



**QCM 1** : Un effort physique produit l'effet suivant sur le diagramme pression volume du ventricule gauche d'un patient (état initial en trait plein et état pendant l'effort en pointillés). Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) concernant la modification des paramètres hémodynamiques lors de cet effort ? (annales)

- A) Le volume d'éjection du ventricule gauche augmente
- B) La pré-charge augmente
- C) La post-charge augmente
- D) La pression systolique aortique augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : Un patient insuffisant cardiaque arrive aux urgences. L'échographie révèle un débit cardiaque de 3L/min. Sa fréquence cardiaque est de 50 battements par minute. Sa pression ventriculaire gauche est de 13kPa. Quelle est la valeur de son travail ventriculaire gauche ?

- A)  $94 \times 10^{-2}$  J
- B)  $25 \times 10^{-1}$  J
- C)  $46 \times 10^{-2}$  J
- D)  $78 \times 10^{-2}$  J
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3** : Concernant la postcharge du ventricule gauche, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (annales)

- A) Elle est directement liée à la composante élastique des fibres musculaires cardiaques
- B) Elle est proportionnelle au volume de remplissage télédiastolique du ventricule
- C) Elle est proportionnelle à l'importance du retour sanguin veineux
- D) Selon la loi de Frank Starling, une augmentation de la post-charge se traduit par une augmentation de la force de contraction du ventricule
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4** : Quelle est la valeur réelle de l'énergie d'un électron situé sur la couche L (modèle de Bohr) d'un atome de Polonium Po84 ?

**Données** :  $\sigma$  Polonium = 4,15

- A) -43,4 eV
- B) -21,7 MeV
- C) -21,7 keV
- D) -43,4 MeV
- E) -13,8 keV

**QCM 5** : Le Krypton noté  ${}_{36}\text{Kr}$  a une masse atomique égale à 83,798u. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Son nombre de masse est 84
- B) La masse d'un atome de Krypton est égale à  $1,4 \times 10^{-22}$  g
- C) Il possède 84 protons
- D) Il possède 47 neutrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6** : Quelle est l'énergie libérée, en MeV, par la réaction de fission de l'Uranium  ${}_{92}^{235}\text{U}$  absorbant un neutron lent noté  ${}_{0}^1n$ , se scindant en 2 noyaux plus légers, le Baryum  ${}_{56}^{141}\text{Ba}$  et le Krypton  ${}_{36}^{92}\text{Kr}$ , libérant 3 neutrons  ${}_{0}^1n$  :

**Données** :  $m({}_{92}^{235}\text{U}) = 235.0439$  u,  $m({}_{56}^{141}\text{Ba}) = 140.9144$  u,  $m({}_{36}^{92}\text{Kr}) = 91.9261$  u,  $m({}_{0}^1n) = 1.0087$  u

- A) 0,3850
- B) 0,1860
- C) 186,0
- D) 17,33
- E) 173,3

**QCM 7 : 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 8 : Concernant la classification des noyaux, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) vraie(s) ? (présentiel)**

- A) La classification périodique des éléments représente tous les éléments chimiques, ordonnés par numéro atomique croissant
- B) Le 6ème élément chimique de la classification périodique a normalement 6 électrons
- C) La classification périodique est peu utile lorsque l'on travaille sur les transformations radioactives
- D) La table des nucléides fait apparaître en abscisse le numéro atomique Z et en ordonnée le nombre de neutrons N
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : A propos des effets moléculaires et cellulaires des RI, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Suite à l'irradiation des cellules, des mécanismes de réparation se mettent en place pour retourner à l'état physiologique, c'est le but de la radiothérapie
- B) De manière spontanée, les cassures double brin sont plus fréquentes que les cassures simple brin
- C) On a ainsi plus de cassures double brin suite à une irradiation externe que de cassures simple brin
- D) L'effet oxygène cause une diminution de l'efficacité des irradiations
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos des effets des rayonnements ionisants, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) : (inspiré d'Annales)**

- A) La restauration cellulaire est plus efficace pour les cellulaires tumorales que pour les cellules saines
- B) Les radicaux libres sont des ions moléculaires avec une très haute réactivité chimique (due à leur électron apparié)
- C) Les effets directs de la radiolyse de l'eau représentent 30% de ses effets
- D) Le radical hydroxyle formé par la radiolyse de l'eau a perdu un électron
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : A propos de la radioprotection, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'exposition des patients est soumise à deux principes clés : la justification et la compensation
- B) Le deuxième radioélément participant à l'irradiation naturelle est le Potassium 40
- C) Les femmes enceintes travaillant au contact des RI sont soumises aux limites de dose des travailleurs qui sont de 20 mSv
- D) Les pastilles d'Iode 127 permettent de saturer la thyroïde et réduire les chances de survenues de nouveaux cancers
- 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 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) à propos de l'exposition moyenne du public aux rayonnements ionisants en France ? (Annales)**

- A) La dose repère de l'irradiation naturelle est égale à 100 mSv
- B) L'exposition naturelle est inférieure à 10%
- C) L'exposition d'origine médicale y contribue pour 5% en moyenne
- D) L'exposition liée aux activités industrielles, militaires et accidentelles représente plus de 60% de l'exposition
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

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

- A) Un RI a comme particularité de pouvoir créer des ions
- B) Une cellule atteinte par des RI peut être réparée
- C) L'excitation seule n'a pas d'impact sur la biologie, c'est pourquoi on s'intéresse surtout à l'ionisation
- D) L'IRM n'utilise pas de rayonnements ionisants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Soit l'atome de chlore (Z = 17). Dans le modèle de Bohr, les énergies de ses électrons (en eV) sont :  $W_k = -2800$ ,  $W_L = -200$  et  $W_M = -10$ . Il subit une ionisation de la couche L. Parmi les phénomènes que l'on peut observer, indiquez la (les) bonne(s) réponse(s) :**

- A) Un photon de fluorescence de 2600 eV
- B) Un photon de fluorescence de 190 eV
- C) Un électron Auger de 2790 eV
- D) Un électron Auger de 2400 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : À propos d'un flux de neutrons, indiquez la (les) réponse(s) exacte(s) :**

- A) Ces particules sont directement ionisantes
- B) Elles ont des interactions coulombiennes
- C) Si les neutrons sont rapides, ils rebondiront sans perdre beaucoup d'énergie
- D) Ces neutrons sont peu pénétrants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : Un rayonnement électromagnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans le plomb égal à  $0,063 \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ . Quelle est, en centimètre(s), la couche de demi-atténuation de plomb correspondante ? On donne la masse volumique du plomb =  $11 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  et  $\text{Ln}(2) = 0,693$**

- A) 0,5
- B) 0,9
- C) 1
- D) 11
- E) 121

**QCM 18 : L'actinium-225 se transforme selon la réaction suivante :  $Ac_{89}^{225} \rightarrow Fr_{87}^{221} + \alpha_2^4$**

**On donne les masses des atomes en unité de masse atomique :  $M(225,89) = 225,0232$  ;  $M(221,87) = 221,0142$  et  $M(4,2) = 4,0026$ . Quelle est, en MeV, l'énergie de la particule alpha émise ?**

- A) 1,2
- B) 6,4
- C) 5,8
- D) 7,3
- E) 3,6

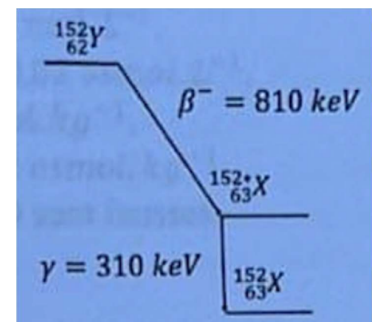
**QCM 19 : À propos des transformations isobariques, indiquez la (les) réponse(s) exacte(s) :**

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

**QCM 20 : Ci-dessous le schéma de désintégration du nucléide ( $152 ; 62$ ) Y. Quelle est la masse atomique, exprimée en u, de ( $152^* ; 63$ ) X, sachant que la masse atomique de ( $152 ; 63$ ) X est égale à 152,90508 ?**

**Donnée : l'équivalence masse-énergie correspondant à  $1u = 930 \text{ MeV}$  (inspiré d'Annales)**

- A) 152,90356
- B) 153,00301
- C) 152,90754
- D) 152,67542
- E) 152,90541



**QCM 21** : Quel type de spectre peut être observé après une transformation isomérique par émission d'un photon gamma ?

- A) Spectre électronique continu
- B) Spectre électromagnétique continu
- C) Spectre électronique de raies
- D) Spectre électromagnétique de raies
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 22** : À quelle famille radioactive naturelle le Polonium 218 (218,84) appartient-il ? (*inspiré d'Annales*)

- 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

**QCM 23** : La loi de Poiseuille s'applique à un fluide réel en écoulement laminaire  
**PARCE QUE**  
L'équation de Bernoulli s'applique à un fluide idéal

- A) Les deux assertions sont vraies et ont une relation de cause à effet
- B) Les deux assertions sont vraies et n'ont pas de relation de cause à effet
- C) La première assertion est vraie, mais la deuxième est fausse
- D) La première assertion est fausse, mais la deuxième est vraie
- E) Les deux assertions sont fausses

**QCM 24** : On cherche à mesurer la différence de pression sanguine latérale entre l'amont et l'aval d'une sténose valvulaire aortique (*P<sub>amont</sub> - P<sub>aval</sub>*). On utilise l'écho-Doppler qui permet de mesurer les vitesses d'écoulement du sang : *v<sub>amont</sub> = 1 m.s<sup>-1</sup> et v<sub>aval</sub> = 3 m.s<sup>-1</sup>*

En considérant l'écoulement comme continu, horizontal et le fluide comme idéal ( $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$ ), quelle est la différence de pression exprimée en Pascal ? (*Annales*)

- A) 2
- B)  $1 \times 10^2$
- C)  $2 \times 10^3$
- D)  $4 \times 10^3$
- E)  $5 \times 10^3$

**QCM 25** : A propos de la viscosité, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La viscosité du sang augmente lorsque le taux de cisaillement augmente
- B) La viscosité du sang augmente avec l'hématocrite
- C) La viscosité joue un grand rôle dans la circulation en régime laminaire
- D) Si la viscosité augmente, le risque de turbulence aussi
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 26** : On considère un vaisseau de 16 mm de diamètre. Quelle est la vitesse de circulation critique ? On donne :  $\rho = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$  et  $\eta = 4 \times 10^{-3} \text{ Pa.s}$

- A)  $5 \text{ m.s}^{-1}$
- B)  $0,2 \text{ m.s}^{-1}$
- C)  $0,5 \text{ m.s}^{-1}$
- D)  $20 \text{ cm.s}^{-1}$
- E)  $50 \text{ cm.s}^{-1}$

**QCM 27** : A propos de la mesure auscultatoire de la pression artérielle, indiquez la (les) propriété(s) correspondante(s) :

- A) C'est une mesure non invasive
- B) La pression diastolique correspond exactement à la pression minimale
- C) Lorsque  $P_{\text{syst}} > P_{\text{brassard}} > P_{\text{diast}}$ , on entend un bruit sec intermittent qui s'allonge
- D)  $P_{\text{Amoy}} = (2 \cdot P_{\text{A diast}} + P_{\text{A syst}}) / 3$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 28** : On injecte à un patient 300 MBq de  $^{18}\text{F}$ FDG. Sachant que le fluor 18 a une période physique  $T = 110$  minutes, quelle sera l'activité du fluor 18 au moment de l'examen réalisé 2 heures après l'injection ? (annales)

- A) 300
- B) 30
- C) 141
- D) 180
- E) 600

**QCM 29** : Pour effectuer une scintigraphie thyroïdienne, on injecte à un patient 2,8 MBq d'iode-123 (période radioactive  $T = 13\text{h}$ ). Quel est le nombre d'atomes d'iode-123 injectés ?

**Données** :  $\ln(2) = 0,7$  (annales)

- A)  $179 \times 10^3$
- B)  $215 \times 10^3$
- C)  $52 \times 10^6$
- D)  $1872 \times 10^8$
- E)  $6429 \times 10^{12}$

**QCM 30** : A propos des lois cinétiques, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Au bout de 7 périodes on considère qu'un radionucléide a quasiment disparu
- B) Pour calculer l'activité d'un radionucléide qui se désintègre dans le corps, on prendra uniquement en compte la période biologique
- C) L'unité du SI de l'activité est le Becquerel
- D) Le cas particulier de l'équilibre de régime est remarquable lorsque la constante radioactive du père est largement supérieure au fils
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**QCM 31** : A propos de l'équilibre de régime, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Si on sépare les noyaux pères et fils, on conserve l'équilibre de régime
- B) Grâce à l'équilibre de régime, on peut prévoir quelle quantité de nucléide on va récupérer après chaque élution
- C) Une élution correspond à faire passer un liquide dans la cavité centrale pour récupérer les noyaux de la cavité centrale
- D)  $T_{\text{max}}$  correspond au temps idéal pour faire l'élution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 32** : À propos du cours sur la molécule d'eau, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La constante diélectrique de l'eau est très élevée comparée à d'autres solvants comme l'éthanol
- B) Cette constante diélectrique élevée explique la très bonne qualité de solvant des corps ioniques de l'eau
- C) Les molécules d'eau connaissent une certaine flexibilité des liaisons à l'état solide
- D) L'agitation thermique prédomine à l'état liquide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 33** : À propos des propriétés colligatives, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les molécules en suspension peuvent traverser la membrane capillaire
- B) La pression osmotique est la pression créée par les protéines en suspension dans le plasma
- C) Cette pression osmotique est à l'origine du phénomène de Starling
- D) La pression oncotique reste stable tout au long du capillaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 34** : Quelle est l'osmolalité (en osmol/kg) d'une solution obtenue en ajoutant 32g de  $\text{MgCl}_2$  à un litre de solution aqueuse de glucose à 18% ?

**Données** : Masses molaires du Cl = 36 g/mol, du Mg = 24 g/mol et d'une mole de glucose = 180 g/mol. Le taux de dissociation du  $\text{MgCl}_2$  est égal à 0,14

- A) 0,25
- B) 1,7
- C) 2,56
- D) 0,35
- E) 0,17

**QCM 35 : À propos de la diffusion, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le gradient de concentration va dans le sens du plus concentré au moins concentré
- B) La diffusion se fait dans le sens du gradient de concentration
- C) Le but de la diffusion est de rendre hétérogène le potentiel chimique créé par le gradient de concentration
- D) Les molécules de solvant diffusent également mais dans le sens contraire au gradient de concentration
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 36 : A propos de la formation des rayons X, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le spectre de rayons X possède 3 composantes : continue, de raie, et théorique
- B) Le spectre continue est lié aux rayonnements de freinage
- C) La composante de raie ne s'observe que de manière théorique
- D) L'énergie maximum des rayons X produits (en eV) est numériquement égale à la haute tension du tube (en V)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 37 : A propos de la radiobiologie, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Les effets sur l'ADN sont de deux types : indirects (30%) et directs (70%)
- B) Les effets directs sur l'ADN se font via les radicaux libres
- C) On observe un seul type de lésions : les cassures simple brin
- D) Le nombre de lésions ADN simple brin se faisant de manière spontanées est moins important que sous irradiation radioactive
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 38 : Quel(s) est (sont) le(s) facteur(s) intervenant dans le calcul de la dose équivalente ?**

- A) la dose absorbée
- B) la dangerosité
- C) la dose efficace
- D) les TEL
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses