

# Sujet de rattrapages 2020-2021 : ECUE12 – Physique/Biophysique

Tutorat 2021-2022 : 15 QCMS – Durée : 20 min



**QCM 1** : Un patient souffrant de symptômes respiratoires liés au COVID-19 est traité par oxygène avec une fraction molaire  $F_{iO_2}$  égale à 60%. Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) à propos de la proportion d'oxygène dans le mélange respiré par le patient ?

- A) Elle est supérieure à celle dans l'air ambiant
- B) Elle représente la totalité du gaz respiré
- C) Elle est associée à 40% de dioxyde de carbone
- D) Elle est identique à celle de l'air ambiant mais délivrée à une pression 60% supérieure
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : Le lutetium-175 ( $^{175}_{71}Lu$ ) a une masse atomique égale à 174,967 g. Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) à son propos ?

- A) Son noyau est composé de 174 nucléons
- B) Son noyau est composé de 104 protons
- C) La masse d'un atome de lutetium-175 est égale à 174,967 g
- D) L'atome de lutetium-175 est composé de 175 électrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3** : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) à propos de l'électron ?

- A) Il s'agit d'un rayonnement électromagnétique
- B) Sa masse est égale à une unité de masse atomique
- C) Un électronvolt est une énergie égale à un Joule portée par un électron accéléré
- D) C'est une particule chargée négativement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4** : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) à propos de l'énergie des électrons dans l'atome (dans le modèle de Bohr) ?

- A) L'énergie de liaison des électrons est d'autant plus forte qu'ils sont situés sur une couche plus périphérique
- B) Un électron de la couche K a une énergie égale à  $-13,6$  eV quel que soit l'atome
- C) L'énergie de l'électron d'une couche donnée dépend de  $Z^2$
- D) L'énergie de l'électron d'une couche donnée dépend de l'effet écran des autres électrons de l'atome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5** : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) juste(s) à propos du spectre des rayons X produits par un tube à rayons X ?

- A) Il contient une composante continue
- B) Il contient une composante de raie
- C) L'énergie maximale en keV du spectre correspond à la valeur de la haute tension du tube en kV
- D) Il n'est pas modifié par les variations de l'intensité du courant anodique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6** : On retrouve dans la nature trois formes différentes de potassium. Le  $^{39}_{19}K$  (92,7%), le  $^{41}_{19}K$  (7,2%) et le  $^{40}_{19}K$  (0,1%). Le  $^{40}_{19}K$  est radioactif avec une période de 1,2 milliards d'années. Les autres sont stables. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A)  $^{39}_{19}K$ ,  $^{41}_{19}K$  et  $^{40}_{19}K$  sont des isomères
- B)  $^{39}_{19}K$ ,  $^{41}_{19}K$  et  $^{40}_{19}K$  sont des isobares
- C) Les pourcentages donnés correspondent à leur abondance isomérique respective
- D) La présence dans la nature du  $^{39}_{19}K$  et du  $^{41}_{19}K$  s'explique par la période du  $^{40}_{19}K$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 :** Le cuivre-64 se transforme en nickel-64 :  ${}_{29}^{64}\text{Cu} \rightarrow {}_{28}^{64}\text{Ni}$ . Les masses atomiques correspondantes sont  $\mathcal{M}(64,29) = 63,92976$  u et  $\mathcal{M}(64,28) = 63,92796$ . On rappelle la masse de l'électron  $m_e = 0,00055$  u. Quelle(s) est (sont) la (les) transformation(s) possible(s) ?

- A) Une transformation  $\beta^-$
- B) Une transformation  $\beta^+$
- C) Une conversion interne
- D) Une capture électronique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

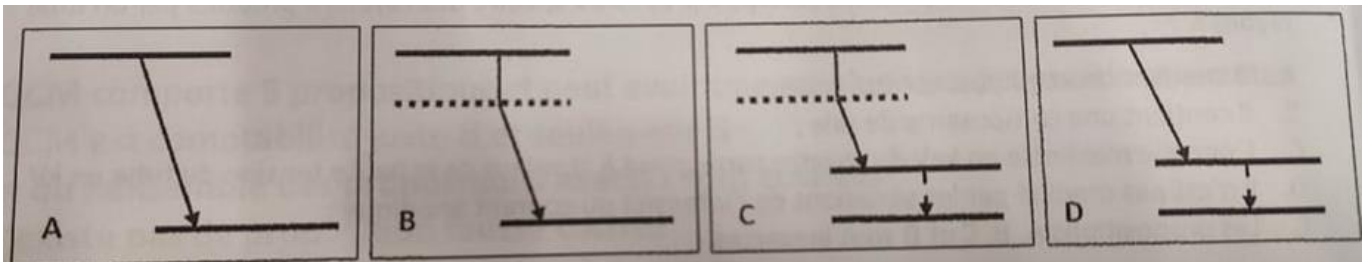
**QCM 8 :** Soit les transformations successives suivantes :  ${}_{49}^{111}\text{In} + {}_{-1}^0e \rightarrow {}_{48}^{111}\text{Cd} + \nu \rightarrow {}_{48}^{111}\text{Cd} + \gamma$ . Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? On donne les masses atomiques en u :  $\mathcal{M}(111,49) = 110,9057$  et  $\mathcal{M}(111,48) = 110,9042$  ainsi que l'énergie du  $\gamma$ ,  $h\nu = 470$  keV.

- A) La première transformation est une conversion interne
- B) La deuxième transformation est une transformation isobarique
- C) La masse atomique du  ${}_{48}^{111}\text{Cd}$  issu de la première transformation est 110,9037
- D) Le spectre électromagnétique de ces transformations est un spectre de raies
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant l'anti-neutrino ?

- A) Son existence a été initialement proposée pour expliquer le spectre en énergie continu de l'émission  $\beta^-$
- B) Sa charge est nulle
- C) Sa masse est négligeable
- D) Il est très peu pénétrant
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 :** Soit un nucléide père  ${}^A_ZX$  qui, après transformation radioactive, donne  ${}^{Am}_{Z+1}Y$ . Quel est le schéma de désintégration complet depuis le noyau père jusqu'au noyau fils stable ?



- E) Les schémas A, B, C et D sont faux

**QCM 11 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant la protonthérapie ?

- A) Un cyclotron est nécessaire pour l'accélération des protons
- B) La trajectoire du proton dans les tissus irradiés est rectiligne
- C) L'énergie cinétique se dépose de manière progressive et continue sur le parcours du proton
- D) Comparativement à la radiothérapie par photons X, la protonthérapie permet d'augmenter la dose délivrée à la tumeur tout en minimisant la dose délivrée aux tissus sains environnants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant les familles radioactives ?

- A) Elles concernent les radioéléments naturels
- B) Il y a au total 8 grandes familles radioactives
- C) Chaque famille ne peut présenter plus de trois transformations radioactives successives
- D) Lors des transformations radioactives successives d'une même famille, le nombre de nucléons diminue d'un en un
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 :** Deux rayonnements ionisants déposent chacun une dose de 1 gray (Gy) en traversant des tissus. Le premier rayonnement est constitué de rayons X dont le facteur de dangerosité  $W_R$  est égal à 1. Le second rayonnement est constitué de particules alpha dont le facteur de dangerosité  $W_R$  est égal à 20. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Seul le rayonnement alpha est ionisant
- B) Le rayonnement X dépose une dose efficace égale à 1 Gy
- C) Le rayonnement alpha dépose une dose efficace égale à 20 Gy
- D) Les deux déposent une même dose équivalente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Après l'accident de Tchernobyl, il y a eu un excès de cancers de la thyroïde chez les enfants Biélorusses. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) à propos de ces cancers ?**

- A) Il s'agit d'un effet dû à l'irradiation externe
- B) C'est une conséquence de relargage d'iode radioactif par le réacteur
- C) Il s'agit d'un effet déterministe
- D) Il s'agit d'un effet stochastique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) juste(s) à propos de l'exposition moyenne de la population aux rayonnements ionisants en France ?**

- A) L'irradiation d'origine non-naturelle est prédominante
- B) L'irradiation d'origine médicale ne dépasse pas 5% de la dose totale moyenne reçue
- C) L'irradiation liée à l'industrie nucléaire est de l'ordre de 25% de la dose totale moyenne reçue
- D) L'irradiation liée aux retombées des accidents nucléaires et des essais militaires représente plus de 50% de la dose totale moyenne reçue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses