



Physique	1/		3/	4/	
			8/	9/	10/
	11/	12/	13/	14/	15/
	16/	17/	18/	19/	20/
Biophysique	21/	22/	23/	24/	25/

QCM 1 : Identifier la(les) proposition(s) exacte(s) dans la liste suivante.

- A) Une molécule triatomique linéaire telle que le dioxyde de carbone ne possède pas de moment dipolaire électrique permanent
- B) La capacité d'un condensateur diminue lorsqu'il est rempli d'un milieu diélectrique
- C) Lorsqu'une charge ponctuelle s'éloigne d'une autre charge, l'intensité de la force coulombienne créée entre ces deux charges décroît comme l'inverse du cube de la distance les séparant
- D) La résistance électrique d'un fil conducteur est inversement proportionnelle à sa section
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : La température de la surface d'une étoile est de 9000K. La longueur d'onde du maximum d'émission du rayonnement électromagnétique est environ (μm) :
On donne la constante de Wien = 0,3 cm.K.**

- A) 0,1
- B) 0,3
- C) 0,5
- D) 0,8
- E) 1,0

QCM 4 : Dans l'effet photoélectrique, la fréquence du rayonnement incident étant fixée :

- A) Si cette fréquence est supérieure à la fréquence seuil, le courant augmente avec la puissance du rayonnement
- B) Pour une puissance donnée du rayonnement incident, le courant atteint une valeur maximale lorsque la tension augmente
- C) La contre tension est une mesure de l'énergie potentielle des électrons arrachés
- D) L'énergie du photon absorbé est supérieure au travail d'extraction
- E) L'énergie des électrons augmente avec la puissance du rayonnement incident

QCM 8 : Dans la matière, les atomes de carbone se répartissent entre le ^{12}C pour 98% et le ^{13}C pour 2%. Identifiez les affirmations justes.

- A) ^{12}C et ^{13}C sont des isotopes
- B) L'abondance isotopique du carbone-12 est 98%
- C) La masse d'un atome de carbone-12 est égale à 12 u
- D) La masse d'une mole de carbone-12 est égale à 12 g
- E) Le carbone-13 a un nombre quantique de spin non nul

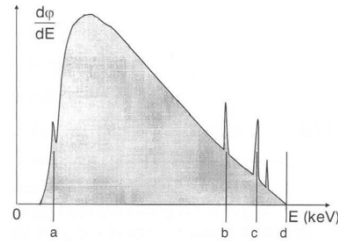
QCM 9 : Une onde électromagnétique monochromatique :

- A) Se propage dans le vide à une vitesse qui dépend de sa longueur d'onde
- B) Est composée de photons d'énergie $E = h\nu$
- C) Est composée de photons d'énergie $E = \frac{hc}{\lambda}$
- D) est composée de photons d'énergie $E = \frac{1240}{\lambda}$ si E en eV et λ en nanomètres
- E) est ionisante quelle que soit son énergie

QCM 10 : Pour un faisceau de photons donné, la couche de demi-atténuation (CDA) des tissus osseux est égale à 1 cm et celle des tissus mous à 3 cm (les tissus mous sont considérés comme équivalents à de l'eau). On donne $\text{Ln}2 = 0,693$.

- A) Une atténuation identique du faisceau de photons est obtenue lors de la traversée de 1 cm de tissu osseux et de 3 cm de tissus mous
- B) Le coefficient linéique d'atténuation du tissu osseux est égal à $0,69 \text{ cm}^{-1}$
- C) Le coefficient linéique d'atténuation des tissus mous est égal à $0,23 \text{ cm}^{-1}$
- D) L'atténuation par effet photo-électrique est plus probable lorsque le faisceau traverse l'os que lorsqu'il traverse les tissus mous
- E) L'atténuation est considérée comme totale lorsque ce faisceau traverse une épaisseur de 3 cm d'os

QCM 11 : Soit la cible d'un tube à rayons X fonctionnant sous une haute tension de 120 kV composée de ${}_{91}\text{Pa}$. Les énergies des électrons du ${}_{91}\text{Pa}$, dans le modèle de Bohr, sont en keV : $WK = -112$, $WL = -20$, $WM = -5$. Quelle est la combinaison des valeurs possibles (en keV) des points a, b, c et d repérés sur le spectre des rayons X correspondant ci-dessous ?



- A) $a = 10$ $b = 83$ $c = 107$ $d = 120$
- B) $a = 15$ $b = 90$ $c = 92$ $d = 100$
- C) $a = 10$ $b = 100$ $c = 107$ $d = 120$
- D) $a = 15$ $b = 92$ $c = 107$ $d = 120$
- E) $a = 10$ $b = 90$ $c = 100$ $d = 112$

QCM 12 : Un tube à rayons X à anode ${}_{75}\text{Re}$ fonctionne sous trois régimes :

- (1) Tension $U=100$ kV et courant anodique $i=10$ mA,
- (2) Tension $U=100$ kV et courant anodique $i=20$ mA et
- (3) Tension $U=124$ kV et courant anodique $i=20$ mA.

- A) Le rendement et la puissance rayonnée en régime (2) sont doublés par rapport au régime (1)
- B) La puissance rayonnée en régime (2) est le double de celle en régime (1)
- C) La longueur d'onde maximale des photons X issus du régime (3) est égale à 10 nm
- D) L'énergie maximale des photons X est inchangée dans les trois régimes
- E) Par rapport au régime (1), les raies caractéristiques sont identiques en régime (2) et différentes en régime (3)

QCM 13 : La radon-222 Ra est le résultat d'une transformation α à partir d'un noyau X ou d'une transformation β moins à partir d'un noyau Y. Les noyaux X et Y sont :

- A) $X = {}_{86}^{218}\text{Rn}$
- B) $X = {}_{90}^{226}\text{Th}$
- C) $X = {}_{92}^{226}\text{U}$
- D) $Y = {}_{87}^{222}\text{Fr}$
- E) $Y = {}_{89}^{222}\text{Ac}$

QCM 14 : Le gallium-68 ${}_{31}^{68}\text{Ga}$ se transforme en ${}_{30}^{68}\text{Zn}$. On donne leurs masses atomiques en u : $\mathcal{M}(68, 31) = 67.9280$, $\mathcal{M}(68, 30) = 67.9248$. On donne les énergies de leurs électrons, dans le modèle de Bohr, en keV : $WK(68, 31) = -10$; $WL(68, 31) = -1.3$; $WM(68, 31) = -0.1$ pour le ${}_{31}^{68}\text{Ga}$, et $WK(68, 30) = -9$; $WL(68, 30) = -1$; $WM(68, 30) = -0.08$ pour le ${}_{30}^{68}\text{Zn}$. Cette transformation peut entraîner :

- A) une émission β moins
- B) une émission β plus
- C) une capture électronique
- D) une émission d'un photon de 8 keV
- E) une émission d'un photon de 8.7 keV

QCM 15 : Pour un examen de médecine nucléaire, on prépare un mélange de 160 MBq de ${}^{99\text{m}}\text{Tc}$ de période radioactive $T_1 = 6$ heures et de 360 MBq de ${}^{123}\text{I}$ de période radioactive $T_2 = 12$ heures. Quelle est, en MBq, l'activité totale de ce mélange 24 heures après sa préparation ?

- A) 10
- B) 32
- C) 90
- D) 100
- E) 130

QCM 16 : Soit les transformations successives suivantes : ${}_{49}^{111}\text{In} + {}_{-1}^0e^- \rightarrow {}_{48}^{111}\text{Cd}^* + {}_0^0\nu \rightarrow {}_{48}^{111}\text{Cd} + \gamma$. 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 γ , $h\nu = 470$ keV.

- A) La première transformation est une conversion interne
- B) La première transformation est une transformation isobarique
- C) La deuxième transformation est une transformation isomérique
- D) La masse atomique du ${}_{48}^{111*}\text{Cd}$ issu de la première transformation est 110.9037
- E) Le spectre électromagnétique de ces transformations est un spectre de raies

QCM 17 : Le ${}^{90}_{39}\text{Y}$ se transforme en ${}^{90}_{40}\text{Zr}$. Les masses atomiques correspondantes sont : $\mathcal{M}(90, 39) = 89,9079$ et $\mathcal{M}(90, 40) = 89,9047$.

- A) Une émission β moins est possible
- B) Une émission β plus est possible
- C) Une capture électronique est possible
- D) L'énergie maximale de la particule émise est égale à 32 MeV
- E) La transformation est à l'origine d'un spectre continu

QCM 18 : On veut estimer les effets de l'irradiation d'un sujet qui a inhalé du gaz radon 222 émetteur α dont le facteur WR est égal à 20. La dose absorbée par les poumons du patient est égale à 5 mGy. On estime que seuls les poumons ont été exposés à cette irradiation et leur sensibilité est $W_T = 0,12$.

- A) La dose équivalente correspondante est égale à 100 mSv
- B) La dose équivalente correspondante est égale à 100 mGy
- C) La dose efficace correspondante est égale à 12 mSv
- D) La dose efficace correspondante est égale à 0,6 mGy
- E) Cette irradiation doit faire craindre des effets déterministes

QCM 19 : On considère une corde de longueur $L = 1$ m, de masse linéique $0,04 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-1}$, tendue sous une tension de 100 N. Son mode fondamental de vibration a pour fréquence (en Hz) :

- A) 100
- B) 50
- C) 25
- D) 10
- E) 5

QCM 20 : Pour le noyau d'hydrogène, $\frac{\gamma}{2\pi} = 42,6 \text{ MHz}\cdot\text{T}^{-1}$. La fréquence de Larmor correspondante :

- A) est spécifique du noyau d'hydrogène dans un champ magnétique donné
- B) est égale à 42.6 MHz dans un champ magnétique de 1T
- C) détermine la fréquence de l'impulsion radiofréquence de résonance
- D) correspond à une onde électromagnétique ionisante
- E) est un des paramètres du contraste dans les images IRM

QCM 21 : En IRM du proton, on utilise une séquence écho de spin avec un TR = 400 ms et un TE = 10 ms. On considère 2 tissus anatomiquement voisins a et b de même densité de proton. Les valeurs de T1 sont 100 ms pour le tissu a et 400 ms pour le tissu b. Les valeurs de T2 sont 1000 ms pour les deux tissus. On donne $\exp(-4) = 0,02$.

- A) Au moment des bascules $\pi/2$ (à partir de la deuxième bascule), la composante longitudinale MZ du tissu a possède une amplitude égale à 4 fois celle du tissu b
- B) L'image obtenue est principalement pondérée en densité de proton
- C) Les deux tissus génèrent un signal différent
- D) Le tissu a est en hypersignal par rapport au tissu b
- E) Si on avait choisi un T1 long, on aurait obtenu une image pondérée en densité de protons

QCM 22 : Quel est, en cm, l'intervalle optique d'un microscope dont le grossissement est 250, la distance focale de l'objectif est 1 cm et la puissance de l'oculaire est 40 dioptries ?

- A) 6,25
- B) 1
- C) 25
- D) 50
- E) 64

QCM 23 : La limite de résolution spatiale d'un instrument optique limité par la diffraction est donné par la formule : $\delta = 0,61\lambda D / (n'r)$. Utilisez ce résultat pour estimer la limite de résolution de l'œil au punctum proximum d'une personne adulte normale ($|P_p| = 25 \text{ cm}$). Pour simplifier le calcul on suppose que l'ouverture de la pupille de l'œil est de 1 mm de rayon, que la longueur d'onde utilisée dans le visible est de 500 nm et que l'indice optique de l'œil est de 2 fois 0,61.

- A) 12,5 μm
- B) 63 μm
- C) 125 μm
- D) 0,63 mm
- E) 1,25 mm

QCM 24 : On considère la photoluminescence d'une molécule. On donne, respectivement, la longueur d'onde d'absorption, une longueur d'onde de fluorescence et une longueur d'onde de phosphorescence, exprimées en nm. Quels sont les triplets physiquement impossibles ?

- A) 540, 555, 680
- B) 540, 560, 555
- C) 540, 754, 685
- D) 540, 560, 690
- E) 540, 530, 560

QCM 25 : L'absorbance d'un échantillon d'épaisseur $x = 1$ cm vaut environ 0,2. Sachant que la concentration molaire de molécules absorbantes est $C = 10^{-4}$ mol.L⁻¹, déterminer le coefficient d'extinction molaire K en L.cm⁻¹.mol⁻¹.

- A) 5×10^{-4}
- B) $0,2 \times 10^{-4}$
- C) 50 000
- D) 2000
- E) 10