

# DM pré-EB 3 : BIOPHYSIQUE - ECUE 3

Tutorat 2025-2026 : 36 QCMS – Durée : 45 min



**QCM 1 : A propos des techniques d'imagerie d'exploration de la fonction cardiaque, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? (Annales)**

- A) L'IRM est non-ionisante car elle fait appel aux propriétés magnétiques des protons
- B) L'échographie cardiaque utilise des ondes sonores de fréquences inférieures à celles des sons audibles
- C) La tomodensitométrie avec injection de produit de contraste iodé permet de visualiser les coronaires
- D) Grâce à l'injection d'un traceur radioactif, la scintigraphie cardiaque permet de calculer la fraction d'éjection du ventricule gauche
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Concernant la contraction du ventricule gauche, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? (inspiré d'Annales)**

- A) L'élastance permet d'évoquer la contractilité du myocarde
- B) Plus l'effort physique est intense, plus l'élastance augmente
- C) Le travail cardiaque se mesure en Watt
- D) Au repos, le rendement cardiaque est d'environ 40%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : A propos de l'Osmium  $^{190}_{76}$ , indiquez la (les) proposition(s) approximativement exacte(s) :**

- A) Son nombre de masse est égal à 76
- B) La masse d'un atome d'Osmium est égale à 190 g
- C) La masse d'une mole d'atome d'Osmium est égale à 190 g/mol
- D) La masse d'un atome d'Osmium est égale à 190 u
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) L'interaction forte correspond à la mise en commun des particules d'interaction qui sont des gluons
- B) La force électrostatique est plus forte que l'interaction forte
- C) Le modèle en couches permet d'expliquer la stabilité des noyaux à nombre magique
- D) Un gain de masse correspond à une consommation d'énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : A propos du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'énergie de liaison maximum est de 8,8 MeV
- B) L'énergie de liaison par nucléon va légèrement diminuer pour les noyaux les plus lourds
- C) L'Hélium, l'Oxygène et le Plomb sont doublement magiques
- D) En excès de nucléons, les forces répulsives l'emportent sur les forces attractives
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : A propos de l'exposition de la femme enceinte, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les risques pour le fœtus sont des risques stochastiques
- B) Du stade préimplantatoire au 8e jour, les effets stochastiques provoquent soit la mort de l'oeuf, soit la grossesse sera menée à terme normalement : on appelle cela l'effet "tout ou rien"
- C) Au-delà de 8 semaines, les risques concernent le développement du système nerveux central (irradiation > 500 mGy)
- D) Les effets génétiques (mutations pouvant être transmises à la descendance) ont été mis en évidence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : Après un grave incident radioactif, vous recevez un patient. Suite aux nombreuses analyses sur le patient, vous remarquez qu'il a subi une modification biologique de la formule sanguine. De quoi souffre ce patient ?**

- A) Effet stochastique
- B) Syndrome aigu d'irradiation
- C) Effet déterministe
- D) Effet moléculaire
- E) Mutation

**QCM 8 : Concernant la radio-contamination par l'iode-131 à la suite de l'accident de Tchernobyl, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) : (anales)**

- A) Elle a été responsable des effets déterministes chez les pompiers intervenus au début
- B) Elle a provoqué des mutations germinales responsables de malformations néo-natales
- C) Elle a conduit à une augmentation du nombre de cancer de la thyroïde chez les enfants exposés
- D) Ses effets auraient pu être diminués par l'absorption préventive de pastilles d'iode stable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le fractionnement des séances d'irradiation implique de délivrer une dose totale à la tumeur moins importante que si on n'avait pas fractionné l'irradiation
- B) L'activité mitotique des cellules saines survivantes est plus importante que celle des cellules tumorales
- C) La séance d'irradiation a un effet destructeur sur les cellules saines et tumorales de la même ampleur
- D) Les cellules saines sont capables de réparer leurs lésions d'ADN plus rapidement que les cellules tumorales
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos de la radiothérapie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les fils d'Iridium 192 vont délivrer leur irradiation sur quelques heures ou quelques jours
- B) L'utilisation de l'iode 125 sera privilégiée pour le cancer de la prostate
- C) Les neutrons sont de plus en plus utilisés en RT
- D) Les électrons vont déposer leur énergie dans les premiers cm de tissus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Concernant le (ou les) effet(s) moléculaire(s) des radiations ionisantes, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?**

- A) Ils sont majoritairement indirects
- B) Ils sont majoritairement liés à la radiolyse de l'eau
- C) Ils ont pour conséquences des lésions de l'ADN cellulaire
- D) Ils sont majorés par la présence d'oxygène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : À propos des rayonnements électromagnétiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Ils agissent par interactions coulombiennes
- B) Ils peuvent interagir par effet Compton
- C) Leur parcours est rectiligne
- D) Ils peuvent ioniser des atomes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Les rayonnements électromagnétiques sont utilisés dans un but diagnostique**

**PARCE QUE**

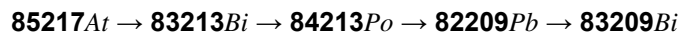
**Ils ont un parcours dans la matière plus long que celui des rayonnements particuliers**

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas une relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : La couche de demi-atténuation (CDA) des photons de 511 keV est égale à 0,4 cm pour le plomb et à 5 cm pour le béton. Quelle(s) est (sont) l'(les) épaisseur(s) de plomb et/ou de béton permettant de ne laisser passer que 6,25% d'un flux de tels photons ?**

- A) 1,2 cm de plomb
- B) 15 cm de béton
- C) 0,4 cm de plomb et 10 cm de béton
- D) 0,8 cm de plomb et 5 cm de béton
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15** : Soit les désintégrations en chaîne de l'Astate  $^{85217}\text{At}$  en Bismuth  $^{83209}\text{Bi}$  :



Quelle(s) est (sont) la (les) transformation(s) par émission alpha ? (*inspiré d'Annales*)

- A)  $^{85217}\text{At} \rightarrow ^{83213}\text{Bi}$
- B)  $^{83213}\text{Bi} \rightarrow ^{84213}\text{Po}$
- C)  $^{84213}\text{Po} \rightarrow ^{82209}\text{Pb}$
- D)  $^{82209}\text{Pb} \rightarrow ^{83209}\text{Bi}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16** : Concernant la particule  $\alpha$ , quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Cette particule correspond au noyau de l'isotope  $^3\text{He}_2$
- B) Elle est difficilement arrêtée par une feuille d'aluminium
- C) Sa trajectoire dans les tissus est chaotique
- D) Elle dépose son maximum d'énergie après le pic de Bragg
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17** : Soit la désintégration bêta + suivante :  $^{23}_{12}\text{Mg} \rightarrow ^{23}_{11}\text{Na} + \beta^0 + \nu^0$

Quelle est la différence de masse (en u) entre les deux atomes, sachant que l'énergie de la particule  $\beta^+$  est de 3,03 MeV et que  $m_e = 0,00055 \text{ u}$ .

- A)  $6 \cdot 10^{-3}$
- B)  $4 \cdot 10^{-3}$
- C)  $2 \cdot 10^{-3}$
- D)  $1 \cdot 10^{-6}$
- E)  $4 \cdot 10^{-6}$

**QCM 18** : Le  $^{90}_{39}\text{Y}$  se transforme en  $^{90}_{40}\text{Z}$ . Les masses atomiques correspondantes sont :  $\mathcal{M}(90,39) = 89,9079 \text{ u}$  et  $\mathcal{M}(90,40) = 89,9047 \text{ u}$ . Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? (*inspiré d'Annales*)

- A) Une émission  $\beta$  moins est possible
- B) Une émission  $\beta$  plus est possible
- C) Une capture électronique est possible
- D) La transformation est à l'origine d'un spectre continu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19** : Le Carbone (15,6) se transforme en Azote (15,7). Indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

Données :  $M(15,6) = 15,0106 \text{ u}$  et  $M(15,7) = 15,0001 \text{ u}$

- A) Cette transformation est une désintégration  $\beta$  moins
- B) Cette transformation nécessite un seuil énergétique
- C) Un anti-neutrino est émis
- D) L'énergie de la particule émise est de 9,8 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20** : À propos de la conversion interne, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un proton est émis pour que l'atome se désexcite
- B) Non, cette conversion interne est sans émission de photon ou particule
- C) L'excès d'énergie est donné à un proton de l'atome
- D) Non, il est donné à un électron du cortège
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21** : À propos des familles radioactives, indiquez la (les) proposition(s) fausses :

- A) Une famille radioactive peut concerner des éléments artificiels
- B) On retrouve 5 chefs de file
- C) Le neptunium 237 n'est plus considéré comme un chef de file car sa demi-vie est trop courte
- D) Le Radium 223 est utilisé pour sa radioactivité alpha
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : Concernant la biophysique de la circulation :**

- A) Les capillaires constituent une petite surface d'échange, où la vitesse circulatoire est lente
- B) Les phénomènes de frottements interviennent lors de l'écoulement du fluide
- C) La dynamique des fluides concerne un fluide en mouvement caractérisé par un débit
- D) Débit : volume de fluide qui traverse une section S par unité de temps
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : Concernant la mesure des pressions :**

- A) La PA, c'est la pression du sang produite par le cœur dans les veines
- B) Lorsqu'on s'intéresse aux fluides corporels, on va se baser sur des unités hors S.I.
- C) 1mmHg = 133Pa
- D) 1cmH<sub>2</sub>O = 68Pa
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : Concernant la mesure des pressions :**

- A) La pression artérielle varie, en position verticale, en application de la loi de Bernoulli
- B) La mesure auscultatoire de la PA est non invasive, indirecte, basée sur la création d'une sténose au niveau de l'artère humérale
- C) Dans tous les cas, si d diminue, le risque de turbulence diminue aussi
- D) Du point de vue physique, les bruits de Korotkov correspondent aux limites entre écoulement laminaire et turbulent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25 : Une artère présente une sténose localisée. Par échographie et Doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 6mm et une vitesse d'écoulement de 0,5m/s. Au niveau de la sténose, on mesure une vitesse d'écoulement égale à 2 m/s. Quel est en mm le diamètre de l'artère au niveau de la sténose ?**

- A) 5
- B) 3
- C) 1
- D) 7
- E) 4,5

**QCM 26 : Un homme reçoit un coup au foie et 2000 capillaires y sont détruits. Soit une artériole avec un débit de 3,84 L/min. Elle se divise en capillaires, il en reste 8000 après la bagarre, de diamètre 8 µm et de longueur 2 mm. On considère la viscosité apparente du sang égale à  $3,14 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$ . Quelle est la chute de pression, en hPa, entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire avant que cet homme ne reçoive le coup au foie ?**

- A)  $4 \cdot 10^8$
- B)  $2 \cdot 10^8$
- C)  $2 \cdot 10^4$
- D)  $4 \cdot 10^6$
- E)  $2 \cdot 10^6$

**QCM 27 : A propos du cours sur les lois cinétiques :**

- A) La constante radioactive lambda a une dimension qui est l'inverse du temps
- B) Lambda dépend des conditions physico-chimiques de l'environnement
- C) À  $t=1/\lambda$  il reste 37% de l'effectif initial des noyaux (donc 63% ont disparu)
- D) Au bout de 4T, il reste 12,5% de noyaux
- E) Un noyau radioactif père instable peut donner un noyau radioactif fils instable

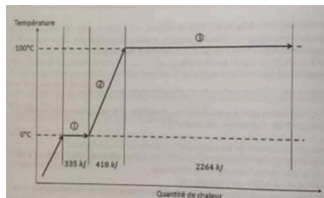
**QCM 28 : Concernant le cours sur les lois cinétiques :**

- 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 29 :** Pour un examen de médecine nucléaire, on prépare un mélange de 1024 MBq de <sup>99m</sup>Tc de période radioactive T1 = 3 heures et de 524 MBq d'iode - 123 de période radioactive T2 = 6 heures. Quelle est, en MBq, l'activité totale de ce mélange 18 heures après sa préparation ?

- A) 16
- B) 49,5
- C) 75
- D) 65,5
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 30 :** Quelle(s) est (sont) la (les) identification(s) exacte(s) à propos du schéma ci-dessous représentant l'évolution de la température de l'eau pure ? (*inspiré d'Annales*)



- A) La phase 1 correspond à la vaporisation
- B) La quantité de chaleur apportée durant la phase 1 est liée à la chaleur sensible
- C) La quantité de chaleur apportée durant la phase 2 est liée à la chaleur latente
- D) La phase 3 correspond à la fusion
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 31 :** Quelle est l'osmolarité (en osmol/L) d'une solution aqueuse contenant 5,6 g/L de CaCl<sub>2</sub> et 0,6 g/L de NaCl ?

Données : Masses molaires du Ca = 40 g/mol, du Cl = 36 g/mol et du Na = 24 g/mol. Le taux de dissociation du CaCl<sub>2</sub> est égal à 0,9 et celui du NaCl égal à 1. (*inspiré d'Annales*)

- A) 0,57
- B) 0,16
- C) 1,6
- D) 0,32
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 32 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) à propos de l'abaissement cryoscopique ? (*inspiré d'Annales*)

- A) La dissolution d'une faible quantité de soluté dans un solvant entraîne l'augmentation de sa température de congélation
- B) La dissolution d'une faible quantité de soluté dans un solvant entraîne la diminution de sa température d'ébullition
- C) Il s'explique par la loi de Fick
- D) C'est un moyen de mesurer l'osmolalité d'une solution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 33 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos des transports transmembranaires ? (*inspiré d'Annales*)

- A) Le transport passif se fait par simple diffusion
- B) Le transport passif se fait de la solution la moins concentrée vers la plus concentrée
- C) Le transport actif se fait de la solution la plus concentrée vers la moins concentrée
- D) Le transport actif nécessite de l'énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 34 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos des rayons X ?

- A) Ces derniers sont des rayonnements électromagnétique de vitesse égale à  $3 \times 10^8$  m/s
- B) Ces derniers sont collimatés depuis la cathode où ils sont produits jusqu'à la sortie
- C) Ils sont davantage utilisés en diagnostic qu'en thérapeutique
- D) Le tube à rayon X est sous haute tension et vide poussé (pression nulle)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 35** : : Un tube à rayons X est constitué d'une anode en tungstène ( $Z = 74$ ) et fonctionne sous une haute tension de 100 kV. Les énergies de liaison des électrons du tungstène sont (en keV et dans le modèle de Bohr) :  $W_K = 69$ ,  $W_L = 11$ ,  $W_M = 2$  et  $W_N = 0,5$ . Quelle(s) est (sont), en keV, la (les) valeur(s) de la (des) raie(s) X caractéristique(s) ci-dessous qui est (sont) théoriquement observable(s) ?

- A) 100
- B) 58
- C) 68,5
- D) 46
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 36** : Quelles sont les modifications du spectre des rayons X émis par un tube à rayons X lorsque l'on augmente le milliampérage ? (*inspiré d'Annales*)

- A) L'énergie des raies caractéristiques augmente
- B) Le flux énergétique augmente
- C) L'énergie maximale des rayons X ne change pas
- D) Le rendement du tube diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses