

# Tutorat n°7 : Epreuve UE3a – Biophysique / Physique

Tutorat 2020-2021 : 24 QCMS – Durée : 35 min – Code épreuve : 0003



**QCM 1** : Après le naufrage du Titanic, Rose et Jack sont sur le radeau et essaient de voir s'ils peuvent flotter à 2 dessus. Sachant qu'ensemble ils ont une masse de 105 kg, que la masse du radeau est de 26 kg et que le volume immergé vaut 0,11 m<sup>3</sup>. Donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

Donnée : la masse volumique de l'eau de mer :  $\rho = 1030 \text{ kg/m}^3$

Aide aux calculs :  $1030 \times 0,11 \approx 113$  et  $1030 \div 0,11 \approx 9360$

- A) Jack et Rose flottent sur le radeau donc la fin du Titanic est totalement fausse
- B) Non ils coulent et atteignent une vitesse limite de  $2 \text{ m.s}^{-1}$  si on considère que leur coefficient de viscosité vaut  $90 \text{ N.m}^{-1}$
- C) S'ils coulent, lorsque la vitesse limite sera atteinte l'énergie cinétique deviendra constante
- D) Si la compagnie du Titanic avait prévu une autre sorte de radeau beaucoup plus léger mais avec un volume immergé inchangé par rapport au premier radeau, on considérera que la masse du second radeau est de 8 kg, ici les Jack et Rose auraient flotté
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : A propos des oscillateurs, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La pulsation propre est indépendante de l'amplitude dans un oscillateur harmonique non amorti
- B) Dans les oscillateurs harmoniques amortis on peut avoir un résonateur si le facteur qualité est grand
- C) Seul l'oscillateur harmonique amorti et entretenu est dit non-conservatif
- D) Avec les oscillateurs harmoniques amortis et entretenus si on diminue le facteur qualité on aura l'amplitude qui diminuera aussi
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3** : Soit un microscope utilisant une lumière monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 500 \text{ nm}$  et ayant un rayon d'ouverture de 2 cm. L'indice optique à l'intérieur de ce microscope est de 1,5. A l'aide de ce microscope, on observe un objet placé à une distance de 40 cm. Donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le pouvoir de résolution spatial de ce microscope est de  $4 \mu\text{m}$
- B) Le pouvoir de résolution spatial de ce microscope est de  $0,25 \cdot 10^6 \text{ m}$
- C) La limite de résolution spatiale de ce microscope est de  $4 \mu\text{m}$
- D) La limite de résolution spatiale de ce microscope est de  $2 \mu\text{m}$
- E) La limite de résolution spatiale de ce microscope est de  $2,5 \cdot 10^5 \text{ m}$

**QCM 4** : A propos de l'optique géométrique, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un dioptre convexe est toujours convergent
- B) Un rayon passant par le foyer objet sera dévié de manière parallèle à l'axe optique une fois qu'il aura traversé la lentille
- C) Un objet placé sur le plan focal objet donne un grandissement infini
- D) un grandissement transverse qui vaut -1 indique que l'image est de même taille que l'objet mais qu'elle est à l'envers
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5** : Soit un électron sous une différence de potentiel de 144 V. Quelle est la longueur d'onde de cet électron ?

- A) 0,1 nm
- B) 2,4 nm
- C)  $4 \cdot 10^{-9} \text{ m}$
- D) 4,2 nm
- E)  $1 \cdot 10^{-11} \text{ m}$

**QCM 6** : A propos de la RMN, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une proton placé dans un champ magnétique uniforme et statique va agir comme une toupie en précession : son moment magnétique intrinsèque  $\vec{\mu}_s$  est en précession autour de l'axe du champ magnétique comme l'axe d'une toupie tourne autour de la verticale
- B) Ce mouvement de précession est dû à la présence d'un couple de forces
- C) L'activation du champ tournant  $\vec{B}_1$  marque le début de la phase de relaxation
- D) Lors de la phase de relaxation, la composante parallèle au champ uniforme ne va faire que diminuer
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos des lasers, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) L'émission stimulée entraîne une émission d'un photon identique au photon incident, que ce soit son énergie, sa polarisation et sa quantité de mouvement
- B) Pour produire une quantité importante et cohérente de lumière, il n'est pas important que beaucoup d'atomes soient dans un état excité
- C) Dans un laser à 3 niveaux l'effet laser peut être observé dès que le pompage est actif
- D) Dans un laser à 4 niveaux, la transition laser n'est pas entre le niveau le plus haut et le niveau le plus bas
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : On utilise un laser de longueur d'onde 500 nm pour traverser une solution de concentration  $C = 2 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  dans laquelle se trouvent des molécules absorbantes et diffusantes. On sait que le coefficient d'extinction lié à l'absorption  $K_a = 1500 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$  et que le coefficient de diffusion vaut  $\mu_s = 80 \text{ cm}^{-1}$ . Donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le coefficient d'absorption vaut :  $\mu_a = 3 \text{ cm}^{-1}$
- B) Le libre parcours moyen de diffusion vaut :  $l_s = 125 \text{ cm}$
- C) Le libre parcours moyen d'absorption vaut :  $l_a = 3,3 \text{ cm}$
- D) L'atténuation par l'absorption est supérieure à celle par la diffusion
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Vous êtes radiologue à l'hôpital et vous décidez de comparer 2 gels pour l'échographie. Sachant que l'impédance du premier gel est de  $Z_{gel1} = 0,9 \times 10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$  et que l'impédance du 2<sup>ème</sup> gel testé est de  $Z_{gel2} = 1 \times 10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$ . On a comme impédance de la peau du patient :  $Z_{peau} = 1,5 \times 10^6 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$ . Donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La puissance de l'onde réfléchie divisée par la puissance de l'onde incidente pour le gel 1 vaut environ 6%
- B) La puissance de l'onde réfléchie divisée par la puissance de l'onde incidente pour le gel 2 vaut environ 20%
- C) Le gel 1 est plus réfléchissant que le gel 2
- D) La puissance de l'onde transmise divisée par la puissance de l'onde incidente pour le gel 2 vaut environ 96%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Concernant les amétropies statiques, donnez la (les) proposition(s) exactes :**

- A) La myopie axiale est due à un œil trop court
- B) L'hypermétropie est due à un système optique trop convergent
- C) Une myopie banale est une myopie inférieure à 6 Dioptries
- D) Chez un patient hypermétrope, le punctum proximum est plus éloigné que chez un patient emmétrope
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 11 : A propos de l'électron, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) (inspiré des QCM des profs) :**

- A) Son équivalence masse énergie est de 0,511 keV/c<sup>2</sup>
- B) La masse de l'électron est de 1/200 u
- C) Son énergie est toujours négative
- D) On peut l'appeler rayonnement anodique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Lymphocyte B (absent des raquettes) lance un électron de  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  à Comacidosse (meilleure tutrice) à une vitesse de  $2,89 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ . Calculez la nouvelle masse de l'électron.**

- A)  $7,89 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- B)  $8,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- C)  $8,67 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- D)  $9,09 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
- E)  $121,01 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

**QCM 13 : Aidez Alexsan à calculer le défaut masse du Vanadium (Z=23, A=51) sachant que son énergie de liaison est de 439 MeV :**

Données : masse proton : 1,007 u ; masse neutron : 1,009 u

- A) 0,471 u
- B) 0,528 u
- C) 0,637 u
- D) 0,669 u
- E) 0,725 u

**QCM 14 : Karl (votre tuteur de biostat) se questionne à propos du noyau atomique, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Dalton émet l'hypothèse d'une sphère dure pleine de matière
- B) Rutherford a permis de comprendre la structure de l'atome grâce à un émetteur de radioactivité alpha dans une boîte en plomb qui envoie des particules alpha sur une feuille d'or avec une couronne de détecteur à 360°
- C) Le défaut de masse est lié à l'énergie de liaisons des nucléons dans le noyau en Joule
- D) L'interaction faible est répulsive
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Vos tutrices d'UE10 ont calculé l'énergie libérée lors de la fission (à l'aide d'un neutron) d'un noyau de plutonium 239 (masse de 239,0521 u) en un noyau de Xénon 134 (133,905 u) et de Zirconium 103 (102,926) ainsi que 3 neutrons (1,009 u), quel résultat ont-elles trouvé ?**

- A) 97,078 MeV
- B) 152,738 MeV
- C) 189,187 MeV
- D) 203,100 MeV
- E) 241,919 MeV

**QCM 16 : A propos de la désintégration du  $^{358}\text{Br}$  en  $^{368}\text{Kr}$ , donnez la (les) proposition(s) exacte(s) (*inspiré des annales*) :**

**Données : masse  $^{358}\text{Br}$  : 79,944 ; masse  $^{368}\text{Kr}$  : 79,931 u**

- A) Il s'agit d'une bêta -
- B) Il peut s'agir d'une capture électronique
- C) On peut observer l'émission d'un positon d'énergie maximale de 12,1095 MeV
- D) Le spectre sera un spectre électronique direct
- E) Caninos ne s'implique pas pour le tutorat (*comptez faux évidemment*)

**QCM 17 : A propos des techniques de radiothérapie, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) (*inspiré des annales*) :**

- A) La curiethérapie peut utiliser l'iode 125 (émetteur de rayons gamma) notamment dans le cancer de la prostate
- B) Les photons X ont une décroissance exponentielle toujours à la même vitesse car elle dépend de l'élément producteur de ces photons
- C) L'IRMt utilise un faisceau d'irradiation extrêmement fin et de haute précision crée par un bras articulé, utilisé notamment dans les petites lésions souvent cérébrales
- D) Quand on irradie une tumeur on prend en compte la dose délivrée D, le nombre de séances N et le type de tumeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : A propos de l'effet photo-électrique, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La diminution de la probabilité d'interaction par effet photo-électrique en fonction de l'énergie est irrégulière
- B) Il existe des maxima qui correspondent aux valeurs exactes des énergies de liaison des électrons de la matière
- C) Plus l'énergie du photon incident est élevée plus la probabilité d'interactions est élevée
- D) L'atome subira une perte progressive de son énergie cinétique T
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : A propos de l'interaction des rayonnements avec la matière, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Dans le cas d'un choc « frontal », la totalité de l'énergie est diffusée
- B) Dans le cas d'un choc « tangentiel » la totalité de l'énergie est diffusée
- C) Les neutrons rapides dans un milieu riche en noyaux lourds, vont mettre en mouvement de protons secondaire
- D) Le coefficient massique d'atténuation dépend de l'état du milieu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : Soit trois tubes à rayons X, fonctionnant sous trois régimes différents :**

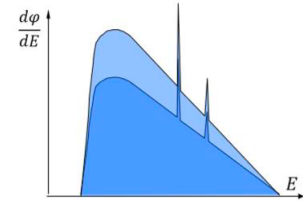
- Tube 1 : U = 140 kV et i = 10 mA
- Tube 2 : U = 60 kV et i = 20 mA
- Tube 3 : U = 120 kV et i = 10 mA

**Donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le tube 2 a une puissance consommée qui est 4 fois supérieur au tube 3
- B) Le tube 3 a un rendement égal au tube 2
- C) La puissance rayonnée du tube 1 et celle du tube 2 ont un facteur de proportionnalité égale à  $\sqrt{4}$
- D)  $K = \frac{k}{2}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 21 : A propos des Rayons X, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) concernant ce diagramme :**

- A) La différence entre les 2 courbes tient au changement de la cible
- B) Un nouveau milli ampérage peut être responsable de cette nouvelle courbe
- C) Une nouvelle haute tension peut être responsable de cette nouvelle courbe
- D) Il s'agit du spectre théorique de la composante continue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 22 : A propos de la radiobiologie, donnez la (les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Pour se protéger de l'exposition externe, il existe trois moyens de protection : la distance, le temps, le rayons impliqué
- B) Les particules alpha ont un trajet peu profond dans l'organisme car elles sont peu chargées
- C) Une feuille d'aluminium protège des particules alpha
- D) L'iode-131 émetteur  $\beta^+$  est un exemple d'exposition interne
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : A propos des lois cinétiques, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Une population de radionucléides ayant une constante radioactive supérieur à une autre aura une période radioactive supérieur à cette dernière également
- B) Lors de la formation d'un nucléide instable la population fils sera égale, à la fin de la réaction, à celle du père au début de la réaction
- C) L'équilibre de régime est observé quand une population père se désintègre plus vite que sa population fils
- D) Dans un générateur  $^{99}\text{Mo} / ^{99\text{m}}\text{Tc}$ , les deux populations ont la même période pendant la réaction
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 24 : A propos des IRM, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Lors d'une pondération en T1, le paramètre TR est court et la graisse (T1 long) apparaît en hypersignal
- B) Lors d'une pondération en T2, le paramètre TE est court et la graisse apparaît en hypersignal par rapport aux solides
- C) Lors d'une pondération en TE, le paramètre TR est court et les liquides apparaissent en hypersignal
- D) Lors d'une pondération en Rho, le paramètre TR est long, le paramètre TE est court et le signal sera proportionnel au nombre de protons du tissu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses