

# DM PRÉ-EXAMEN : BIOPHYSIQUE

Tutorat 2023-2024 : 30 QCMS – Durée : 30 min



## **QCM 1 : Concernant la biophysique de la circulation :**

- A) Les capillaires constituent une petite surface d'échange, où la vitesse circulatoire est lente
- B) Les phénomènes de frottements interviennent lors de l'écoulement du fluide
- C) La dynamique des fluides concerne un fluide en mouvement caractérisé par un débit
- D) Débit : volume de fluide qui traverse une section S par unité de temps
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 2 : Concernant la biophysique de la circulation :**

- A) La loi de Laplace modélise la relation tension/pression
- B) Si la pression sanguine dans le vaisseau est supérieure à la pression sanguine à l'extérieur du vaisseau, on aura une tendance à la rétractation
- C) La loi de Hooke permet de déterminer la relation tension-rayon
- D) Le rayon d'équilibre d'un vaisseau musculo-élastique se situe au niveau de l'intersection la plus à gauche entre la droite de Laplace  $\Delta P$  et la courbe caractéristique du vaisseau
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 3 : Concernant la mesure des pressions :**

- A) La PA, c'est la pression du sang produite par le cœur dans les veines
- B) Lorsqu'on s'intéresse aux fluides corporels, on va se baser sur des unités hors S.I.
- C) 1mmHg = 133Pa
- D) 1cmH<sub>2</sub>O = 68Pa
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 4 : Concernant la mesure des pressions :**

- A) La pression artérielle varie, en position verticale, en application de la loi de Bernoulli
- B) La mesure auscultatoire de la PA est non invasive, indirecte, basée sur la création d'une sténose au niveau de l'artère humérale
- C) Dans tous les cas, si d diminue, le risque de turbulence diminue aussi
- D) Du point de vue physique, les bruits de Korotkov correspondent aux limites entre écoulement laminaire et turbulent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 5 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le volume télésystolique est égale en moyenne à 120ml
- B) Le volume télédiastolique est égale en moyenne à 50ml
- C) Si un patient arrive à l'hôpital avec en moyenne un VTD = 100 et un VTS = 60 ml, alors son VES est égal à 40ml
- D) Si un patient arrive à l'hôpital avec une FEVG supérieur à 50% alors celui ci est en insuffisance cardiaque
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 6 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La systole correspond à  $\frac{2}{3}$  du cycle tandis que la diastole correspond à  $\frac{1}{3}$  du cycle
- B) La petite systole auriculaire à lieu pendant la phase diastolique du ventricule
- C) Lorsque l'on est en contraction isotonique, il y a un mouvement qui est effectué, il y a donc un travail
- D) Lorsque l'on est en contraction isométrique, il n'y a pas de mouvement donc pas de travail
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## **QCM 7 : À propos de la biophysique cardiaque, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Lors de la phase de contraction isométrique, la valve aortique et mitrale sont fermées, la pression augmente et le volume du ventricule reste constant
- B) Lors de la phase d'éjection, la valve aortique est ouverte tandis que la valve mitrale est ouverte, la pression augmente puis diminue, le volume du ventricule diminue
- C) Lors de la phase de relaxation isovolumétrique, la valve mitrale et aortique sont fermées, la pression diminue et le volume du ventricule reste constant
- D) Lors de la phase de remplissage diastolique, la valve mitrale est ouverte tandis que la valve aortique est fermée, le volume du ventricule augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : 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
- 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 9 : À propos de la radiothérapie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les rayonnements corpusculaires ont une masse et parfois une charge
- B) En rayonnements corpusculaires, on retrouve les particules alpha, les protons et les neutrons
- C) La radiothérapie permet au rayonnements incident de directement arracher un électron à une molécule et de la transformée en ion, c'est un 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 10 : 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 11 : À propos du cours sur l'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La chaleur sensible est caractérisée par la capacité thermique massique
- B) Les liaisons hydrogènes n'interviennent quasiment pas à l'état gazeux
- C) La constante diélectrique élevée de l'eau est à l'origine de la qualité de solvant des corps ioniques de l'eau
- D) La tension superficielle est un phénomène pour lequel on distingue 2 types de molécules, internes au volume et de surface
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos d'une solution d'un litre contenant 1,5g de NaCl ?**

**Données :**  $M(\text{Na}) = 24 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{Cl}) = 36 \text{ g/mol}$ , **taux de dissociation = 1**

- A) Sa concentration pondérale massique est égale à 1,5 %
- B) Sa molarité est de 0,025 osmol/L
- C) Sa molarité est de 0,25 osmol/L
- D) Son osmolarité est de 0,05 osmol/L
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : À propos du cours sur les propriétés colligatives des solutions, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La pression oncotique tend à faire sortir les solutions diffusibles du capillaire vers le tissu interstitiel
- B) Les protéines chargées positivement vont créer un potentiel électrique
- C) La pression oncotique c'est comme une pression osmotique en fonction de la concentration
- D) Au début du capillaire, le flux se fait globalement du capillaire vers le liquide interstitiel
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Un tube à rayons X fonctionne sous trois régimes. Le régime 1 utilise une haute tension de 110 kV et un courant anodique de 275 mA. Le régime 2 utilise une haute tension de 55 kV et un courant anodique de 550 mA. Le régime 3 utilise une haute tension de 165 kV et un courant anodique de 110 mA. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le flux énergétique de photons X émis est 2 fois plus important pour le régime 1 que pour le régime 2
- B) Le flux énergétique de photons X émis est environ 1,1 fois plus important pour le régime 1 que pour le régime 3
- C) Le rendement du tube est 2 fois plus important pour le régime 1 que pour le régime 2
- D) Le rendement du tube est 3 fois plus important pour le régime 3 que pour le régime 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : À propos du cours sur l'application des rayons X à l'imagerie médicale, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le contraste correspond à la différence d'absorption des photons X à travers les différents tissus
- B) Les rayons X ont été découverts par Roentgen au 19<sup>ème</sup> siècle
- C) Le contraste dépend notamment du Z et de la densité
- D) La probabilité d'interaction via l'effet Compton dépend du Z
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : À propos du cours physique de la matière, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La masse est définie comme la résistance aux accélérations
- B) La masse du noyau constituée est supérieure à la somme de la masse de ses nucléons
- C) On caractérise les ondes électromagnétiques par : leur intensité et leur tension
- D) Dans un atome possédant plusieurs électrons, ces derniers vont se gêner entre eux et subir l'influence du nuage électronique, c'est ce que l'on appelle l'effet écran
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : A propos de l'expérience de Rutherford :**

- A) L'expérience a montré que la majorité des particules alpha a traversé la feuille d'or en étant déviée
- B) Cela s'explique par le fait que la plupart des particules alpha chargées positivement va percuter le noyau et donc être déviée
- C) Ce modèle dit que les électrons sont répartis dans un nuage autour du noyau
- D) Rutherford a conclu à une structure lacunaire de l'atome suite à son expérience
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : A propos du cours sur le noyau :**

- A) En dehors du noyau, le proton est stable alors que le neutron ne l'est pas
- B) Le neutron est légèrement plus lourd que le proton
- C) L'électron et l'antineutrino sont des Leptons
- D) Les 3 facteurs de stabilité nucléaire sont l'énergie de liaison par nucléon, le nombre de neutrons et la parité protons/neutrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : A propos du cours sur les lois cinétiques :**

- 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) À  $t=1/\lambda$  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 20 : Les photons peuvent interagir avec la matière par, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :**

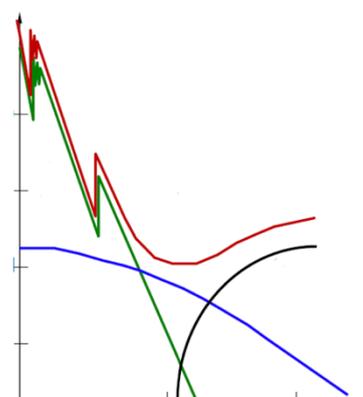
- A) Effet photo-électrique
- B) Freinage
- C) Effet Compton
- D) Création de paires
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 : 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 145 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22 : À propos des probabilités d'interaction des photons avec la matière et du schéma suivant, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La courbe verte correspond à l'effet photo-électrique
- B) La courbe bleue correspond à la création de paires
- C) La courbe noire correspond à l'effet Compton
- D) La courbe noire n'apparaît qu'après un seuil de 1022 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 23** : Un rayonnement électromagnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans la matière égal à  $0,195 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ . Quelle est, en centimètre, la couche de demi-atténuation de l'eau 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) 1,75

**QCM 24** : Le Zirconium-100 ( $100 ; 40 \text{ Zr}$ ) se transforme en Niobium-100 ( $100 ; 41 \text{ Nb}$ ). Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

**Données** :  $M(100 ; 40) = 99,9178$  ;  $M(100 ; 41) = 99,9142$ ,  $m_e = 0,00055$

- A) L'énergie disponible de cette réaction est de 3,35 MeV
- B) L'énergie disponible de cette réaction est de 2,33 MeV
- C) Son spectre énergétique est décalé vers la gauche
- D) Cette transformation émet un neutrino
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 25** : À propos des transformations radioactives, on a une évolution vers... ? Indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une masse maximale avec une perte de masse
- B) une énergie de liaison maximale
- C) Une stabilité minimale entre les nucléons
- D) Une libération d'énergie sous forme de rayonnement radioactif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 26** : À propos de l'émission gamma, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le photon gamma est indétectable
- B) Le photon gamma a une énergie non quantifiée
- C) Il existe le plus souvent une seule raie sur le spectre de raie
- D) Cette émission gamma a lieu lorsque le noyau est en excès de protons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 27** : À propos de la conversion interne, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie disponible est transmise à un électron du cortège de l'atome
- B) Il existe un spectre d'origine nucléaire
- C) Il existe un spectre continu d'origine atomique
- D) Il existe un spectre de raies d'origine atomique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 28** : À propos des familles radioactives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le premier élément radioactif est appelé « chef de file »
- B) On a une succession de désintégrations qui aboutit à un noyau final stable, correspondant à un des 4 isotopes stables du plomb
- C) Les émissions se font majoritairement par  $\beta^+$
- D) Le radium-223, utilisé dans le traitement des métastases osseuses du cancer de la prostate, appartient à la famille de l'uranium-235
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 29** : À 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 30 : A propos des origines de la radioactivité, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Origine intemporelle
- B) Origine militaire
- C) Origine cosmique
- D) Origine tellurique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses