

# DM Live Calculs partie 2 : Biophysique

Tutorat 2023-2024 : 14 QCMS – Durée : 30min



**QCM 1** : Une artère présente une sténose localisée. Par échographie et Doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 6mm et une vitesse d'écoulement de 0,5m/s. Au niveau de la sténose, on mesure une vitesse d'écoulement égale à 2 m/s. Quel est en mm le diamètre de l'artère au niveau de la sténose ? (relu par le Pr Darcourt)

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

**QCM 2** : EctoPlasma décide d'enclencher Salah car il n'aime pas les dm ludiques. Ce dernier reçoit un coup au foie et 2000 capillaires y sont détruits. Soit une artériole avec un débit de 3,84 L/min. Elle se divise en capillaires, il en reste 8000 après la bagarre, de diamètre 8  $\mu\text{m}$  et de longueur 2 mm. On considère la viscosité apparente du sang égale à  $3,14 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ . Quelle est la chute de pression, en hPa, entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire avant que Salah ne reçoive le coup au foie ?

- A)  $4 \cdot 10^8$
- B)  $2 \cdot 10^8$
- C)  $2 \cdot 10^4$
- D)  $4 \cdot 10^6$
- E)  $2 \cdot 10^6$

**QCM 3** : Quelle est, en MeV, l'énergie libérée par la fusion du tritium et du deutérium ? (relu par le Pr Humbert)  
**Données** :  $m(\text{deutérium})=2,0141$  //  $m(\text{tritium}) = 3,0160$  //  $m(\text{Hélium}) = 4,0026$  //  $m(\text{neutron}) = 1,009$

- A) 17,3
- B) 11,3
- C) 23,9
- D) 6,8
- E) 31,5

**QCM 4** : Quelle est approximativement l'énergie de liaison par nucléon (MeV) du noyau de calcium (40/20) ?

**Données** :  $m \text{ Calcium } (40,20)=39,9724u$  //  $m \text{ Hydrogène } = 1,00783u$  //  $m \text{ proton } = 1,00728u$  //  
 $m \text{ neutron } = 1,00866u$  //  $m \text{ electron } = 0,00055u$

- A) 5,4
- B) 8,3
- C) 64
- D) 174
- E) 332

**QCM 5** : On prépare un mélange de 640MBq de  $^{18}\text{F}$  de période radioactive  $T_1=2\text{h}$ , et de 320MBq de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  de période radioactive  $T_2=6\text{h}$ . Quelle est en MBq l'activité totale de ce mélange 12h après sa préparation ?

- A) 10
- B) 90
- C) 165
- D) 260
- E) 960

**QCM 6** : Lors de l'administration de 6900 MBq d'iode 131, quel est le nombre d'atomes d'iode 131 délivré, sachant que sa période radioactive est de 8 jours :

**Donnée** :  $\ln(2) = 0,69$

- A)  $86 \cdot 10^3$
- B)  $20 \cdot 10^5$
- C)  $37 \cdot 10^7$
- D)  $37 \cdot 10^{14}$
- E)  $69 \cdot 10^{14}$

**QCM 7 :** La constante radioactive  $\lambda$  d'un radionucléide est de  $14.10^{-2} \text{ h}^{-1}$ , quelle(s) est(sont) approximativement la(les) valeur(s) de sa période radioactive  $T$  ? :

- A)  $5\text{h}^{-1}$
- B)  $0,5\text{h}^{-1}$
- C)  $0,5\text{h}$
- D)  $300\text{min}$
- E)  $50\text{min}^{-1}$

**QCM 8 :** Deux sources radioactives A et B ont pour périodes radioactives respectives =  $T_A = 4$  jours et  $T_B = 16$  jours. Comparez les activités AA et AB des sources au 16ème jour sachant qu'à l'instant initial elles avaient la même activité :

- A)  $AA/AB = 8$
- B)  $AA/AB = 1/4$
- C)  $AA/AB = 1/8$
- D)  $AA/AB = 4$
- E) Toutes les propositions sont fausses

**QCM 9 :** Après administration chez l'homme de  $800 \text{ MBq}$  d'un agent marqué à l'iode 131, la répartition de cet agent se fait de la façon suivante : 70% au niveau du foie et 30% dans les poumons. La période biologique est de respectivement 8j et 5j. La période physique de l'iode 131 est de 8 jours. Quelle est la période effective de cet agent dans le foie ? :

- A) 3,1j
- B) 4j
- C) 4,05j
- D) 8j
- E) 9,4

**QCM 10 :** Calculez la masse de  $^{70}\text{Cu}$  correspondant à une activité injectée de  $6 \text{ MBq}$  :  
On donne  $M(^{70}\text{Cu}) = 70 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $N_A$  d'Avogadro =  $6.10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ;  $T = 1 \text{ min}$  et  $\ln(2) = 0,7$

- A)  $5.10^{-3}$  grammes
- B)  $8.10^{-10}$  grammes
- C)  $6.10^{-14}$  grammes
- D)  $2.10^{-16}$  grammes
- E)  $7.10^{-17}$  grammes

**QCM 11 :** Un patient arrive à l'hôpital avec un débit égal à  $6\text{L}/\text{min}$ , une fréquence cardiaque égale à  $100\text{bpm}$  et une pression égale à  $80\text{hPa}$ , indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le travail cardiaque est égal à 48 Joules
- B) La puissance cardiaque est égale à 0,48 Joules
- C) Le travail cardiaque est égal à 0,48 Watts
- D) Le travail cardiaque est égal à 0,48 Joules
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 :** Quelle est la pression osmotique d'une solution aqueuse, d'1L, de glucose à 1,35 % et à  $20^\circ\text{C}$  vis-à-vis d'une membrane imperméable au glucose et perméable à l'eau ? (QCM 7 de la partie 1 mais corrigé)  
**Données :**  $M(\text{Glucose}) = 180 \text{ g.mol}^{-1}$  ; la constante des gaz parfait :  $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A)  $44,38 \times 10^4$
- B)  $18,24 \times 10^4$
- C)  $36,44 \times 10^5$
- D)  $48,63 \times 10^5$
- E)  $18,68 \times 10^4$

**QCM 13 :** Pour un faisceau de photons mono énergétiques de  $511 \text{ keV}$ , les couches de demi-atténuation sont égales à  $0,4 \text{ cm}$  pour le plomb et  $1,6 \text{ cm}$  pour le verre. Indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) En traversant  $10,5 \text{ cm}$  de verre, 9,6% des photons seront transmis
- B) En traversant  $2,8 \text{ cm}$  de plomb et  $4,8 \text{ cm}$  de verre, le flux de photon est négligeable
- C) En traversant  $0,012 \text{ m}$  de plomb, 12,5% seront atténués
- D) En traversant  $0,8 \text{ cm}$  de plomb et  $3,2 \text{ cm}$  de verre, 6,25% seront transmis
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

**QCM 14** : Un rayonnement électro-magnétique mono-énergétique a un coefficient massique d'atténuation dans le polyéthylène égal à  $0,201 \text{ cm}^2\cdot\text{g}^{-1}$ . Quelle est, en mètre, la couche de demi-atténuation du polyéthylène correspondante ?

**Données** : masse volumique du polyéthylène =  $1,2 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  ;  $\ln(2) = 0,693$

- A)  $12 \cdot 10^{-2}$
- B) 2,9
- C) 5,1
- D)  $2,9 \cdot 10^{-2}$
- E)  $5,1 \cdot 10^{-1}$