

# DM Pré-examen : ECUE 3 – BIOPHYSIQUE

Tutorat 2024-2025 : 45 QCMS – Durée : 45min



**QCM 1 : Concernant les anomalies de la contraction du myocarde, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La dyskinésie correspond à un mouvement paradoxal au moment de la systole
- B) L'akinésie est une absence totale de contraction d'une partie du myocarde
- C) L'hypokinésie peut être localisée ou globale
- D) La dyskinésie est une altération partielle de la contraction
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : Concernant les techniques d'explorations du cœur, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'échographie est invasive
- B) Pour réaliser une échographie on utilise une sonde qui émet des ultrasons
- C) L'IRM est non invasive et non ionisante
- D) L'IRM permet d'obtenir des images morphologiques et fonctionnelles en 3D
- E) Le scanner est ionisant car il utilise des rayons X

**QCM 3 : Concernant l'étude des bruits du cœur, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) parmi les suivantes :**

- A) Les bruits B1 et B2 sont expliqués par les turbulences intra-ventriculaires
- B) Le bruit B2, en fin de systole, correspond à la fermeture des valves tricuspide et mitrale
- C) Un dédoublement des bruits B1 et B2 peut être entendu si la contraction des ventricules est asynchrone
- D) Les différents types de souffles cardiaques ont différentes tonalités
- E) Les propositions A, B, C, et D sont fausses

**QRU 4 : Sur l'échographie de Mme Crevette, le débit cardiaque au repos de la patiente est calculé à  $8 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ , sa fréquence cardiaque est de 80 battements par minute et sa pression ventriculaire moyenne pendant l'éjection du ventricule gauche est de 15 kPa. Quel est, en Joules, le travail mécanique du ventricule gauche sur un cycle cardiaque ?**

- A) 0,6
- B) 1
- C) 1,5
- D) 28
- E) 600

**QCM 5 : Concernant la systole du ventricule gauche, quelles est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La systole débute par l'ouverture de la valve mitrale
- B) La contraction isovolumétrique est une phase de la systole avec l'augmentation de la pression et du volume
- C) Le volume sanguin éjecté pendant la systole est lié à la précharge du ventricule
- D) Le volume sanguin éjecté pendant la systole est lié à la postcharge du ventricule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 6 : L'eau est un meilleur solvant des corps ioniques que l'éthanol  
parce que**

**Sa constante diélectrique est plus élevée que celle de l'éthanol**

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas de 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 deux assertions sont fausses

**QRU 7 : La densité de la glace est supérieure à celle de l'eau liquide**

**parce que**

**À l'état solide les liaisons hydrogènes maintiennent les molécules d'eau à une distance fixe supérieure à celle de l'état liquide**

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas de 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 deux assertions sont fausses

**QRU 8 : Quelle est l'osmolalité (en osmol/kg) d'une solution obtenue en ajoutant 48g de  $MgCl_2$  à un litre de solution aqueuse de glucose à 18% ?**

**Données : Masses molaires du Cl = 36 g/mol, du Mg = 24 g/mol et d'une mole de glucose = 180 g/mol. Le taux de dissociation du  $MgCl_2$  est égal à 0,14.**

- A) 1,00
- B) 1,83
- C) 1,64
- D) 2,00
- E) 2,47

**QRU 9 : La mesure de l'abaissement cryoscopique permet de mesurer l'osmolalité d'une solution**

**parce que**

**La pression oncotique est la pression osmotique exercée par les protéines à travers la membrane des vaisseaux**

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas de 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 deux assertions sont fausses

**QCM 10 : L'atome d'Yttrium ( $Z=39$ ) a une masse atomique égale à 88,905 g. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?**

- A) Le noyau d'Yttrium est composé de 50 protons
- B) La masse d'un atome d'Yttrium est égale à 88,905 u
- C) La masse d'une mole d'atome d'Yttrium est égale à 88,905 g
- D) Le noyau d'Yttrium est composé de 50 neutrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos de la relation entre la masse et l'énergie ?**

- A) La masse est une forme d'énergie
- B) L'accélération relativiste transforme une partie de l'énergie en masse
- C) Une unité de masse atomique correspond à une énergie de 931 eV
- D) L'équivalent énergétique de la masse de l'électron est 511 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : À propos des règles de circulations des différents types de fluides, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'équation de Bernoulli s'applique à un fluide réel
- B) La loi de Poiseuille s'applique à un fluide idéal newtonien en écoulement laminaire seulement
- C) Un fluide idéal s'écoule selon 2 types de régime (laminaire ou turbulent)
- D) L'équation de Bernoulli n'est vérifiée que pour un fluide idéal (c'est une constante)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Pour une manœuvre médicale, un urgentiste doit faire une sorte de garrot afin de créer une sténose locale quasiment obstructive.**

**La pression latérale diminue au niveau de la sténose  
parce que**

**La vitesse d'écoulement à ce niveau augmente**

- 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 : On mesure les pressions dans l'aorte par cathétérisme. On considère que le sang circule avec une vitesse constante de  $0,5 \text{ m.s}^{-1}$ . On mesure la pression latérale à  $12500 \text{ Pa}$ . Quelles est la pression terminale ici en sachant que la masse volumique du sang est égale à  $10^3 \text{ kg.m}^{-3}$  ?**

- A)  $12\,375 \text{ Pa}$
- B)  $12\,625 \text{ Pa}$
- C)  $12,625 \text{ hPa}$
- D)  $12,375 \text{ hPa}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : À propos de la mesure auscultatoire de la pression artérielle, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Lorsque la pression du brassard est supérieure à la pression artérielle maximale on n'entend aucun bruit car le sang ne circule pas
- B) Si on diminue la pression du brassard on va entendre un premier bruit sec qui nous donne la pression systolique
- C) Ce bruit correspond au passage du sang en systole en écoulement turbulent
- D) Si on diminue encore plus la pression du brassard on va arriver in fine à la disparition de tout bruit
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : À propos du sang, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Ce n'est pas une solution vraie
- B) Le sérum lui est une solution micromoléculaire vraie
- C) Le plasma correspond au sang plus les micromolécules en suspension
- D) Dans son ensemble le sang est considéré comme un fluide newtonien
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : A propos de la loi de poiseuille, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Elle formalise le fait qu'un fluide s'écoule notamment sous l'effet de la pression de pesanteur
- B) Elle formalise le fait qu'un fluide s'écoule notamment sous l'effet de la pression cinétique
- C) Elle formalise le fait qu'un fluide s'écoule notamment sous l'effet de la pression latérale
- D) Elle ne s'applique qu'aux fluides idéaux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : Un tube à rayon X est constitué d'une anode de tungstène ( $Z = 74$ ) et fonctionne sous haute tension de  $100 \text{ kV}$ . Les énergies de liaisons des électrons du tungstène sont en keV et dans le modèle de Bohr :  $WK = 64$ ,  $WL = 13$ ,  $WM = 2$  et  $WN = 0,5$ . Quelle(s) est(sont), en keV, la(les) valeur(s) de la(es) raie(s) X caractéristique(s) ci-dessous qui est(sont) théoriquement observable :**

- A) 51
- B) 11
- C) 1.5
- D) 62
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : A propos du spectre des rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La composante de raie est associée aux collisions des électrons
- B) La composante de raie est associée au freinage des électrons
- C) La composante continue est associée aux collisions des électrons
- D) La composante continue est associée au freinage des électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20** : Soit l'atome de néon  $_{10}^{20}\text{Ne}$  dont la masse est égale à 19,99244 u. Quelle est l'énergie de liaison par nucléon (en MeV) du noyau de néon ?

**Données** : En u :  $m(\text{hydrogène}) = 1,00783$  ;  $m(\text{proton}) = 1,00728$  ;  $m(\text{neutron}) = 1,00866$  ;  $m(\text{électron}) = 0,00055$ .

- A) 1,5
- B) 4.67
- C) 8.03
- D) 15,41
- E) 30, 94

**QCM 21** : A propos des noyaux atomiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Deux isotopes ont le même nombre de neutrons
- B) Deux isotones ont le même nombre de protons
- C) Les isobares ont le même nombre de nucléons, leur symbole chimique est identique
- D) La majorité des éléments chimiques n'existent pas à l'état naturel sous la forme d'un mélange de plusieurs isotopes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22** : A propos de l'historique des découvertes de l'atome et du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En Grèce antique il y avait 2 idées qui s'opposaient, celle de Platon et celle de Démocrite
- B) John Dalton pense que l'atome est une sphère dure pleine de matière
- C) Il propose donc le modèle de pudding au raisin
- D) C'est au 20ème siècle que les modèles de l'atome vont évoluer très nettement et faire apparaître 2 zones distinctes à savoir le noyau et le nuage électronique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23** : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On utilise la radiothérapie pour traiter le cancer, la douleur et parfois en traitement anti-inflammatoire
- B) La radiothérapie est ciblée sur un seul site précis (exemple : tumeur)
- C) Les rayonnements électromagnétiques ce sont des ondes qui transportent une quantité d'énergie directement liée à la longueur d'onde
- D) Les RX et les rayons gamma sont des rayonnements électromagnétiques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24** : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les rayonnements corpusculaires ont une masse et une charge
- B) Comme rayonnements corpusculaires, on retrouve par exemple les particules alpha, les protons et les électrons
- C) Quand le rayonnement incident arrache directement un électron à une molécule et la transforme donc en ion, c'est le mécanisme direct de la radiothérapie
- D) Le mécanisme indirect de la radiothérapie est la radiolyse de l'eau, ce mécanisme est peu important dans le corps humain
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25** : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'oxygène est un radiosensibilisant majeur, on appelle ça l'effet oxygène
- B) En RT, on recherche soit la mort cellulaire quasi-immédiate par apoptose ou nécrose, soit la survie de la cellule mais sans division, soit une élimination de la cellule par le système immunitaire
- C) Les tissus à renouvellement courts font les lésions tardives mais irréversibles
- D) La curiethérapie est une technique d'irradiation externe, cette technique est notamment utilisée pour le cancer de la prostate
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 26** : A propos du cours sur les lois cinétiques, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- 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) A  $t = 1/\lambda$  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 27** : Les photons peuvent interagir avec la matière par, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Effet photo-électrique
- B) Freinage
- C) Effet Compton
- D) Création de paire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 28** : On considère un atome X, dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) :  $W_K = -220$  ;  $W_L = -70$  et  $W_M = -25$ . Cet atome X subit une ionisation de la couche K. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 150 eV
- B) Un photon de fluorescence de 20 eV
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 150 eV
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 220 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 29** : Un rayonnement électromagnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans la matière égale à  $0,195 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ . Quelle est, en centimètre, la couche de demi-atténuation de la matière correspondante ?

**Données** : masse volumique de cette matière =  $2 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  ;  $\ln(2) = 0,693$

- A) 3,5
- B) 1,2
- C) 2
- D) 0,5
- E) 1,78

**QCM 30** : Indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les photons X présentent un maximum d'ionisation en fin de parcours dans la matière
- B) Les photons ont un caractère d'interaction obligatoire
- C) Les neutrons rapides déposent indirectement leur énergie dans un milieu par l'intermédiaire des protons de recul
- D) Il n'existe aucune application médicale des protons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 31** : Pour un examen de médecine nucléaire, on prépare un mélange de 160 MBq de  $^{99m}\text{Tc}$  de période radioactive  $T_1 = 6$  heures et de 360 MBq de  $^{123}\text{I}$  de période radioactive  $T_2 = 12$  heures. Quelle est, en MBq, l'activité totale de ce mélange 24 heures après sa préparation ?

- A) 10
- B) 32
- C) 90
- D) 100
- E) 130

**QCM 32** : On reçoit une solution d'une molécule marquée au fluor-18 de 650 MBq à  $t = 0$ . Elle est injectée à un patient 1h50 minutes après. Sachant que la période radioactive physique du fluor-18 est de 110 minutes et que la période biologique de la molécule marquée en question est de 18h20 minutes, quelle est (en MBq) l'activité présente dans le patient 3h20 minutes après l'injection ?

- A) 74
- B) 80
- C) 90
- D) 100
- E) 110

**QCM 33** : Concernant la radiothérapie stéréotaxique robotisée, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) C'est une technique d'irradiation de haute précision
- B) C'est une technique adaptée pour les lésions de grand volume ( $> 3 \text{ cm}$ )
- C) C'est une technique non adaptée pour le traitement des lésions cérébrales
- D) L'irradiation se fait avec 4 à 6 orientations différentes d'un faisceau parallèle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 34** : Le  ${}^{226}_{90}\text{Th}$  est le résultat d'une transformation  $\alpha$  à partir d'un noyau X ou d'une transformation  $\beta^+$  à partir d'un noyau Y. Les noyaux X et Y sont :

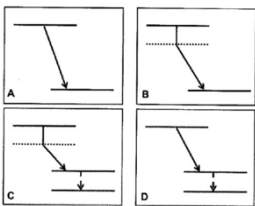
- A)  $X = {}^{238}_{92}\text{U}$   
 B)  $X = {}^{230}_{91}\text{Pa}$   
 C)  $Y = {}^{226}_{91}\text{Pa}$   
 D)  $Y = {}^{226}_{89}\text{Ac}$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 35** : Soit la transformation suivante :  ${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^{137*}_{54}\text{Xe} \rightarrow {}^{137}_{54}\text{Xe}$ . Le  ${}^{137*}_{54}\text{Xe}$  correspond à un noyau excité de xénon qui se transforme en xénon stable ( ${}^{137}_{54}\text{Xe}$ ) par désexcitation gamma.

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant le spectre électronique complet ?

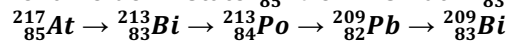
- A) Il comporte une composante continue et de raies  
 B) Il comporte une ou plusieurs raies correspondant à la désexcitation gamma  
 C) Il comporte une ou plusieurs raies correspondant aux  $\beta^-$   
 D) Il comporte une composante continue due aux  $\beta^-$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 36** : Soit un nucléide père  $(Z,A)X$  qui, après transformation radioactive, donne  $(Z-1,A_m)Y$ . Quel est schéma de désintégration complet depuis le noyau père jusqu'au noyau fils stable ?



- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 37** : Soit les désintégrations en chaîne de l'Astate  ${}^{217}_{85}\text{At}$  en Bismuth  ${}^{209}_{83}\text{Bi}$  :



Quelle(s) est (sont) la (les) transformation(s) par émission alpha ?

- A)  ${}^{217}_{85}\text{At} \rightarrow {}^{213}_{83}\text{Bi}$   
 B)  ${}^{213}_{83}\text{Bi} \rightarrow {}^{213}_{84}\text{Po}$   
 C)  ${}^{213}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{209}_{82}\text{Pb}$   
 D)  ${}^{209}_{82}\text{Pb} \rightarrow {}^{209}_{83}\text{Bi}$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 38** : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Deux nucléides isomères ont le même nombre de neutrons mais un nombre de protons différents  
 B) Les isomères dans un état métastable sont caractérisés par une période radioactive plus longue que les isomères dans un état excité  
 C) Pour un nucléide donné, l'isomère à l'état fondamental a une masse égale à celle de l'isomère excité ou métastable  
 D) Les deux transformation isomériques possibles sont une émission gamma ou un phénomène de conversion interne  
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 39** : Sachant que le carbone (15,6) se désintègre en azote (15,7) avec une émission  $\beta^-$  d'énergie maximum égale à 9,771 MeV. Quelle est en u, la masse de l'atome de carbone (15,6) sachant que la masse atomique de l'azote (15,7) est de 15,0001 u ?

- A) 15,0106  
 B) 14,3152  
 C) 14,9797  
 D) 15,0000  
 E) 14,6357

**QCM 40** : Lors d'une transformation radioactive  $\beta^-$ , quelle(s) est (sont) la (les) particule(s) qui explique(nt) le spectre continu observé ?

- A) L'émission d'un antineutrino  
 B) L'émission d'un électron  
 C) L'émission d'un positon  
 D) L'émission de la particule  $\beta^-$   
 E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 41 : Concernant le  $^{99m}\text{Tc}$  - biphosphonate utilisé pour la réalisation de scintigraphies osseuses, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?**

- A) Il s'agit d'un radio-traceur
- B) Le  $^{99m}\text{Tc}$  est le vecteur du couple
- C) Le biphosphonate est le vecteur du couple
- D) Le couple  $^{99m}\text{Tc}$ -Globules Rouges permet d'évaluer l'activité cardiaque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 42 : A propos des unités en radioprotection, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le becquerel (Bq) est une unité de dose déposée
- B) Le gray (Gy) est une unité de dose équivalente
- C) Le sievert (Sv) est une unité de dose efficace
- D) La dose repère d'irradiation moyenne naturelle en France est 2,4 Sv
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 43 : La dose repère de 100 milli-sievert (mSv) représente :**

- A) La valeur de l'irradiation moyenne artificielle en France
- B) La valeur de l'irradiation moyenne naturelle en France
- C) La limite des faibles doses
- D) La dose maximale autorisée pour l'exposition des patients
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 44 : Une femme enceinte peut, en dehors d'une urgence vitale, bénéficier d'un examen utilisant les radiations ionisantes**

**parce que**

**les tissus de l'embryon disposent de mécanismes de réparation particulièrement développés**

- 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 deux assertions sont fausses

**QCM 45 : Concernant la biophysique, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La biophysique est la meilleure matière
- B) La biophysique est la meilleure matière
- C) La biophysique est la meilleure matière
- D) La biophysique est la meilleure matière
- E) Les propositions A, B, C et D sont vraies