

DM pré-examen : Épreuve ECUE 03 - BIOPHYSIQUE

Tutorat 2025-2026 : 36 QCMS – Durée : 45 min – Code épreuve : 1003



QCM 1 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Lorsque la compliance diminue, le volume télé-diastolique diminue donc le volume d'éjection systolique diminue aussi, ce qui est positif
- B) La contractilité cardiaque est dépendante de la pré-charge et de la post-charge
- C) La contractilité s'étudie en systole car liée à la contraction des fibres
- D) Si la contractilité augmente, le VES augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : A propos de la biophysique cardiaque, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La post-charge freine l'éjection cardiaque du sang
- B) Une augmentation de la post-charge entraînera une ouverture de la valve aortique à plus haute pression
- C) Une augmentation de la post-charge a pour conséquence une diminution du volume d'éjection systolique mais une augmentation du débit cardiaque
- D) En général, on a une augmentation associée de la pré-charge et de la post-charge
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie de liaison par nucléon varie entre 1 et 8,8 keV
- B) Les spins de deux nucléons à proximité se regroupent par paires en spin opposé
- C) L'interaction forte est une force attractive à très courte distance
- D) La force électrostatique est une force répulsive
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Quelle est l'énergie libérée par la réaction de fusion du deutérium ${}^2_1\text{H}$ avec de l'Hélium ${}^3_2\text{He}$, fusion qui donne de l'Hélium ${}^4_2\text{He}$ et un proton ${}^1_1\text{p}$:

Données : $m({}^2_1\text{H}) = 2,0141 \text{ u}$, $m({}^3_2\text{He}) = 3,0160 \text{ u}$, $m({}^4_2\text{He}) = 4,0026$, $m(\text{p}) = 1,0072$

- A) 0,1593
- B) 0,0203
- C) 0,6040
- D) 18,9
- E) 14,9

QCM 5 : 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 6 : Quelles sont les propositions justes à propos de l'énergie de liaison ?

- A) L'énergie de liaison est une valeur négative
- B) L'énergie de liaison est l'énergie qu'il faut fournir pour éloigner l'électron de l'édifice atomique
- C) Cette énergie est constante, quelle que soit la couche atomique sur laquelle se situe l'électron
- D) Cette énergie dépend de l'effet d'écran des autres électrons de l'atome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : 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 8 : A propos des électrons, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'interaction entre les protons et les électrons du cortège électronique est un effet probabiliste non obligatoire
- B) Les électrons ont un transfert linéique d'énergie faible (TLE)
- C) Il existe une épaisseur maximale, au-delà de laquelle les électrons ne pourront pas aller
- D) L'interaction directe (= choc frontal entre l'électron incident et l'électron ou le noyau du milieu traversé) est fréquente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) L'IMRT permet d'avoir une fluence adaptée à la forme de la tumeur et permet une modulation du débit de dose
- B) Le Cyberknife a la capacité d'agir sur des tumeurs localisées dans des zones complexes ou à risque
- C) L'IMRT et le Cyberknife sont des techniques utilisant toutes les deux des photons X
- D) Dans l'ordre de précision on a : RT conformationnelle < Cyberknife < IMRT
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : A propos des limites d'exposition, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Pour les cosmonautes, l'exposition cosmique est de l'ordre de 1 mSv par jour
- B) L'exposition des patients varie entre 60 et 80 Gy pour la radiothérapie
- C) Les doses annuelles d'exposition liées aux centrales nucléaires se situent entre 1 et 5 mSv
- D) Une radiographie pulmonaire donne une dose plus importante que la dose annuelle d'exposition liée aux centrales nucléaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : 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 12 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) à propos du gaz radioactif Radon 222 ? (annales)

- A) C'est un polluant d'origine industrielle
- B) Il intervient de façon mineure (<5% dans les régions les plus exposées) dans l'irradiation moyenne annuelle du public
- C) Il produit essentiellement une irradiation externe
- D) L'interposition d'écrans est un des moyens de s'en protéger
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : On considère un atome X, dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : WK = -180 ; WL = -50 et WM = -15. 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 180 eV
- B) Un photon de fluorescence de 35 eV
- C) Un électron Auger de 20 eV
- D) Un électron Auger de 50 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

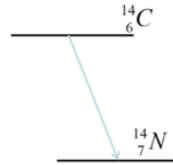
QCM 14 : À propos des RI, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un rayonnement est ionisant à partir de 13,6 eV
- B) Les rayons X ont des interactions balistiques
- C) Les neutrons rapides peuvent créer des photons X grâce aux interactions par freinage
- D) Les électrons déposent un maximum d'énergie en fin de parcours (pic de Bragg)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : 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) 0,5
- B) 1,77
- C) 3,55
- D) 2,1
- E) 1

QCM 16 : À propos de schéma de désintégration, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :



- A) C'est une transformation isomérique
- B) C'est une transformation isobarique
- C) Un neutrino est émis
- D) Il y a conservation de la masse totale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos des transformations alpha, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le noyau père possède trop de protons dans son noyau ce qui augmente les forces coulombiennes répulsives
- B) Les particules alpha ne sont pas utilisées dans le traitement des cancers
- C) La particule alpha a une trajectoire rectiligne
- D) Son énergie est représentée par un spectre de raies
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos des transformations isobariques, indiquez la (les) réponse(s) exacte(s) :

- A) Le neutrino est extrêmement pénétrant
- B) Deux isobares ont un A égal
- C) Après une émission β^- , deux photons gamma peuvent être émis en coïncidence
- D) Après une émission β^+ , le noyau fils sera plus léger que le père
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : L'actinium-225 se transforme selon la réaction suivante : $Ac(225,89) \rightarrow Fr(221,87) + \alpha(4,2)$. Quelle est la masse de l'Actinium (225,89) ? Données : masse de Fr (221,87) = 221,0142 u, masse de α = 4,0026 et énergie de la particule alpha = 5,8 MeV

- A) 225,68
- B) 224,23
- C) 224,90
- D) 224,07
- E) 225,02

QCM 20 : Le $Co(60,27)$ se désintègre par émission β^- pure en $Ni(60,28)$. Quelle est la masse de $Ni(60,28)$ sachant que : $M(Co) = 59,934 \text{ u}$, $E_{\max}(\beta^-) = 2,79 \text{ MeV}$, et $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}$

- A) 59,931
- B) 59,938
- C) 59,940
- D) 59,926
- E) 59,918

QCM 21 : À propos des transformations isomériques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un atome dans un état excité retourne toujours à l'état fondamental quasi instantanément
- B) L'état d'un nucléide caractérisé par une faible cohésion des nucléons entre eux est l'état fondamental
- C) Le Xénon métastable peut provenir de l'Iode 131
- D) Le spectre énergétique d'une émission gamma est un spectre de raies
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : À propos du schéma suivant, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :



- A) L'atome X est le plus lourd ici
- B) La transformation en 1 est une CE
- C) On observe 2 transformations isobariques
- D) L'atome Y ($A^*, Z+1$) est stable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : À quelle famille radioactive naturelle le Polonium 218 ($218,84$) appartient-il ?

- A) À la famille de l'Uranium 235
- B) À la famille de l'Uranium 238
- C) À la famille du Thorium 232
- D) À la famille du Neptunium 237
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 24 : Une artère présente une sténose localisée. Par échographie doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 6mm et une vitesse d'écoulement $v_1 = 0,05 \text{ m.s}^{-1}$. Au niveau de la sténose on mesure un diamètre égal à 3mm. (On néglige la perte de charge) Quelle est la vitesse d'écoulement v_2 en m.s^{-1} au niveau de la sténose ?

- A) 0,2
- B) 4
- C) 20
- D) 2
- E) 40

QCM 25 : Soit une artère de diamètre $d = 0,4 \text{ cm}$, on mesure une vitesse d'écoulement $v = 3 \text{ m.s}^{-1}$. Données : viscosité du sang : $\eta = 4.10^{-3} \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$; $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$. indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le régime d'écoulement est laminaire
- B) Le régime d'écoulement est turbulent
- C) Le régime d'écoulement est instable
- D) Le nombre de Reynolds vaut 3000
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 26 : À propos des fluides et des écoulements sanguins :

- A) Le sang est un fluide réel
- B) La viscosité du sang diminue quand la vitesse augmente
- C) Le sang est un fluide non newtonien
- D) La viscosité du sang augmente avec l'hématocrite
- E) La viscosité du sang est constante, quelle que soit la vitesse d'écoulement

QCM 27 : L'iode-131 est radioactif et a une période physique de 360 min. Lorsqu'il est administré à un sujet, sa période biologique est de 120 min. Quelle est, en min, la valeur de sa période effective ?

- A) 0,6
- B) 1,5
- C) 18
- D) 36
- E) 90

QCM 28 : A propos des lois cinétiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

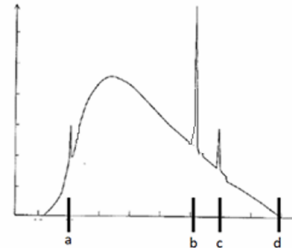
- A) La constante radioactive est proportionnelle à l'inverse de la période radioactive
- B) La constante radioactive dépend de la température ambiante
- C) Après 2 périodes radioactives, il reste 25% des noyaux initiaux
- D) La période radioactive correspond au temps nécessaire pour que tous les noyaux se désintègrent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : A propos des rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La composante continue du spectre est liée aux interactions électron-électron, par collision
- B) La composante de raies du spectre est due aux rayonnements de freinage
- C) La probabilité d'interaction des rayons X par effet photo-électrique ne dépend pas du Z
- D) La probabilité d'interaction par effet photo-électrique est plus importante pour l'os que pour un tissu mou
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : Soit le spectre d'un tube à rayons X composé d'une cible de rhénium ($_{75}\text{Re}$). Il fonctionne sous une tension de 100 kV. Les énergies des électrons du rhénium (exprimées en keV dans le modèle de Bohr) sont : $W_x = -72$, $W_l = -12$ et $W_m = -2$. Quelles sont (en keV) les valeurs possibles des points A, B, C et D repérés sur le spectre ci-dessus ?

- A) A=20
- B) B=60
- C) C= 70
- D) D = 100
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 31 : A propos du rendement du tube à rayons X, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Le rendement correspond au rapport de la puissance consommée sur la puissance rayonnée
- B) Le tube à Rayons X à rendement très élevé (supérieur à 95%)
- C) L'augmentation du milliampérage a une influence sur le flux de rayon X et l'énergie des raies caractéristiques
- D) L'augmentation du kilovoltage joue seulement sur l'énergie maximale des Rayons X
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : 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 efficace tient compte de la dangerosité des rayonnements mais pas forcément de la sensibilité des tissus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : À propos des devenir d'une cellule irradiée, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une cellule irradiée connaîtra forcément la mort cellulaire
- B) La cellule est mutée à la suite de dégâts trop importants pour pouvoir se réparer
- C) Une réparation fautive entraîne souvent la mort cellulaire
- D) Une cellule mutée peut connaître une survie sans division (mort différée par apoptose)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : Concernant les propriétés de la molécule d'eau, indiquez la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) La chaleur latente élevée de vaporisation de l'eau s'explique par la présence des liaisons hydrogènes faciles à rompre
- B) La densité de l'eau augmente lorsque la température passe en dessous de 0°C
- C) La densité de l'eau baisse lorsque la température passe au dessus de 0°C
- D) La transpiration est un moyen efficace de thermorégulation car la chaleur latente de vaporisation de l'eau pure est très basse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 35 : Quelle est l'osmolarité (en milliosmol/L) d'un litre de solution aqueuse de glucose à 9% dans laquelle on rajoute 7,5 g de KCl

Données : Masses atomiques (en g/mol) du glucose = 180 ; du K = 39 et du Cl = 36, et le coefficient de dissociation KCl $\alpha = 0,9$

- A) 150
- B) 240
- C) 600
- D) 690
- E) 700

QCM 36 : À propos de l'abaissement cryoscopique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'ajout d'un certain nombre d'osmoles permet d'augmenter la température de congélation de la solution
- B) L'ajout d'un certain nombre d'osmoles permet de baisser la température d'ébullition de la solution
- C) Les osmoles mises en solution stabilisent le solvant dans sa phase liquide
- D) L'eau pure a une température de congélation plus élevée que l'eau en solution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses