq/m<sup>2</sup> ?

- A)  $1 \times 10^9$
- B)  $2 \times 10^{10}$
- C)  $3 \times 10^{11}$
- D)  $4 \times 10^{12}$
- E)  $5 \times 10^{13}$