

Dm pré-eb 2 : Épreuve ECUE 3 – BIOPHYSIQUE

Tutorat 2024-2025 : 45 QCMS – Durée : 45 min – Code épreuve : 1003

QCM 1 : A propos de l'écoulement d'un fluide, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)

- A) La loi de Poiseuille s'applique à un fluide newtonien
- B) L'équation de Bernoulli doit prendre en compte la chaleur dissipée dans un fluide idéal pour être vérifiée
- C) Le taux de cisaillement a une grande importance pour les fluides newtoniens
- D) La loi de Poiseuille prédit une relation linéaire entre ΔP et le débit pour un fluide réel en écoulement laminaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : À propos du sang, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le sang est globalement un liquide non-newtonien
- B) La rhéofluidification correspond à une diminution de la viscosité lorsqu'il a un débit faible
- C) Dans le cas d'une polyglobulie primitive, la viscosité intra-cellulaire est augmentée provoquant une falciformation des globules rouges
- D) La drépanocytose va augmenter l'hématocrite provoquant des thromboses capillaires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Une artère présente une sténose localisée (on suppose les sections circulaires et l'écoulement continu et laminaire). Par échographie et Doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 9 mm et une vitesse d'écoulement égale à $0,5 \text{ m.s}^{-1}$. Au niveau de la sténose, on mesure une vitesse d'écoulement égale à $4,5 \text{ m.s}^{-1}$. On considère le sang comme un fluide de viscosité apparente égale à 3.10^{-3} Pa.s . Quel est en millimètre le diamètre de l'artère au niveau de la sténose ? (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) 0,45
- B) 2,02
- C) 0,09
- D) 0,30
- E) 0,63

QCM 4 : A propos de la pression atmosphérique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) La pression atmosphérique est indépendante de l'altitude
- B) Elle est égale à 1 bar
- C) Elle correspond au poids de la colonne d'air atmosphérique
- D) Pour la mesurer, on utilise un tube de Pitot
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Quelle est, en hPa, la chute de pression induite par un réseau capillaire sanguin suivant : 6.10^8 capillaires en parallèle, de rayon $20 \mu\text{m}$, de longueur 2 cm et dont le débit sanguin global est égal à $3,84 \text{ L.min}^{-1}$? On considère une viscosité apparente égale à $3,14.10^{-3} \text{ kg.m}^{-1} .\text{s}^{-1}$ dans ces conditions de circulation. (Relu et corrigé par le Pr. Darcourt)

- A) 600
- B) 10 000
- C) 100
- D) 6
- E) 1

QCM 6 : A propos des parois vasculaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elles sont principalement composées de fibres élastiques, de fibres musculaires et de fibres de réticuline
- B) La loi de Laplace permet de dire que pour chaque rayon possible, il existe une tension qui lutte contre le gradient de pression
- C) Selon la loi de Hooke, les vaisseaux majoritairement composés d'élastine lutteront mieux contre une distension du vaisseau que les vaisseaux collagéniques.
- D) On a deux points d'équilibre stable dans un vaisseau musculaire grâce au tonus musculaire de base
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : QCM 37 : On mesure par cathétérisme les pressions dans le tronc artériel brachio-céphalique dans des conditions d'écoulement horizontal en considérant la masse volumique du sang égale à 103 kg.m^{-3} (On néglige la perte de charge). La pression d'aval est mesurée à 2240 Pa , et la vitesse d'écoulement est de $0,6 \text{ m.s}^{-1}$.

Quelle est en Pa la valeur de la pression terminale ?

- A) 2 460
- B) 2600
- C) 2840
- D) 3110
- E) 3350

QCM 8 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant la biophysique de la circulation ?

- A) Un milieu gazeux est compressible et on a une énergie de liaison environ égale à l'énergie cinétique
- B) Un milieu liquide est supposé incompressible et on a une énergie de liaison environ égale à l'énergie cinétique
- C) Un fluide idéal ne tient pas compte des frottements et de la viscosité
- D) La viscosité est un facteur important pour les fluides réels
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Soit une artère de diamètre $d = 2 \text{ mm}$, on mesure une vitesse d'écoulement $v = 3 \text{ m.s}^{-1}$.

Données : $\eta = 4.10^{-3} \text{ kg.m}^{-1} .\text{s}^{-1}$; $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$. Indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le régime d'écoulement est turbulent
- B) Le régime d'écoulement est laminaire
- C) Le régime d'écoulement est instable
- D) Le nombre de Reynolds est de 15 000
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : A propos des forces mises en jeu pour les parois élastiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il a une relation exponentielle entre le gradient de pression transmural et le rayon du vaisseau
- B) Les fibres composant la paroi des vaisseaux possèdent toute la même élastance
- C) On peut trouver plusieurs couples tension/rayon permettant un équilibre
- D) Pour un même ΔP , le rayon diminue avec l'âge
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos des interactions élémentaires, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie de l'électron se note $|W_i|$ et son énergie de liaison W_i
- B) Un photon d'une énergie $E < |W_i|$ peut entraîner une ionisation de la couche i
- C) L'énergie cinétique de l'électron ionisé (T) est quantifiée (elle ne prend que certaines valeurs)
- D) L'énergie cinétique de l'électron ionisé (T) n'est pas quantifiée (elle peut prendre toutes les valeurs)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : Pour se protéger d'un flux de photons de 511 keV , on dispose de plomb dont la CDA est de $0,4 \text{ cm}$ et de béton dont la CDA est de 5 cm . Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le coefficient d'atténuation linéique du plomb est supérieur à celui du béton
- B) $0,8 \text{ cm}$ de plomb laissent passer 25% du flux de photons
- C) 5 cm de béton laissent passer 50% du flux de photons
- D) L'association de $0,4 \text{ cm}$ de plomb et de 5 cm de béton laisse passer 25% du flux de photons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : A propos du caractère ionisant ou non d'un photon, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les particules chargées font des interactions coulombiennes
- B) Les REM de plus de $13,6 \text{ eV}$ sont directement ionisant
- C) Les particules faisant des interactions balistiques sont des particules chargées
- D) Les particules chargées peuvent faire des interactions à distance de la trajectoire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Sachant que les énergies en eV pour les électrons du tungstène (Z=74) sont respectivement : couche

	K	L1	L2	L3	M1	M2	M3
Wi (eV)		-69,5	-12,1	-11,5	-10,2	-2,8	-2,6

Après ionisation d'un électron de la couche L2, quels sont les photons de fluorescence qu'il sera possible d'observer ?

- A) 12,1 eV
- B) 11,5 eV
- C) 10,2 eV
- D) 7,4 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : A propos des interactions des particules avec la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On distingue 3 types de neutrons, les neutrons à vitesse lente, moyenne et rapide
- B) Les neutrons rapides sont absorbés par la matière autour d'eux
- C) Les neutrons lents peuvent, dans un milieu riche en hydrogène, donner toute son énergie et peuvent dans un milieu riche en noyau lourd rebondir sur ces derniers
- D) Les neutrons de vitesse moyenne peut faire les deux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos des interactions d'un rayonnement électromagnétique avec la matière ?

- A) C'est une interaction obligatoire
- B) Elle peut se faire par effet Compton
- C) Elle peut se faire par effet photo-électrique
- D) Elle peut se faire par freinage à proximité d'un noyau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les rayonnements électromagnétiques sont des ondes qui transportent une quantité d'énergie liée à la longueur d'onde
- B) Les électrons, les protons et les neutrons sont des rayonnements électromagnétiques
- C) L'oxygénation augmente la radiosensibilité du tissu pour la prochaine irradiation
- D) On a des lésions d'ADN qui peuvent être direct (30% des lésions) et indirect (70% des lésions)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les conséquences des RI et de leurs effets moléculaires, vont principalement porter sur l'ADN de la cellule, avec des ruptures de liaison hydrogène entre les bases nucléiques successives
- B) De manière spontanée, les cassures simple brin sont assez fréquentes
- C) Les cassures double brin sont multiples et simples, les enzymes de réparation savent beaucoup moins les gérer
- D) Les peroxydes sont des oxydants extrêmement puissants avec une courte durée de vie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les tissus à renouvellement court sont relativement sensibles au rayonnement ionisant, on va donc avoir dans la majorité des cas une récupération complète du tissu
- B) Les tissus à renouvellement long sont plus radiorésistants, ils présentent alors une réaction tardive avec des lésions irréversibles
- C) La radiothérapie interne signifie que la source est à l'intérieur du patient
- D) La RT vectorisée est une technique de radiothérapie externe
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : (relu par le Pr Humbert)

- A) Les rayonnements ionisants peuvent avoir un effet moléculaire indirect en créant des ions oxydants et un effet moléculaire direct via la radiolyse de l'eau
- B) La radiolyse de l'eau prend une place très importante car environ 70% du corps humain est composé de molécules d'eau
- C) La radiolyse de l'eau donne, un radical hydroxyle, un électron, et un ion hydrogène
- D) L'oxygène est un radiosensibilisant majeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : À propos des techniques de radiothérapie, indiquez-la (ou les) proposition(s) exacte(s) :

- A) On utilise la curiethérapie, méthode de radiothérapie externe, pour le traitement des tumeurs de la prostate
- B) Dans la radiothérapie vectorisée, appelée aussi radiothérapie transcutanée, la source des rayonnements ionisants est située à l'extérieur des patients
- C) Les rayons X, beaucoup utilisés en radiothérapie, font partis des rayonnements corpusculaires
- D) Les photons sont très utiles pour irradier une lésion tumorale de la rétine, notamment grâce au pic de Bragg
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : A propos des généralités sur les transformations radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La transformation radioactive change la nature du noyau
- B) La transformation radioactive est un phénomène probabiliste
- C) Ce phénomène probabiliste est indépendant de l'âge de l'atome
- D) La transformation radioactive est irréversible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

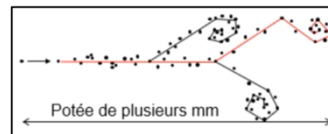
QCM 23 : Le Cm 240 se transforme directement en Pu 236 stable. Indiquez l'énergie cinétique de la particule alpha exprimée en MeV parmi les propositions :

Données : masses atomiques en u : $M(240,96) = 240,0555$ $M(236,94) = 236,0456$ $M(4,2) = 4,0026$

- A) 5,2
- B) 6,8
- C) 17,9
- D) 26,8
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

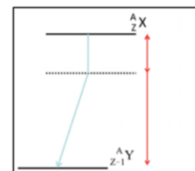
QCM 24 : A qui correspond ce parcours dans la matière ?

- A) Particule α
- B) Particule β^+
- C) Électron
- D) Photon gamma
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 25 : A propos de ce schéma de désintégration, indiquez la (les) proposition(s) exactes :

- A) Ce schéma correspond à une désintégration β^+
- B) Ce schéma correspond à une désintégration β^-
- C) Ce schéma correspond à une capture électronique
- D) Ce schéma correspond à une conversion interne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



QCM 26 : A propos du Technétium et ses applications, indiquez la (les) propositions exacte(s) :

- A) Le Technétium 99 métastable est un émetteur de photon γ
- B) En injectant du ^{99m}Tc en intraveineuse, il va s'associer aux GR et on pourra alors évaluer l'activité cardiaque
- C) En injectant du ^{99m}Tc associé aux biphosphonates, le couple va se fixer sur les structures osseuses du patient
- D) Un vecteur est composé d'un radiotraceur et d'un marqueur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : Lorsqu'un nucléide est instable du fait d'un excès de protons (zone B), quelle(s) est(sont) la(les) transformation(s) radioactive(s) qui peut(peuvent) avoir lieu ?

- A) Une émission alpha
- B) Une transformation isobarique par capture électronique
- C) Une transformation isobarique β^+
- D) Une transformation isobarique β^-
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : Le polonium 210 se transforme directement en Plomb 206 stable. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : masses atomiques en u : $M(210, 84) = 209,9829$; $M(206, 82) = 205,9745$ $M(4,2) = 4,0026$

- A) L'énergie de la particule alpha est de 17,9 MeV
- B) L'énergie de la particule alpha est de 13,2 MeV
- C) L'énergie de la particule alpha est de 9,8 MeV
- D) L'énergie de la particule alpha est de 5,4 MeV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : A propos de la radiobiologie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La dose efficace est exprimé en sievert
- B) La dose absorbée est exprimé en grays
- C) La dose équivalente est exprimée en sievert
- D) L'activité de noyaux radioactifs est exprimée en becquerels
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 30 : Quel(s) est (sont) le(s) facteur(s) intervenant dans le calcul de la dose équivalente ?

- A) La dose absorbée
- B) Un facteur de dangerosité des tissus
- C) Le TEL
- D) La dose efficace
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 31 : A propos de l'accident de Fukushima Daiishi, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Il y a eu de nombreux syndromes d'irradiation aigu
- B) Des effets tératogènes ont été observés
- C) Les populations aux environs ont reçu de très fortes doses d'irradiation dépassant les 1000 mSv
- D) L'incidence des cancers de la thyroïde chez les enfants en bas âge a fortement augmenté
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 32 : Lors de l'irradiation d'une cellule, quelle(s) est (sont) la (les) conséquence(s) possible(s) ?

- A) Prolifération
- B) Réparation ad integrum
- C) Élimination par le système immunitaire
- D) Survie sans division
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : A propos des espèces réactives de l'oxygène, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les espèces réactives de l'oxygène (ERO) diminuent les effets oxydants de la radiolyse de l'eau
- B) On parle de stress oxydant quand les ERO sont en excès
- C) La cellule qui utilise de l'oxygène a forcément beaucoup de molécules oxydantes, elle a donc un système de détoxification des ERO
- D) Les espèces réactives de l'oxygène ont une durée de vie plus longue que les radicaux libres issus de la radiolyse de l'eau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : La masse atomique du Fluor stable (^{19}F) est de 18,9984 g. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

Données : On donne le Nombre d'Avogadro $N = 6,02.10^{23}$.

- A) La masse d'une mole d'atomes de Fluor stable est de 18,9984 g
- B) La masse d'un atome de Fluor stable est de 18,9984 u
- C) La masse d'un atome de Fluor stable est de $3,16.10^{23}$ g
- D) Son nombre de masse est égal à 18
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 35 : A propos des particules, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La particule alpha est composée de 4 neutrons
- B) Le proton est une particule relativiste
- C) Le neutron est instable hors du noyau
- D) Le neutrino et l'antineutrino ont une charge nulle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 36 : La concentration pondérale d'une solution de NaCl est de 6g.L^{-1} . En considérant $M(\text{Na})=24\text{g.mol}^{-1}$ et $M(\text{Cl})=36\text{g.mol}^{-1}$, et le taux de dissociation du NaCl est égal à 1, donnez la concentration osmolaire correspondante en osmol.L^{-1} :

- A) 0,2
- B) 0,1
- C) 200
- D) 100
- E) 0,3

QCM 37 : A propos des liaisons hydrogène, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une liaison hydrogène s'établit entre deux atomes d'hydrogène de deux molécules d'eau
- B) Une molécule d'eau peut réaliser uniquement 2 liaisons hydrogène
- C) La liaison hydrogène est 20 fois plus faible que les liaisons covalentes
- D) La liaison hydrogène est 20 fois plus faible que les liaisons de Van de Waals
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 38 : A propos des solutions et suspensions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une solution peut sédimenter
- B) Une suspension peut sédimenter
- C) Une solution correspond à un mélange homogène
- D) Les solutions et suspensions ont un point commun elles peuvent dialyser
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 39 : La concentration d'une solution en Potassium est de 120 mg.L^{-1} . Quelle est la molarité de la solution en potassium ?

Données : la masse molaire du potassium, $M = 39\text{ g.mol}^{-1}$.

- A) 36 mmol.L^{-1}
- B) 36 mol.L^{-1}
- C) $4 \cdot 10^{-3}\text{ mol.L}^{-1}$
- D) 4 mol.L^{-1}
- E) 4 mmol.L^{-1}

QCM 40 : A propos de la biophysique cardiaque indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le cœur est un muscle strié et creux
- B) Le cœur est assimilable à une pompe en série
- C) Le volume d'éjection systolique est la différence entre le volume télédiastolique (VTD) et le volume télésystolique (VTS)
- D) En cas de modification de la fréquence cardiaque c'est la durée de la systole qui va s'adapter
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 41 : A propos de la biophysique du cœur, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La compliance définit la dilatation des fibres pendant le remplissage
- B) La contractilité définit la « vigueur », la force de contraction
- C) La compliance concerne donc la systole
- D) La contractilité se définit durant la diastole
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 42 : A propos de la situation suivante, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) : Un patient à une fréquence cardiaque d'environ 90 bpm, on connaît également le VES du ventricule gauche qui est d'environ 70 mL et la pression moyenne dans le ventricule gauche au moment de l'éjection est de 13 000 Pa.

- A) Le travail cardiaque du ventricule gauche est de 0,91 J
- B) Le travail cardiaque du ventricule gauche est de $9,1 \times 10^5$ J
- C) La puissance est de 1,365 J/s
- D) La puissance est de 1,365 W
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 43 : A propos de la biophysique cardiaque, en cas d'augmentation isolée de la pré-charge, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le volume télédiastolique est augmenté
- B) La pression télédiastolique est augmentée
- C) La pression téléstolique est augmentée
- D) Le VES est diminué
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 44 : Un patient arrive avec une fréquence cardiaque de 90 battements par minute, son débit cardiaque est de 4,5 L/min, et son VTS est de 50 mL. Quel est la valeur de la fraction d'éjection (en %) du ventricule gauche ?

- A) 40
- B) 50
- C) 55
- D) 60
- E) 65

QCM 45 : A propos de la loi de Franck-Starling pour le ventricule gauche, quelles est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ? (*Inspiré d'annales*)

- A) La force de contraction du ventricule dépend de l'étirement des cellules myocardiques avant leur contraction
- B) L'augmentation de la précharge va avoir un effet sur la force de contraction contre la postcharge
- C) Plus le retour sanguin veineux augmente plus le volume d'éjection systolique est augmenté (dans des limites physiologiques)
- D) Il existe un seuil au-delà duquel la relation entre le volume d'éjection systolique et le volume télédiastolique n'est plus linéaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses