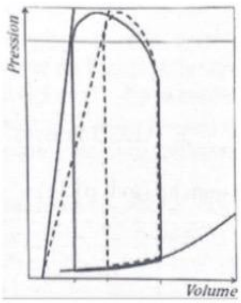
Examen Blanc n°3: Épreuve **ECUE 03 – Biophysique**

Tutorat 2026-2027 : **36 QCMS – Durée : 45min – Code épreuve : 1003**

<u>QCM 1</u> : Un traitement produit l'effet suivant sur la boucle pression-volume du ventricule gauche d'un patient (état initial en pointillés et état post-traitement en trait plein). Entre l'état initial et l'état post-traitement, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) : *(inspiré d'annales)*



A) La contractilité ventriculaire augmente
B) Le VTS a augmenté
C) Le débit ventriculaire augmente
D) Le travail cardiaque diminue
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 2</u> : Un patient présente un débit cardiaque de 3 L.min^{-1} ; une fréquence cardiaque de 60 bpm et un VTD de 120 mL, indiquez-la (les) propositions exacte(s) :

A) Le VES vaut 0,05L
B) La FEVG vaut 65%
C) La FEVG vaut 85%
D) Le patient est en insuffisance cardiaque
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 3</u> : À propos de la contraction isométrique des fibres musculaires, indiquez-la (les) propositions exacte(s) : *(inspiré d'annales)*

A) Elle correspond à la mise sous tension de la fibre musculaire
B) Elle s'accompagne d'un raccourcissement de la fibre musculaire
C) Elle ne fournit aucun travail mécanique
D) La contraction d'une fibre se fait en 3 étapes : contraction isométrique, contraction isotonique et contraction isocinétique
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 4</u> : À propos des techniques d'exploration cardiaque, indiquez-la (les) propositions exacte(s) :

A) L'échographie utilise les propriétés magnétiques des protons, elle est non ionisante
B) Le scanner utilise des rayons gamma
C) La scintigraphie est non ionisante
D) L'IRM est très utilisée pour étudier les coronaires
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 5</u> : À propos des particules matérielles, indiquez-la (les) propositions fausse(s) :

A) La masse au repos du neutron est légèrement plus grande que celle du proton
B) La particule α porte une charge égale à +2e
C) La charge du neutrino est nulle
D) La particule α est le noyau de l'hélium-4
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : À propos du caractère relativiste des particules, indiquez-la (les) propositions exacte(s) :

A) Le proton est une particule non relativiste
B) Le neutron est une particule non relativiste
C) Un électron d'énergie cinétique 1 MeV se déplace à une vitesse négligeable devant celle de la lumière
D) Un électron a une vitesse v = 0,5c aura une masse inférieure à celle de sa masse au repos car en s'accélérant la particule devient plus légère
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Le fluor-18 (^{18}F) produit des photons γ de 511 keV. Quelle est, en picomètres (pm), la valeur la plus proche de la longueur d'onde ?

A) 0,024
B) 0,24
C) 2,4
D) 240
E) 2400

QCM 8 : À propos de l'énergie des électrons dans l'atome, indiquez-la (les) propositions exacte(s) : *(inspiré d'annales)*

A) L'énergie de liaison des électrons est d'autant plus forte qu'ils sont situés sur une couche plus périphérique
B) Un électron de la couche K a une énergie égale à 13,6 eV quel que soit l'atome
C) L'énergie de l'électron d'une couche donnée dépend de Z^2
D) L'énergie de l'électron d'une couche donnée dépend de l'effet écran des autres électrons de l'atome
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : On retrouve dans la nature trois isotopes différents du potassium : le potassium 39 (93,2581 %), le potassium 40 (0,0117 %) et le potassium 41 (6,7302 %). Le potassium 40 est radioactif avec une demi-vie de 1,248 milliard d'années. Les deux autres isotopes sont stables. Indiquez-la (les) propositions exacte(s) :

A) ^{39}K, ^{40}K et ^{41}K sont des isomères
B) ^{39}K, ^{40}K et ^{41}K sont des isobares
C) Les pourcentages donnés correspondent à leur abondance isotopique respective
D) La présence dans la nature du ^{39}K et du ^{41}K s'explique par la longue demi-vie du ^{40}K
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : À propos de la radioprotection, indiquez-la (les) propositions exacte(s) :

A) Dans le cas du radon-222, la contamination interne est négligeable
B) Il n'y a pas de limite de dose pour les patients exposés aux rayonnements mais cela impose une justification et une optimisation
C) La dose correspondant à la radioexposition naturelle moyenne sur un an en France vaut 3,0 Bq
D) La limite des faibles doses est quant à elle fixée à 100 Bq
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : On considère un atome modèle (Z = 26). Il subit une excitation de la couche K à la couche L. Les énergie de ses électrons sont (en eV) : W_K = -710,5 ; W_L = -92,7 ; W_M = -23,4. Indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) concernant ce que l'on peut observer lors de son retour à son état fondamental :

A) Un photon de fluorescence avec une énergie de 687,1 eV
B) Un photon de fluorescence avec une énergie de 617,8 eV
C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 525,1 eV
D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 594,4 eV
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : Un rayonnement de 364 keV a une couche de demi-atténuation de 1,2 cm dans le béton. Un faisceau d'intensité I = 1000 traverse 6 cm de béton. Déterminer l'intensité du rayonnement transmis. *(inspiré d'annales)*

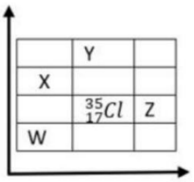
A) 250
B) 125
C) 62,5
D) 31,25
E) 15,625

<u>QCM 13</u> : À propos des interactions des rayonnements ionisants, indiquez-la ou les réponse(s) exacte(s) :

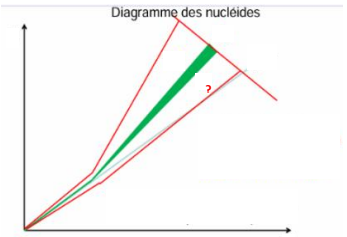
A) Un scanner utilise des rayons X qui sont ionisants
B) La particule alpha fait des interactions balistiques
C) L'électron fait des interactions non obligatoire (car il est chargé négativement) contrairement au proton qui fait des interactions obligatoire (car il est chargé positivement)
D) Le neutron est très pénétrant
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 14</u> : Soit un échantillon incomplet de la table des nucléides. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) correcte(s) pour compléter les différentes cases ? ***(inspiré d'annales)***

A) W = $^{33}_{16}S$
B) X = $^{37}_{18}S$
C) Y = $^{37}_{17}Cl$
D) Z = $^{36}_{18}Ar$
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



<u>QCM 15</u> : Concernant la zone avec le ?, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :



A) Il s'agit de la zone A
B) L'instabilité de cette zone est expliquée par un excès de protons
C) L'instabilité de cette zone est expliquée par un excès de neutrons
D) Les noyaux dans cette zone peuvent subir une transformation isobarique ß-
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 16</u> : Le Cobalt-57 (^{57}Co) se transforme en Fer-57 (^{57}Fe) par capture électronique. L'électron capture appartient à la couche L du cobalt.
<u>Données</u> : $M(^{57}\mathrm{Co}) = 56,9363\ \mathrm{u}$; $M(^{57}\mathrm{Fe}) = 56,9354\ \mathrm{u}$; les énergies de liaison des couches électroniques du Cobalt sont $E_K = 7,1\ \mathrm{keV}$; $E_L = 0,85\ \mathrm{keV}$; $E_M = 0,08\ \mathrm{keV}$ et du Fer sont $E_K = 7,1\ \mathrm{keV}$, $E_L = 0,85\ \mathrm{keV}$, $E_M = 0,06\ \mathrm{keV}$; $1\ \mathrm{u} = 931,5\ \mathrm{MeV} \cdot c^{-2}$. Indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) L'énergie disponible de la réaction est 0,8384 MeV
B) L'énergie disponible de la réaction est 0,8375 MeV
C) On peut observer l'émission d'un photon de fluorescence d'énergie 770 eV
D) On peut observer l'émission d'un électron Auger avec une énergie cinétique de 730 eV
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 17</u> : À propos du cours sur les transformations radioactives, indiquez-la (les) réponse(s) exacte(s) :

A) Suite à une conversion interne, on a une libération d'énergie sous forme d'un photon pour permettre à l'atome de redevenir stable
B) Lors d'une transformation ß$^+$, on a une émission d'un neutron et d'une particule ß$^+$
C) Lors d'une transformation ß$^-$, on a une émission d'un proton et d'une particule ß$^-$
D) Lors d'une capture électronique, le neutrino emporte toute l'énergie
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 18</u> : Quel est le chef de file de la famille à laquelle appartient le Polonium 214 ?

A) L'Uranium-238
B) L'Uranium-235
C) Le Neptunium-237
D) Le Thorium-232
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 19</u> : Concernant les différents spectres énergétiques étudiés dans les cours sur la radioactivité indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Les spectres de la désexcitation gamma et de la conversion interne sont des spectres de raies
B) Lors d'une désexcitation par émission de photons gamma, on a un spectre électromagnétique de raies
C) Le spectre de la capture électronique est un spectre direct électronique (dû à le(s) électron(s) d'Auger)
D) Les spectres des deux transformations béta est continu
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 20</u> : Concernant les applications médicales étudiées dans les cours sur la radioactivité, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Pour étudier l'activité cardiaque, on utilise le ^{m99}Tc en tant que vecteur et les globules rouges en tant que marqueur
B) Le ^{m99}Tc est un descendant du Molybdène
C) Le ^{137}Césium va se désintégrer en ^{*137}Baryum par émission ß$^-$ et ce dernier va se transformer en Baryum stable par conversion interne
D) On utilise l'^{131}Iode en radiothérapie métabolique pour soigner un cancer de la thyroïde par exemple
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 21</u> : Concernant le spectre des rayons X, indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) :

A) L'énergie maximale dépend du kilovoltage U
B) La composante de raies est associée aux freinages des électrons
C) En théorie, il est possible d'avoir autant de raies que de composantes de réarrangement mais ce n'est pas le cas en pratique
D) Il est composé de 3 composantes : continue, de raies et invisible
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 22</u> : Concernant l'Application des rayons X à l'imagerie médicale, indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) :

A) La probabilité d'interaction des rayons X par effet Compton ne dépend pas du Z
B) Les photons X peuvent traverser le corps du patient sans interagir, c'est la transmission
C) Le contraste présente la différence d'absorption des photons à travers les différents tissus
D) Les interactions des rayons X avec la matière peuvent se faire de 3 manières : par effet photo-électrique, par ionisation et par effet Compton
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QRU 23</u> : Un patient reçoit un produit radioactif émetteur gamma. Celui-ci produit une irradiation exclusivement des poumons et de l'œsophage. Le facteur de qualité ou de "dangerosité" des rayonnements gamma est égal à 1 et les facteurs de sensibilité tissulaires sont 0,12 pour les poumons et de 0,04 pour l'œsophage. Sachant que les deux organes ont reçu chacun la même dose de 5 Gy, quelle est (en milli Sievert) la dose efficace reçue par le patient ? ***(inspiré d'annales)***

A) 160 mSv
B) 400 mSv
C) 800 mSv
D) 1600 mSv
E) 2000 mSv

<u>QCM 24</u> : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) à propos de la réparation des lésions radio-induites de l'ADN ? ***(inspiré d'annales)***

A) Si un O_2 fixe le dommage en réagissant avec un radical R● formé sur l'ADN pour donner un peroxyde R-OO●, cela rend la lésion difficile à restaurer
B) La réparation est plus facile en cas de rupture double brin que simple brin
C) Il n'y a pas d'alternative au tout ou rien : soit la lésion est totalement réparée, soit il y a mort cellulaire
D) Les cassures simple brin sont spécifiques de l'irradiation
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 25</u> : On souhaite utiliser chez un patient une molécule marquée au Technétium-99m de période radioactive égale à 6 heures. La molécule marquée a par ailleurs une période biologique dans l'organisme égale à 3 heures. L'activité de cette molécule à t = 0 est égale à 640 MBq. ***(inspiré d'annales)***

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 320 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 10 MBq
C) Si la molécule marquée n'est pas administrée au patient et reste stockée dans son flacon, l'activité du flacon à t = 24 heures est égale à 40 MBq
D) Si la molécule marquée est administrée au patient à t = 0, l'activité dans l'organisme du patient à t = 6 heures est égale à 160 MBq
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QRU 26 : L'iode-125 est radioactif et a une période physique de 60 jours. Lorsqu'il est administré à un sujet, sa période biologique est de 120 jours. Quelle est, en jours, la valeur de sa période effective ? ***(inspiré d'annales)***

A) 40
B) 60
C) 80
D) 120
E) 720

QCM 27 : Indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) concernant le cours sur l'eau : ***(inspiré d'annales)***

A) L'eau a une masse volumique qui croît uniformément avec la température
B) L'eau ne se dissocie que très peu dans une solution
C) L'eau a une chaleur de vaporisation faible
D) L'eau a une constante diélectrique relativement élevée
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : 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 la diminution 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 29 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos des transports transmembranaires ? ***(inspiré d'annales)***

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

QRU 30 : Soit une solution aqueuse contenant 5,6 g/L de CaCl2 et 1,8 g/L de NaCl. Quelle est l'osmolarité de la solution en osmol/L ?
Données : Masses molaires du Ca = 40 g/mol, du Cl = 36 g/mol et du Na = 24 g/mol. Le taux de dissociation du CaCl2 est égal à 0,9 et celui du NaCl égal à 1 ***(inspiré d'annales)***

A) 0,16 osmol/L
B) 0,20 osmol/L
C) 0,28 osmol/L
D) 0,30 osmol/L
E) 0,32 osmol/L

QCM 31 : Concernant la Biophysique de la Circulation, indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) :

A) La pression est une force par unité de surface
B) Un écoulement laminaire est un écoulement silencieux et anormal
C) Les bruits de Markovnikov sont les limites entre les écoulements laminaire et turbulent
D) Pour un fluide newtonien, la viscosité varie avec le taux de cisaillement *dv/dx*
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : Quelle est, en giga pascal, la chute de pression induite par le capillaire sanguin ?
Données : Capillaires en parallèle = 7.10^7 ; Diamètre = 3 µm ; Longueur = 0,5 cm ; Débit sanguin = 3,84 $L.min^{-1}$; On considère une viscosité apparente du sang égale à $3,14.10^{-3}$ $kg.m^{-1}.s^{-1}$ dans ces conditions de circulation.

A) $5,12.10^5$
B) $5,12.10^4$
C) $8,625.10^5$
D) $8,625.10^4$
E) $4,85.10^5$

<u>QCM 33</u> : Vous êtes un jeune étudiant en santé et votre ami, pour vous entraîner, vous demande de calculer sa pression artérielle moyenne. Indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) :
<u>Données</u> : $PA_{systolique}$ = 130 mmHg ; $PA_{diastolique}$ = 100 mmHg

A) 110 mmHg
B) 90 mmHg
C) 14,7 kPa
D) 12 kPa
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 34</u> : Concernant la physiopathologie, indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) :

A) La drépanocytose (polyglobulie primitive) est une pathologie qui provoque une surproduction de globules rouges
B) Dans la maladie de Vaquez, on a une falciformation des globules rouges
C) Dans la drépanocytose, on a une augmentation de la viscosité intercellulaire
D) Dans la maladie de Vaquez, on a une augmentation de la viscosité intracellulaire
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 35</u> : Concernant la mesure auscultatoire de la pression artérielle (PA) utilisant un brassard gonflé à la racine du bras, indiquez-la ou les proposition(s) exacte(s) :

A) Lorsque la pression du brassard est égale à la pression artérielle systolique, on entendra un bruit sec intermittent à l'auscultation
B) Pour une auscultation durant laquelle aucun bruit n'est perçu et dont le brassard n'est pas gonflé, on déduit qu'on a un écoulement laminaire au niveau du vaisseau concerné
C) Grâce à l'auscultation au brassard, il est possible de trouver la pression artérielle moyenne, la pression artérielle différentielle et la pression artérielle référentielle
D) L'élément nous servant à avoir la pression artérielle systolique de manière exacte est un bruit de Markovnikov
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

<u>QCM 36</u> : Soit une artère de diamètre d = 4 mm, on nous donne un nombre de Reynolds Re = 12 000
<u>Données</u> : $\eta = 4.10^{-3}$ kg.m^{-1}.s^{-1} ; ρ = 1000 kg.m^{-3}. Indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) L'écoulement est laminaire
B) Le régime d'écoulement est incertain
C) On mesure une vitesse d'écoulement de 12 m.s^{-1}
D) On mesure une vitesse d'écoulement de 1,2 m.s^{-1}
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses