

DM pré-EB 2 - Épreuve - ECUE 3 - BIOPHYSIQUE

Tutorat 2025-2026 : 40 QCMS – Durée : 45 min



QCM 1 : A propos de l'augmentation de la postcharge, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une augmentation de la postcharge est due à une augmentation des résistances périphériques, donc de la pression aortique moyenne (pour le ventricule gauche)
- B) La pression intraventriculaire à la fin de la contraction sera augmentée si la postcharge augmente
- C) Si la pré-charge augmente, le VTD augmente
- D) Le VES diminue en cas d'une augmentation isolée de la postcharge
- 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 phase de diastole commence par la fermeture de la valve aortique
- B) La phase de contraction isovolumétrique est une phase de la diastole, avec diminution de la pression et volume ventriculaire constant
- C) La phase de remplissage se trouve entre l'ouverture et la fermeture de la valve aortique
- D) Durant la phase de remplissage, on a une légère baisse de la pression et une augmentation du volume ventriculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos de la contraction isométrique du muscle cardiaque, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle correspond à une mise en tension de la fibre musculaire sans raccourcissement
- B) Elle correspond à un raccourcissement de la fibre musculaire cardiaque
- C) On ne retrouve pas de mouvement
- D) On ne retrouve pas de travail musculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Vous recevez un patient dans votre service. Il présente une fréquence cardiaque de 160 battements par minutes, un débit cardiaque de 8 L.min⁻¹ et une pression intraventriculaire moyenne est de 12 kPa. Quel est son travail cardiaque ?

- A) 0,6 Watts
- B) 0,6 Joules
- C) 0,3 Joules
- D) 0,3 Watts
- E) 15 Watts

QCM 5 : Le Cérium stable (Z = 58) a une masse atomique de 140,116u. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s)

- A) Le noyau de ce cérium est composé de 140 nucléons
- B) Le noyau de ce cérium comporte 58 neutrons
- C) Le nombre de masse de cet élément est 58
- D) Une mole d'atome de cérium stable a une masse de 140,116 u
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos des ondes électromagnétiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La longueur d'onde des rayons X est supérieure à celle des rayons infrarouges
- B) La fréquence des rayons X est supérieure à celle des rayons infrarouges
- C) La longueur d'onde des rayons UV est supérieure à celle des rayons X
- D) La fréquence des rayons visible est supérieure à celle des rayons infrarouges
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : A propos du noyau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Deux isotopes sont deux éléments ayant le même nombre de nucléons
- B) Deux isobares sont deux éléments ayant le même nombre de neutrons
- C) Deux isotones sont deux éléments ayant le même nombre de nucléons
- D) Deux isogènes sont deux éléments ayant le même nombre d'électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : Calculez l'énergie de liaison par nucléon du Nickel, Z = 28

Données : m(proton) = 1,007 u m(neutron) = 1,009 u m(noyau du Nickel) = 58,7u

- A) 9,07
- B) 537
- C) 0,6
- D) 15,8
- E) 12,2

QCM 9 : A propos de l'interaction faible, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Elle peut changer la composition d'un noyau
- B) Elle est discrète et de très forte intensité
- C) Elle est spécifique du noyau
- D) Elle est de type coulombien
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Soit un échantillon de la table incomplète des nucléides (N en ordonné, Z en abscisse). Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) afin de compléter les cases X, Y et Z :

- A) X = Mg (A = 24 ; Z = 11)
- B) X = Mg (A = 23 ; Z = 12)
- C) Y = Al (A = 26 ; Z = 13)
- D) Z = Si (A = 25 ; Z = 14)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

${}^{24}_{12}\text{Mg}$	${}^{25}_{13}\text{Al}$	
X	Y	Z
		${}^{24}_{14}\text{Si}$

QCM 11 : À propos des RI, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les rayons X sont des RI provenant de l'extérieur du noyau
- B) Après une excitation, l'atome est stable car son électron est toujours sur une couche électronique
- C) Un rayonnement de 12 eV est non ionisant
- D) L'entièreté des UV sont non ionisants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : À propos des interactions des protons avec la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

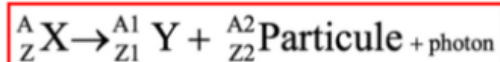
- A) L'énergie déposée est maximale en fin de parcours
- B) Des protons de 65 MeV sont utilisés pour traiter les mélanomes de la choroïde
- C) Ils sont indirectement ionisants puisqu'ils ionisent à distance
- D) Leur masse est faible donc leur trajectoire est chaotique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Un rayonnement électromagnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans l'eau égal à 0,195 cm².g⁻¹. Quelle est, en centimètres, la couche de demi-atténuation de l'eau correspondante ?

Données : masse volumique de l'eau = 1 g.cm⁻³ ; ln(2) = 0,693

- A) 0,3
- B) 1,2
- C) 3,5
- D) 6,7
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Grâce à cette formule, on peut comprendre que :

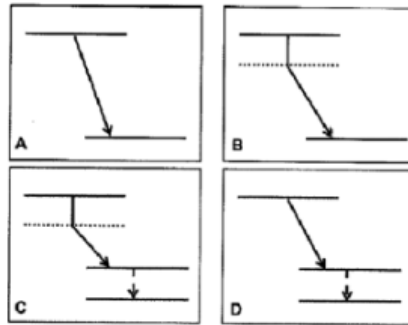


- A) Le nombre de charge A se conserve
- B) Le noyau Y est le noyau fils
- C) La masse du noyau père est égale à la masse du fils et des particules cumulées
- D) Le nombre de masse se conserve
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : A propos des généralités sur les transformations radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un noyau père instable peut se transformer en un noyau fils stable
- B) Un noyau père instable peut se transformer en un noyau fils instable
- C) Un noyau père stable peut se transformer en un noyau fils stable
- D) Un noyau père stable peut se transformer en un noyau fils instable
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : Soit un nucléide père $X(Z,A)$ qui, après transformation radioactive, donne $Y(Z+1,Am)$. 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 17 : Le Carbone (9,6) se transforme en Bore (9,5). On donne leurs masses atomiques en u : $M(9,6) = 9,03103$; $M(9,5) = 9,01332$. On donne les énergies de leurs électrons dans le modèle de Bohr, en eV : $WK(9,6) = -280$; $WL(9,6) = -10$ pour le Carbone 9,6 et $WK(9,5) = -188$; $WL(9,5) = -7,3$ pour le Bore 9,5. Cette transformation peut entraîner :

- A) Une capture électronique
- B) Une émission β^+
- C) Une émission d'un photon de 270 eV
- D) Une émission d'un photon de 180,7 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : À propos des transformations isomériques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'iode 131 se transforme en Xénon métastable qui émettra des photons gamma
- B) Un radiotraceur est composé d'un vecteur radioactif et d'un marqueur qui est une molécule biologique froide
- C) Le couple technétium 99 métastable/glucose se fixe sur les structures osseuses
- D) Cette fixation est plus intense sur les zones à forte activité ostéoblastique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : À propos des transformations isomériques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les transformations isomériques font toujours suite à une première transformation
- B) Le spectre énergétique d'une émission gamma est un spectre électromagnétique continu
- C) En effet, ce photon gamma emporte une part variable et aléatoire de l'énergie
- D) Il aura des interactions non obligatoires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : Dans une artère, le diamètre est de 4 mm et la vitesse du sang est de 0,5 m/s. On observe un rétrécissement où le diamètre devient 2 mm. Quelle est la vitesse d'écoulement dans la zone rétrécie ?

- A) 1 m/s
- B) 2 m/s
- C) 4 m/s
- D) 6 m/s
- E) 8 m/s

QCM 21 : 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 22 : Le nombre de Reynolds permet de caractériser le régime d'écoulement d'un fluide.

- A) Il est proportionnel à la densité, la vitesse et le diamètre du conduit
- B) Il est proportionnel à la viscosité
- C) Si $Re < 2000$, l'écoulement est laminaire
- D) Si $Re < 4000$, l'écoulement est turbulent
- E) Si $Re = 2500$, le régime est instable

QCM 23 : Lors d'une sténose artérielle, on observe :

- A) Une augmentation de la vitesse du flux sanguin
- B) Une diminution de la pression latérale
- C) Une application de l'effet Venturi
- D) Une augmentation de la viscosité locale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : Dans un écoulement laminaire, les frottements internes du fluide :

- A) S'opposent à la vitesse
- B) Sont responsables des pertes de charge
- C) Diminuent la pression le long du conduit
- D) Définissent la viscosité du fluide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 25 : Dans l'arbre vasculaire, la vitesse du sang diminue progressivement de l'aorte vers les capillaires.

PARCE QUE

La section totale de l'ensemble des capillaires est beaucoup plus grande que celle de l'aorte.

- A) Les deux propositions sont vraies et liées par un lien de cause à effet
- B) Les deux propositions sont vraies mais non liées
- C) La première est vraie, la seconde fausse
- D) La première est fausse, la seconde vraie
- E) Les deux sont fausses

QCM 26 : Lors de la mesure de la pression artérielle au brassard :

- A) Aucun bruit n'est entendu lorsque la pression du brassard > PAS
- B) Les bruits de Korotkoff apparaissent lorsque la pression du brassard < PAS
- C) Les bruits cessent lorsque la pression du brassard < PAD
- D) Les bruits sont audibles pendant tout le cycle si le flux est laminaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 27 : Lors d'une dilatation localisée (anévrisme) de l'aorte :

- A) La vitesse du sang augmente
- B) La pression latérale augmente
- C) La résistance locale diminue
- D) Le débit reste constant
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 28 : Une veine présente un écoulement laminaire de sang. Si sa section diminue de moitié, alors :

- A) La vitesse moyenne double
- B) Le débit reste constant
- C) La résistance augmente d'un facteur 16
- D) La perte de charge augmente fortement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 29 : Un petit vaisseau sanguin a un rayon de 1 mm et une longueur de 10 cm. Le sang a une viscosité de $3 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$. Si la différence de pression entre les deux extrémités du vaisseau est de 1000 Pa, quel est le débit volumique Q approximatif dans le vaisseau ?

- A) 0,13 mL/s
- B) 1,3 mL/s
- C) 13 mL/s
- D) 130 mL/s
- E) 0,013 mL/s

QCM 30 : 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 31 : Calculez la constante radioactive λ d'un isotope dont la période radioactive est $T=2$ heures.
Données : $\ln(2)\approx 0,693$**

- A) $0,347 \text{ h}^{-1}$
- B) $0,3465 \text{ h}^{-1}$
- C) $0,5 \text{ h}^{-1}$
- D) 1 h^{-1}
- E) 2 h^{-1}

QCM 32 : À propos de l'équilibre de régime père-fils :

- A) L'équilibre de régime est atteint lorsque le père se désintègre plus lentement que le fils
- B) L'équilibre de régime se produit si $\lambda_{\text{père}} \gg \lambda_{\text{fils}}$
- C) L'équilibre de régime signifie que le nombre de noyaux fils reste constant immédiatement après la désintégration du père
- D) L'équilibre de régime n'est possible que si le père et le fils ont exactement la même période
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 33 : À propos de la radioactivité et de ses mesures :

- A) L'activité d'un échantillon décroît de manière exponentielle
- B) L'activité se mesure en Becquerels (Bq) ou en Curie (Ci)
- C) La radioactivité est un phénomène déterministe
- D) La période biologique influence l'élimination physique des noyaux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 34 : 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 possède une température de congélation plus élevée que l'eau en solution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 35 : A propos de l'abaissement cryoscopique, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En pratique il est plus simple d'utiliser l'abaissement cryoscopique pour mesurer l'osmolalité d'une solution
- B) Faux !! Il est plus simple d'utiliser l'osmomètre de Dutrochet
- C) L'osmolalité d'une solution est directement liée à l'abaissement cryoscopique
- D) L'abaissement cryoscopique est également en relation avec l'équilibre Donnan
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 36 : A propos de la masse volumique de l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) C'est une conséquence directe des liaisons de Van Der Waals
- 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) A l'état de glace, la forme cristalline impose une plus grande distance entre les molécules qu'à l'état liquide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 37 : A propos des passages transmembranaires

- A) Les passages passifs simples concernent les petites molécules hydrophiles non polaires
- B) Les passages passifs simples se font par diffusion spontanée
- C) Les passages passifs facilités nécessitent de l'énergie
- D) Les transports actifs nécessitent aussi de l'énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

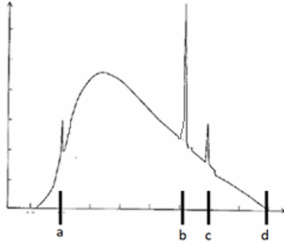
QCM 38 : A propos de la production des rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La cathode est composée d'un filament dans lequel on fait passer un courant anodique
- B) La création de Rayons X se fait par l'interaction électron-électron (par freinage) ou par l'interaction électron-noyau (par collision)
- C) Le courant de chauffage I_c permet d'augmenter la température du filament de la cathode et induit un effet thermoélectronique
- D) L'effet thermoélectronique permet d'arracher et accélérer les électrons de la cathode mais se produit à partir d'un certain seuil
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 39 : A propos des interactions des rayons X avec la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La probabilité d'interaction des rayons X par effet Compton ne dépend pas du Z
- B) La probabilité d'interaction des rayons X par effet photo-électrique ne dépend pas du Z
- C) La probabilité d'interaction par effet photo-électrique est plus importante pour l'os que pour un tissu mou
- D) C'est dû au fait que l'os est essentiellement composé de calcium qui est très peu riche en électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 40 : Soit le spectre d'un tube à rayons X composé d'une cible de rhénium (^{75}Re). Il fonctionne sous une tension de 100 kV. Les énergies des électrons du rhénium (exprimées en keV dans le modèle de Bohr) sont : $W_k = -72$, $W_l = -12$ 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