



UE3a annales 2015

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

- A) 0,2
- B) 0,4
- C) 0,8
- D) 2
- E) 4

QCM 2 : A propos des états quantiques dans un puits de potentiel carré infini, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Leurs énergies sont proportionnelles aux carrés des nombres entiers
- B) Leurs énergies sont inversement proportionnelles aux carrés des nombres entiers
- C) La longueur d'onde de *de Broglie* des fonctions d'onde augmente quand leur énergie augmente
- D) Le niveau fondamental est d'autant plus petit que la largeur du puits est grande
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : A propos de la diffusion de la lumière, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- 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 moins diffusée que la lumière bleue
- C) Dans le régime de diffusion de Mie, la lumière rouge est environ 100 fois plus efficacement diffusée que la lumière bleue
- D) Le libre parcours moyen d'absorption est proportionnel à la section efficace d'absorption
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : On considère une ampoule de 20 W correspondant à une source lumineuse ponctuelle de 240 lm , qui rayonne de la lumière uniformément dans un hémisphère. On utilisera $\pi = 3$

- A) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 40 cd
- B) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 100 cd
- C) L'éclairement à 2 m de cette source est d'environ 10 lx
- D) Le rendement de cette ampoule est d'environ 24 lm/W
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

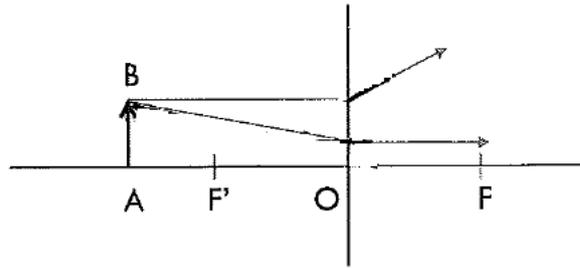
QCM 5 : On considère un PC muni de 2 disques durs identiques, mais dont les sens de rotation sont opposés. Chaque disque est assimilé à un cylindre homogène de masse $m = 100 \text{ g}$ et de rayon $r = 10 \text{ cm}$. La vitesse du premier disque est : $\omega = 1600 \text{ rad/s}$.

- A) Le moment angulaire du premier disque est égal à $1,6 \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-1}$
- B) Le moment angulaire du premier disque est égal à $0,8 \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-1}$
- C) Le moment angulaire total du PC est égal à $1,6 \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-1}$
- D) Le moment angulaire total du PC est nul
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Le mouvement d'un bouchon qui oscille à la surface de l'eau peut être décrit par l'équation d'un oscillateur harmonique : $\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{\rho_{\text{eau}}g}{\rho_b h} x$ où x est la variation du niveau de flottaison du bouchon par rapport à la situation d'équilibre $x = 0$. Déterminer parmi les valeurs proposées ci-dessous celle qui prédit le mieux la période des petites oscillations d'un bouchon de hauteur $h = 5 \text{ cm}$, et dont la masse volumique est deux fois plus petite que celle de l'eau : $\rho_b = \frac{\rho_{\text{eau}}}{2}$. On utilisera l'approximation : $g \approx 10 \text{ m.s}^{-2}$ et $\pi \approx 3$.

- A) $T = 1/20 \text{ s}$
- B) $T = 3/10 \text{ s}$
- C) $T = 2 \text{ s}$
- D) $T = 3 \text{ s}$
- E) $T = 20 \text{ s}$

QCM 7 : Sur le schéma ci-contre des rayons lumineux issus de B sont déviés par une lentille placée en O.



- A) Il s'agit d'une lentille convergente
- B) F' est le foyer objet de la lentille
- C) L'image de l'objet AB est virtuelle
- D) L'image A' du point A est située entre F' et O
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : On veut fabriquer un microscope dont le grossissement est au moins $G = 300$. On dispose d'un oculaire dont le grossissement est $G_o = 15$ et on sait que l'intervalle optique de ce microscope est $\Delta = 20$ cm. Alors l'objectif du microscope doit avoir :

- A) Une distance focale inférieure à 0,5 cm
- B) Une distance focale inférieure à 1 cm
- C) Une distance focale supérieure à 1,5 cm
- D) Il n'y a pas assez de données pour répondre à la question
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Dans l'œil simplifié de Donders, les 4 dioptries sphériques oculaires sont assimilés à :

- A) Une unique lentille divergente
- B) Une unique lentille convergente
- C) Une unique lentille de 60 ± 2 dioptries de puissance
- D) Une unique lentille de 40 ± 2 dioptries de puissance
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : Quelles sont les propositions justes à propos de l'astigmatisme ?

- A) Le patient astigmatique a une vision floue à toute distance
- B) Un astigmatisme dit « régulier » est le plus fréquent
- C) L'astigmatisme dit « irrégulier » est congénital
- D) L'astigmatisme le mieux supporté est l'astigmatisme dit « direct »
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : Quelles sont les propositions justes ?

- A) Le punctum remotum est le point le plus proche de l'œil vu nettement en accommodant au maximum
- B) Le parcours d'accommodation est la distance séparant le punctum remotum de la rétine
- C) La presbytie est définie par le rapprochement du punctum proximum de la cornée
- D) Chez le patient myope, le punctum remotum est virtuel
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : L'atome d'antimoine ($Z = 51$) a une masse atomique de 121,76 g.

- A) La masse d'un atome d'antimoine est égale à 2.10^{-22} g
- B) La masse d'un atome d'antimoine est égale à 121,76 u
- C) La masse d'une mole d'atomes d'antimoine est égale à 121,76 g
- D) Le noyau de l'atome d'antimoine est composé de 71 neutrons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Soit l'atome d'azote ($Z = 7$). Dans le modèle de Bohr, les énergies de ses électrons (en eV) sont $W_k = -400$ et $W_L = -10$. Il subit une excitation avec passage d'un électron K à la couche L. Il se désexcite par émission d'un électron Auger. Quelle est, en eV, l'énergie cinétique de cet électron Auger ?

- A) 400
- B) 390
- C) 380
- D) 370
- E) 360

QCM 14 : Un tube à rayons X à anode de tungstène fonctionne sous deux régimes.

Le régime 1 : $U = 30$ kV et courant anodique $i = 40$ mA ;

Le régime 2 : $U = 120$ kV et courant anodique $i = 20$ mA.

Par rapport au régime 1, le régime 2 :

- A) Produit des rayons X d'énergie maximum deux fois inférieure
- B) Produit des rayons X caractéristiques d'énergie 4 fois supérieure
- C) A un rendement 4 fois inférieur
- D) Produit des rayons X qui auront une probabilité plus importante d'interagir par effet photo-électrique avec la matière traversée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

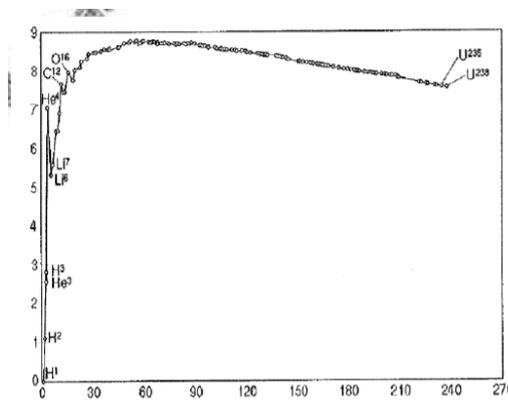
QCM 15 : Quelle est l'énergie de liaison (en MeV) des nucléons du noyau de carbone $^{12}_6\text{C}$? On donne (en u) les masses : de l'atome d'hydrogène = 1,00783 ; du proton = 1,00728 ; du neutron = 1,00866 et de l'électron = 0,00055.

- A) 0,09
- B) 8,91
- C) 12,10
- D) 71,37
- E) 92,16

QCM 16 : Soit les éléments successifs suivants : $_{81}\text{Tl}$, $_{82}\text{Pb}$, $_{83}\text{Bi}$, $_{84}\text{Po}$ et $_{85}\text{At}$. Le $^{207}_{82}\text{Pb}$ peut être issu soit d'une transformation α , soit d'une capture électronique. Ses noyaux pères pour ces deux transformations peuvent être le :

- A) $^{207}_{81}\text{Tl}$
- B) $^{207}_{83}\text{Bi}$
- C) $^{211}_{84}\text{Po}$
- D) $^{211}_{85}\text{At}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 :

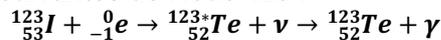


- A) Le graphe ci-dessus représente l'énergie de liaison par nucléon de chaque noyau en fonction du nombre de nucléons
- B) Les pics de la partie gauche du graphe ci-dessus correspondent à des noyaux particulièrement instables
- C) Les noyaux situés sur le graphe ci-dessus autour de l'abscisse 60 sont particulièrement instables
- D) Les noyaux d'uranium-235 et d'uranium-238 repérés sur la droite du graphe ci-dessus ont une énergie de liaison totale de leur noyau de l'ordre de 8 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Dans les examens de tomographie par émission de positons au 18F-fluorodéoxyglucose, la caméra à positons détecte :

- A) des β^+ émis par le fluor-18
- B) des β^- émis par le fluor-18
- C) des rayons X émis par freinage
- D) des photons de 511 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : Soient les transformations suivantes de l'iode-123 :



Le gamma produit a une énergie de 159 keV. Le spectre électromagnétique de ces réactions présente :

- A) Une composante continue
- B) Une raie à 159 keV
- C) Une raie correspondant à un photon de fluorescence lié au réarrangement de l'atome $^{123}_{53}\text{I}$
- D) Une raie correspondant à un photon de fluorescence lié au réarrangement de l'atome $^{123}_{52}\text{Te}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : On reçoit une solution d'une molécule marquée au fluor-18 de 650 MBq à $t = 0$. Elle est injectée à un patient 1h50 minutes après. Sachant que la période radioactive physique du fluor-18 est de 110 minutes et que la période biologique de la molécule marquée en question est de 18h20 minutes, quelle est (en MBq) l'activité présente dans le patient 3h20 minutes après l'injection ?

- A) 74
- B) 80
- C) 90
- D) 100
- E) 110

QCM 21 : Un sujet se présente pour une suspicion de surexposition à la suite d'un incident de manipulation d'une source radioactive α . L'analyse des conditions de l'incident donne un chiffre de 80 milli-sieverts. Ce chiffre peut représenter :

- A) L'activité de la source radioactive
- B) La valeur du transfert d'énergie linéaire (TEL) du rayonnement reçu par le sujet
- C) La dose déposée par le rayonnement dans l'organisme du sujet
- D) La dose efficace reçue par le sujet
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : Parmi les examens d'imagerie suivants, quels sont ceux qui utilisent des rayonnements ionisants ?

- A) Un examen radiologique du thorax aux rayons X
- B) Une tomographie par émission de positons
- C) Une scintigraphie osseuse utilisant un émetteur gamma
- D) Une IRM
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : Un patient présente une masse surrénalienne pour laquelle deux diagnostics sont possibles : soit un myélolipome (c'est-à-dire une tumeur purement graisseuse) soit un kyste purement liquidien. Un examen IRM est demandé pour permettre le diagnostic différentiel.

- A) Une séquence pondérée en T1 permettra d'obtenir des contrastes différents selon qu'il s'agit de l'un ou de l'autre des diagnostics
- B) Une séquence à T2 long permettra d'obtenir des contrastes différents selon qu'il s'agit de l'un ou de l'autre des diagnostics
- C) Sur une séquence pondérée en T1, un myélolipome donnera un signal plus intense qu'un kyste
- D) Sur une séquence pondérée en T2, un kyste donnera un signal plus intense qu'un myélolipome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses