



## UE3a annales 2016

Physique	1/	2/	3/	4/	5/
	6/	7/	8/	9/	10/
	11/	12/	13/	14/	15/
	16/	17/	18/	19/	20/
Biophysique	21/	22/	23/		

**QCM 1** : A propos de l'expérience du retournement d'un chat qui, maintenu par les pattes, et lâché à l'envers d'une certaine hauteur, arrive à retomber sur ses pattes, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Au moment où le chat est lâché, son moment angulaire total est nul
- B) Le moment angulaire total du chat est nul tout au long de son mouvement
- C) Le fait de dresser les pattes arrière perpendiculairement à sa colonne vertébrale permet au chat de diminuer le moment d'inertie de la partie avant de son corps
- D) Le fait de dresser les pattes arrière perpendiculairement à sa colonne vertébrale permet au chat d'augmenter le moment d'inertie de la partie arrière de son corps
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2** : La dynamique oscillante d'un circuit électrique LC est régie par l'équation :  $LC \frac{d^2V}{dt^2} = -V$  où  $V$  est la tension aux bornes du condensateur,  $C = 4 \text{ nF}$  est la capacité du condensateur, et  $L = 10^{-5} \text{ (S.I.)}$  est l'inductance magnétique de la bobine de ce circuit. On en déduit que la période propre des oscillations électriques dans ce circuit est (en approximant  $\pi \approx 3$ ) :

- A) 3,33 ns
- B) 20 ns
- C) 1,2  $\mu\text{s}$
- D) 50.108 s
- E) 8,33.108 s

**QCM 3** : La profondeur de champ (PdC) peut s'exprimer par la relation approchée:  $\text{PdC} = 2 \frac{P^2}{H}$  si  $P \ll H$ , où  $P$  est la distance de mise au point (ou distance objet) et  $H$  est la distance hyperfocale, définie dans les notations du cours par la relation :  $H = \frac{f^d}{c}$ . Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) La distance hyperfocale est la distance du premier plan net lorsque la mise au point est faite à l'infini
- B) La PdC devient infinie si  $P > H$
- C) La PdC diminue si la taille des cellules photosensibles du capteur diminue
- D) La PdC augmente si l'ouverture de l'instrument optique augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4** : On envoie un faisceau laser ( $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ ) sur un cheveu d'une épaisseur de  $60 \mu\text{m}$ . L'intensité lumineuse est mesurée sur un écran situé à 2 m du cheveu. On observe :

- A) une figure d'interférence avec des franges claires espacées de 2 cm
- B) une figure d'interférence avec des franges claires espacées de 4 cm
- C) une figure de diffraction présentant une tache lumineuse centrale de 2 cm
- D) une figure de diffraction présentant une tache lumineuse centrale de 4 cm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5** : On considère une corde de longueur  $L = 1 \text{ m}$ , de masse linéique  $0,01 \text{ kg.m}^{-1}$  tendue par l'action d'une masse  $m = 400 \text{ g}$  suspendue à l'une de ses extrémités. Quelle est la fréquence de son mode fondamental de vibration en Hz (on prendra pour valeur de l'accélération de la pesanteur :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ) ?

- A) 1
- B) 5
- C) 10
- D) 15
- E) 20

**QCM 6** : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s), à propos de la dualité onde-corpuscule ?

- A) La longueur d'onde de *de Broglie* d'une particule libre augmente quand sa quantité de mouvement augmente
- B) La longueur d'onde de *de Broglie* d'un électron accéléré sous une différence de potentiel de 100 V est du même ordre que les dimensions interatomiques d'un cristal
- C) Les phénomènes quantiques du type diffraction ou interférences sont négligeables si l'action caractéristique du système est très grande par rapport à la constante de Planck
- D) La longueur d'onde de *de Broglie* d'une particule dans un puits de potentiel carré infini diminue quand son énergie augmente
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

**QCM 7 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s), à propos de l'effet laser ?**

- A) Le principe de l'amplification laser est basé sur l'émission stimulée
- B) Dans un laser dit « à 3 niveaux », le peuplement du niveau supérieur de la transition *laser* est assuré par une transition radiative d'un niveau plus excité vers ce niveau
- C) Dans un laser dit « à 3 niveaux », il existe un seuil de transparence
- D) Le fonctionnement d'un laser suppose que les pertes dues à l'absorption l'emportent sur l'amplification laser
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses.

**QCM 8 : On considère une lampe de bureau munie d'un spot de 40 W, d'intensité lumineuse égale à 250 cd. Ce spot rayonne uniformément dans un angle solide  $4/5$  sr. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?**

- A) Le flux lumineux produit par ce spot est 200 lm
- B) L'éclairement par ce spot, d'une surface du bureau perpendiculaire à l'axe du spot, située à 50 cm de celui-ci, est de 1000 lx
- C) Le rendement de cette ampoule est de 25 lm/W
- D) Les données fournies ne sont pas suffisantes pour déterminer la luminance du spot
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exactes ?**

- A) Un œil normal donne de l'image d'un point un point
- B) Un œil normal a un foyer image localisé sur la rétine
- C) Un œil emmétrope a un punctum proximum virtuel
- D) Un œil normal est amétrope
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos de la myopie ?**

- A) La myopie axiale est liée à un œil trop court
- B) Une cause de myopie d'indice est le développement d'une cataracte
- C) La myopie peut être liée à un rayon de courbure cornéen diminué
- D) La myopie est une amétropie dynamique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

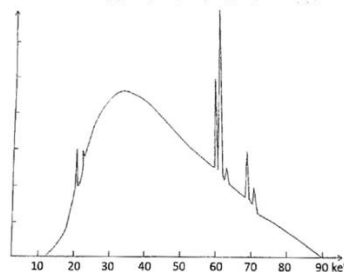
**QCM 11 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant le potassium-39 ( $^{39}_{19}\text{K}$ ), sachant que sa masse atomique est égale à 39,0983 u ?**

- A) Son nombre de masse est égal à 39
- B) Son nombre de nucléons est égal à 39
- C) La masse d'une mole d'atomes est égale à 39,0983 g
- D) La masse d'un atome est égale à 39,0983 u
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : Pour se protéger d'un flux de photons de 511 keV, on dispose de plomb dont la couche de demi-atténuation (CDA) est de 0,4 cm et de béton dont la CDA est de 5 cm. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?**

- A) Le coefficient d'atténuation linéique du plomb est supérieur à celui du béton
- B) 5 cm de plomb laissent passer 12% du flux de photons
- C) 5 cm de béton laissent passer 50% du flux de photons
- D) L'association de 0,4 cm de plomb et de 5 cm de béton laisse passer 25% du flux de photons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : Un tube à rayons X composé d'une cathode en tungstène et d'une anode en molybdène produit le spectre ci-dessous. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?**



- A) L'axe des ordonnées correspond aux valeurs des coefficients d'atténuation linéique
- B) Le tube fonctionne sous une haute tension de 90 kV
- C) La composante continue du spectre correspond à l'émission X caractéristique du tungstène
- D) La composante de raies correspond à l'émission X caractéristique du molybdène
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 :** On retrouve dans la nature trois formes différentes de potassium.  $^{39}_{19}\text{K}$  (92,7%), le  $^{41}_{19}\text{K}$  (7,2%) et le  $^{40}_{19}\text{K}$  (0,1%). Le  $^{40}_{19}\text{K}$  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)  $^{39}_{19}\text{K}$ ,  $^{41}_{19}\text{K}$  et  $^{40}_{19}\text{K}$  sont des isomères
- B)  $^{39}_{19}\text{K}$ ,  $^{41}_{19}\text{K}$  et  $^{40}_{19}\text{K}$  sont des isobares
- C) Les pourcentages donnés correspondent à leur abondance isomérique respective
- D) La présence dans la nature du  $^{39}_{19}\text{K}$  et  $^{41}_{19}\text{K}$  du s'explique par la période du  $^{40}_{19}\text{K}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 :** On considère trois éléments : le cuivre, le zinc et le gallium. Leurs valeurs de Z sont respectivement : cuivre Z = 29 ( $_{29}\text{Cu}$ ) ; zinc Z = 30 ( $_{30}\text{Zn}$ ) et gallium Z = 31 ( $_{31}\text{Ga}$ ). Quelle(s) est (sont) la (les) bonne(s) réponse(s) pour compléter l'échantillon de la table des nuclides ci-dessous ?

35	W		
34		X	
33	Z		Y
	29	30	31

- A) W =  $^{63}_{29}\text{Cu}$
- B) X =  $^{64}_{30}\text{Cu}$
- C) Y =  $^{62}_{31}\text{Ga}$
- D) Z =  $^{64}_{29}\text{Zn}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 :** Le cuivre-64 se transforme en nickel-64 :  $^{64}_{29}\text{Cu} \rightarrow ^{64}_{28}\text{Ni}$ . Les masses atomiques correspondantes sont  $M(64, 29) = 28,9818 \text{ u}$  et  $M(64, 28) = 28,9765 \text{ u}$ . On rappelle la masse de l'électron  $m_e = 0,00055 \text{ u}$ . 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 17 :** Soit la transformation suivante :  $^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow ^{137*}_{56}\text{Ba} \rightarrow ^{137}_{56}\text{Ba}$ . Le  $^{137*}_{56}\text{Ba}$  correspond à un noyau excité de baryum qui se transforme en baryum stable ( $^{137}_{56}\text{Ba}$ ) par conversion interne. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant le spectre électronique issu de la transformation stable ?

- A) Il comporte une composante continue
- B) Il comporte une ou plusieurs raies correspondant aux électrons de conversion interne
- C) Il comporte une ou plusieurs raies correspondant aux  $\beta^-$
- D) Il comporte une ou plusieurs raies correspondant à des électrons Auger
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 :** Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Les rayonnements électromagnétiques X d'énergie moyenne de 100 keV sont ionisants
- B) Les rayonnements électromagnétiques  $\gamma$  d'énergie de 100 keV sont ionisants
- C) Les rayonnements électromagnétiques radio-fréquence d'énergie de 100  $\mu\text{eV}$  sont ionisants
- D) Les rayonnements alpha d'énergie de 1 MeV sont ionisants
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 :** On reçoit au temps  $t = 0$  une solution radioactive composée d'un mélange de 864 MBq de  $^{68}_{31}\text{Ga}$  de période physique égale à 1 heure et de 432 MBq de  $^{67}_{31}\text{Ga}$  de période physique égale à 3 jours. Quelle activité, en MBq, persiste après 3 jours ?

- A) 108
- B) 216
- C) 323
- D) 432
- E) 648

**QCM 20** : L'iode-125 est radioactif et a une période physique de 60 jours. Lorsqu'il est administré à un sujet, sa période biologique est de 120 jours. Quelle est, en jours, la valeur de sa période effective ?

- A) 40
- B) 60
- C) 80
- D) 120
- E) 720

**QCM 21** : La dose repère de 2,4 milli-sievert (mSv) représente :

- A) Une dose efficace
- B) La valeur de l'irradiation moyenne naturelle en France
- C) La limite des faibles doses
- D) La dose maximale autorisée pour l'exposition des patients
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**QCM 22** : Soit les 2 isotopes suivants du phosphore :  $^{31}_{15}\text{P}$  et  $^{32}_{15}\text{P}$ . Le  $^{32}_{15}\text{P}$  se transforme par émission  $\beta^-$ . Le  $^{31}_{15}\text{P}$  est stable. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exactes ?

- A) Le  $^{32}_{15}\text{P}$  se transforme en  $^{31}_{15}\text{P}$
- B) Le  $^{31}_{15}\text{P}$  se transforme en  $^{31}_{14}\text{Si}$
- C) Le  $^{32}_{15}\text{P}$  peut faire l'objet d'un phénomène de résonance magnétique nucléaire
- D) Le  $^{31}_{15}\text{P}$  peut faire l'objet d'un phénomène de résonance magnétique nucléaire
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**QCM 23** : Quelle(s) est (sont) la (les) propositions(s) exacte(s) concernant les différentes phases du phénomène de résonance magnétique nucléaire du noyau d'hydrogène ?

- A) Lors de la première phase, dite de précession, les moments magnétiques individuels des noyaux d'hydrogène sont orientés aléatoirement
- B) La deuxième phase est celle de la résonance qui débute avec l'application du champ magnétique principal  $B_0$
- C) C'est durant la phase de résonance que se fait la mesure du signal
- D) La troisième phase, dite de relaxation, débute avec l'impulsion radiofréquence de fréquence égale à celle de Larmor
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses