



UE3a annales 2018

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 : On s'intéresse à la vitesse limite v d'une bille sphérique immergée dans un fluide. On considère que la bille est soumise à la force de la pesanteur, à la poussée d'Archimède et à une force de frottement visqueux dépendant de la viscosité dynamique η . On suppose que la masse volumique de la bille est inférieure à celle du fluide. Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?

- A) Si on double le paramètre η , la vitesse limite v va être divisée par 2
- B) La vitesse limite v augmente avec le rayon de la bille
- C) Si on double le volume de la bille la vitesse limite va doubler également
- D) La bille suit un mouvement ascendant dans le fluide
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : On considère un circuit électrique RLC résonant avec les composants suivants : $R = 0,5 \Omega$, $L = 1,6 \mu\text{H}$, $C = 76 \text{ pF}$. Quelle(s) est (sont) la (les) variation(s) des composants du circuit possible(s) pour doubler le facteur de qualité de cet oscillateur sans changer sa fréquence de résonance ?

- A) Considérer $L = 6,4 \mu\text{H}$ sans changer R et C
- B) Considérer $C = 19 \text{ pF}$ sans changer L et R
- C) Considérer $L = 3,2 \mu\text{H}$ et $C = 38 \text{ pF}$ sans changer R
- D) Considérer $R = 0,25 \Omega$ sans changer L et C
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos d'une lentille mince et divergente ?

- A) Une telle lentille est divergente si et seulement si sa vergence est positive
- B) Pour que l'image produite par la lentille divergente soit réelle il faut que l'objet soit virtuel
- C) Si l'image produite par la lentille divergente est réelle, alors elle est agrandie par rapport à l'objet
- D) Pour que l'image du point A sur l'axe optique soit réelle il faut que $|OA| < |OF|$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : On dépose une couche mince d'épaisseur $e = 100 \text{ nm}$ et d'indice optique $n_1 = 1.5$ sur un support plan d'indice optique n_2 . On éclaire la couche mince en incidence normale avec un rayon lumineux de longueur d'onde $\lambda = 600 \text{ nm}$. On considère la double réflexion de ce rayon lumineux sur les faces extérieure et intérieure de la couche mince. Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?

- A) Si $n_2 = 1.2$, on observe une interférence constructive des rayons lumineux réfléchis
- B) Si $n_2 = 1.4$, on observe une interférence destructive des rayons lumineux réfléchis
- C) Si $n_2 = 1.6$, on observe une interférence constructive des rayons lumineux réfléchis
- D) Si $n_2 = 1.8$, on observe une interférence destructive des rayons lumineux réfléchis
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : On met bout à bout deux cordes de masses linéiques $\mu_1 > \mu_2$. Elles sont soumises à une tension commune T . On considère la propagation d'une onde transverse incidente provenant de la corde 1. Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?

- A) La célérité des ondes transverses est plus grande sur la corde 2 que sur la corde 1
- B) Le signe de l'onde transmise est opposé à celui de l'onde incidente
- C) Le signe de l'onde réfléchie est opposé à celui de l'onde incidente
- D) L'amplitude de l'onde transmise est supérieure à celle de l'onde incidente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos du spectre de raies et des états quantiques de l'atome d'hydrogène ?

- A) Les longueurs d'onde des raies sont proportionnelles à la différence de carrés d'entiers
- B) Dans le modèle de Bohr, le moment cinétique des orbites permises est un multiple entier de la constante de Planck divisée par 2π
- C) Dans le modèle de Bohr, les rayons des orbites permises sont proportionnels aux carrés d'entiers
- D) Le premier niveau excité a une énergie égale au quart de l'énergie du niveau fondamental
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos de la diffusion de la lumière ?

- A) Dans le régime de diffusion de Rayleigh, la lumière diffusée l'est autant vers l'avant que vers l'arrière
- B) Dans le régime de diffusion de Rayleigh, la lumière rouge est bien plus diffusée que la lumière bleue
- C) Dans le régime de diffusion de Mie, la lumière rouge est environ 100 fois moins efficacement diffusée que la lumière bleue
- D) Pour une observation dans une direction proche de celle du soleil à travers un épais brouillard, les rayons lumineux ont surtout subi la diffusion de Rayleigh
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : On utilise un laser de longueur d'onde 1000 nm pour traverser une suspension composée de molécules à la fois diffusantes et absorbantes. On donne le coefficient d'absorption $\mu_a = 10 \text{ cm}^{-1}$ et le coefficient de diffusion $\mu_s = 30 \text{ cm}^{-1}$ à la longueur d'onde considérée. Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exactes ?

- A) μ_s est proportionnel au nombre de diffuseurs par unité de volume dans le tissu
- B) Le libre parcours moyen de diffusion vaut environ 33 μm
- C) Le libre parcours moyen d'absorption vaut environ 100 μm
- D) L'inverse du coefficient d'extinction global vaut environ 250 μm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 9 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) au sujet de la presbytie ?

- A) Le patient astigmatique ressent sa presbytie plus tard
- B) Le patient myope est presbyte plus précocement
- C) Le patient presbyte ne voit bien ni de près ni de loin
- D) Le punctum remotum est modifié en cas de presbytie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos des différentes phases du phénomène de RMN du proton ?

- A) Lors de la première phase, dite de précession, les moments magnétiques individuels des protons 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 qu'apparaît une magnétisation macroscopique
- D) La troisième phase est celle de la relaxation durant laquelle se fait la mesure du signal
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : On réalise une imagerie par résonance magnétique nucléaire du bassin osseux. Sachant que les extrémités supérieures des fémurs sont composées d'une part d'os minéral cortical et d'autre part d'os médullaire riche en graisses, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant le signal des extrémités supérieures des fémurs ?

- A) Le T1 de l'os médullaire est long
- B) Sur une séquence à TR long et TE court, l'os cortical apparaît en hypersignal
- C) Sur une séquence à TR court et TE court, l'os médullaire apparaît en hypersignal
- D) Sur une séquence à T2 long, l'os médullaire apparaît en hypersignal
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

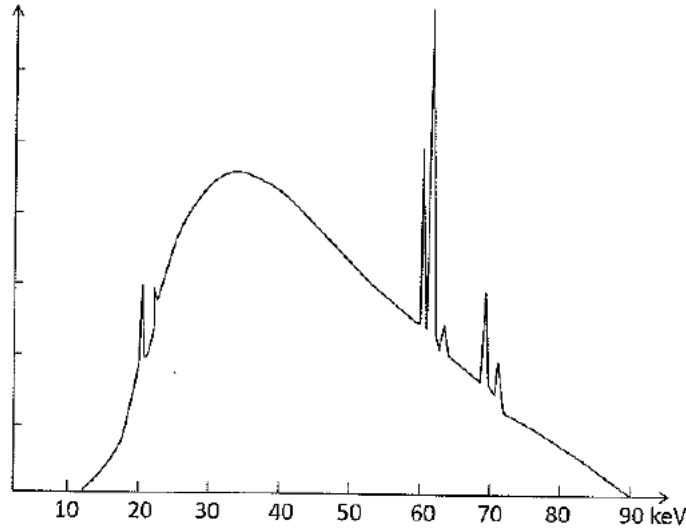
QCM 12 : L'atome d'Yttrium ($Z=39$) a une masse atomique égale à 88,905 g. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) La masse d'un atome d'Yttrium est égale à $2 \cdot 10^{-6} \text{ g}$
- B) La masse d'un atome d'Yttrium est égale à 88,905 u
- C) La masse d'une mole d'atome d'Yttrium est égale à 88,905 g
- D) Le noyau d'Yttrium est composé de 50 neutrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Les énergies des électrons de l'atome de bore ($Z=5$) sont (dans le modèle de Bohr) : $W_K = -190 \text{ eV}$ et $W_L = -10 \text{ eV}$. Après une ionisation par expulsion d'un électron K d'un atome de bore, quel(s) est (sont) le (les) phénomène(s) que l'on peut observer ?

- A. Un photon de fluorescence de 200 eV
- B. Un photon de fluorescence de 180 eV
- C. Un électron Auger d'énergie cinétique égale à 190 eV
- D. Un électron Auger d'énergie cinétique égale à 180 eV
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Soit le spectre de rayons X ci-dessous.



Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Le tube qui l'a produit fonctionne sous une haute tension de 90 kV
- B) Si l'on augmente l'intensité du courant de chauffage, ce spectre reste inchangé
- C) La composante continue du spectre est liée à l'effet Compton au niveau de la cible
- D) La composante de raie est liée à l'émission d'électrons Auger
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Soit un échantillon incomplet de la table des nuclides.

$^{176}_{70}\text{Yb}$	$^{177}_{71}\text{Lu}$	
X	Y	Z
		$^{176}_{72}\text{Hf}$

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) pour compléter les cases X, Y et Z?

- A) $X = ^{175}_{69}\text{Yb}$
- B) $Y = ^{176}_{71}\text{Yb}$
- C) $Y = ^{176}_{72}\text{Lu}$
- D) $Z = ^{178}_{72}\text{Hf}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : Soit l'atome de bore $^{10}_5\text{B}$ dont la masse est égale à 10,01294 u. Quelle est l'énergie de liaison (en MeV) du noyau de bore ? On donne (en u) les masses de l'atome d'hydrogène = 1,00783 ; du proton = 1,00728 ; du neutron = 1,00866 ; de l'électron = 0,00055.

- A) 0,07
- B) 64,75
- C) 92,62
- D) 253,76
- E) 621,87

QCM 17 : Pour un faisceau de photons mono énergétique de 100 keV, les couches de demi-atténuation sont égales à 4 cm pour l'eau et à 1,6 cm pour le verre. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Pour avoir une atténuation identique de ce faisceau de photons, il faut un écran d'une épaisseur d'eau quatre fois supérieure à celle d'un écran de verre
- B) Un écran d'une épaisseur de 2 cm d'eau laisse passer 50% du faisceau de photons
- C) Un écran d'une épaisseur de 16 cm d'eau laisse passer 25% du faisceau de photons
- D) Un écran d'une épaisseur de 16 cm de verre laisse passer moins d'un photon sur mille
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Concernant l'exposition aux radiations ionisantes en France, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Le radon-222 participe de manière importante à l'irradiation naturelle d'origine tellurique
- B) L'exposition d'origine médicale représente 5% de l'exposition totale de la population
- C) HORS PROGRAMME Un examen diagnostique de type tomographie par ordinateur produit une exposition de l'ordre de 100 à 500 mSv HORS PROGRAMME
- D) La dose repère de l'irradiation naturelle est égale à 100 mSv
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

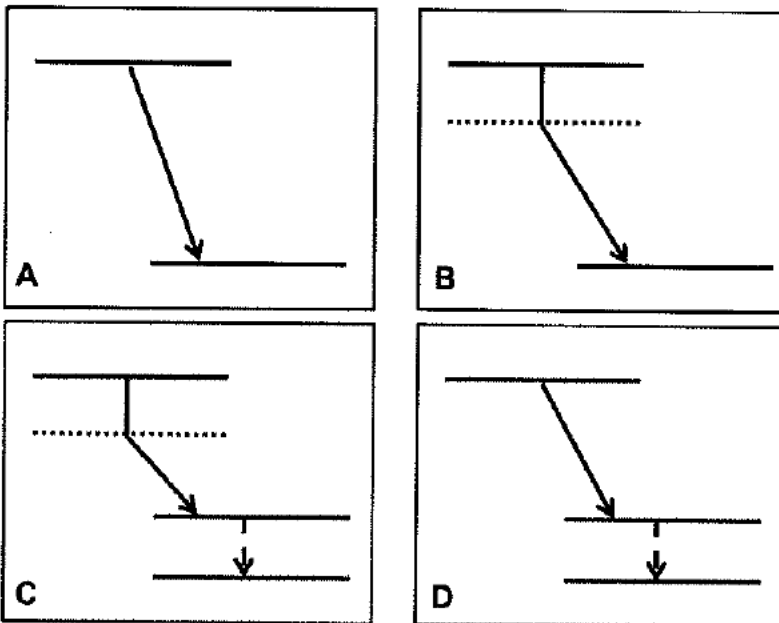
QCM 19 : Lors de l'accident de Tchernobyl, on sait que les pompiers qui sont intervenus pour maîtriser l'incendie ont été exposés à une dose efficace d'irradiation supérieure à 1000 mSv. Les populations voisines ont été exposées à des doses variables et en particulier à de l'iode-131. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant les suites de l'accident?

- A) La conséquence essentielle pour les pompiers a été la survenue de nombreux cancers
- B) Certains pompiers ont présenté un syndrome aigu d'irradiation qui correspond à un effet déterministe
- C) Dans les régions voisines, on a constaté une augmentation du nombre de cancers de la thyroïde chez les enfants
- D) Il n'y a pas eu d'effet stochastique démontré
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : 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 β^+
- B) Sa charge est nulle
- C) Sa masse est égale à celle de l'électron
- D) Il est extrêmement peu pénétrant
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Soit un nucléide père A_ZX qui, après transformation radioactive, donne ${}^{Am}_{z+1}Y$. Quel est schéma de désintégration complet depuis le noyau père jusqu'au noyau fils stable ?



- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : Soit la transformation suivante : ${}^{173}_{71}\text{Lu} + {}^0_{-1}e \rightarrow {}^{173}_{70}\text{Yb} + \nu$

Quelle est l'énergie (en keV) du photon X émis si l'électron initial provient de la couche K de l'atome du ${}^{173}_{71}\text{Lu}$ et que, par la suite, un électron de la couche M vient combler la place laissée vacante sur la couche K? On donne : $M(173,71) = 172,9389 \text{ u}$; $M(173,70) = 172,9382 \text{ u}$ et les énergies de liaison des électrons : $E_K({}^{173}_{71}\text{Lu}) = 63 \text{ keV}$; $E_K({}^{173}_{70}\text{Yb}) = 61 \text{ keV}$; $E_M({}^{173}_{71}\text{Lu})$ et $E_M({}^{173}_{70}\text{Yb}) = 2 \text{ keV}$

- A) 652
- B) 589
- C) 591
- D) 61
- E) 59

QCM 23 : Sachant que l'iode $^{131}_{53}\text{I}$ se transforme en Xénon métastable $^{131m}_{54}\text{Xe}$ par émission β^- d'énergie maximale $E = 606 \text{ keV}$, puis émet secondairement un rayons γ de $E = 325 \text{ keV}$ pour aboutir à l'élément fils stable $^{131}_{54}\text{Xe}$, quelle est la masse de l'atome de Xénon stable $^{131}_{54}\text{Xe}$ exprimée en u ? On donne $M(131,53) = 130,9060 \text{ u}$ et $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}$.

- A) 130,9075
- B) 130,9065
- C) 130,9050
- D) 130,9034
- E) 130,9087

QCM 24 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant la proton thérapie ?

- A) Un accélérateur linéaire permet la production du faisceau de proton
- B) La trajectoire du proton dans les tissus irradiés est rectiligne
- C) L'énergie cinétique du proton se dépose très majoritairement à la fin de son parcours dans le tissu : il s'agit du pic de Bragg
- D) Comparativement à la radiothérapie par photons X, la proton thérapie 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.

