

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

QCM 4 : On considère une petite bille de masse m située à une hauteur $z = h$ dans un référentiel où l'axe Oz est orienté verticalement vers le haut. La bille est uniquement soumise à la force de pesanteur, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le temps de chute libre de la bille entre $z = h$ et $z = 0$ peut dépendre de sa vitesse initiale
- B) Le temps de chute libre de la bille entre $z = h$ et $z = 0$ peut dépendre des composantes horizontales de sa vitesse initiale
- C) On peut choisir le zéro de l'énergie potentielle pour que la fonction énergie potentielle de la bille s'écrive comme $U(z) = mgz$
- D) En $z = h$, on peut choisir l'énergie potentielle de la bille égale à $U(h) = 0$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Un cylindre est suspendu verticalement par un fil attaché au centre de sa face supérieure. On suppose que lorsque le cylindre tourne autour de son axe avec angle θ , un moment de force de torsion s'oppose à cette rotation. Le cylindre est également soumis à des forces de frottement. L'équation de la dynamique de rotation de ce système s'écrit : $I \frac{d^2\theta}{dt^2} = -C\theta - v \frac{d\theta}{dt}$

- A) Le cylindre est soumis à des forces de frottement sec dynamique
- B) L'équation différentielle de sa dynamique est celle d'un oscillateur harmonique amorti
- C) En l'absence de force de frottement sur le cylindre, le mouvement est périodique, avec une période égale à $\sqrt{\frac{I}{C}}$
- D) En l'absence de force de frottement sur le cylindre, si on double son rayon en gardant sa masse constante, alors la période du mouvement va également doubler
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : A propos de la résonance magnétique nucléaire (RMN), indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La précession du moment magnétique dans un champ magnétique a ceci de commun avec la précession d'une toupie : dans les deux cas le phénomène disparaît lorsque le moment angulaire du corps en rotation est aligné avec le champ d'interaction en présence, à savoir dans le premier cas le champ magnétique et dans le second cas le champ de pesanteur
- B) La fréquence de Larmor d'une particule élémentaire telle le proton est une constante intrinsèque à cette particule
- C) Le muon est une particule élémentaire de même charge que l'électron mais de masse plus grande. On en déduit que, toute autre chose étant égale, la fréquence de Larmor associée au muon est plus petite que celle associée à l'électron
- D) Le rapport gyromagnétique associé au spin du proton est $\frac{gpe}{2mp}$ où gp est une constante de gravitation intrinsèque au proton
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : La courbe continue sur la figure ci-dessus représente une intensité optique mesurée en fonction de l'angle d'incidence sur un écran d'observation. La manipulation a été réalisée en lumière monochromatique $\lambda = 500 \text{ nm}$. Donnez la ou les propositions justes.

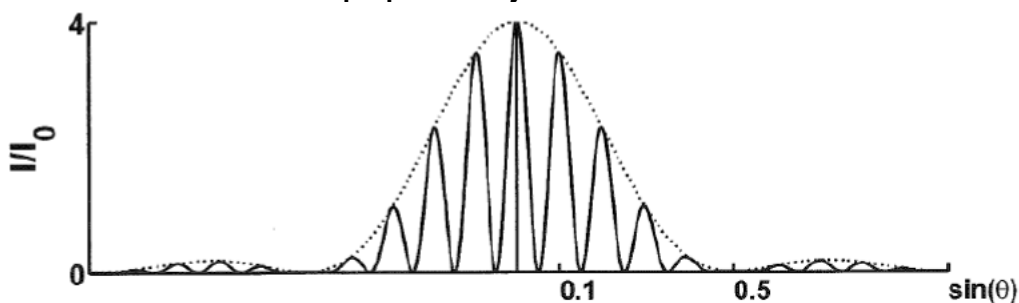


FIGURE pour QCM n° 8

- A) La figure présente un phénomène d'interférence obtenu avec un réseau optique comportant 10 fentes
- B) La figure présente un phénomène d'optique ondulatoire combinant simultanément diffraction et interférences
- C) Les interférences sont produites par le passage de la lumière à travers 2 fentes espacées de $5\mu\text{m}$
- D) La largeur de chaque fente est égale à $1\mu\text{m}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : La physique quantique est à la base de techniques avancées de microscopie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le principe de la microscopie électronique est basé sur la nature ondulatoire des photons
- B) La diffraction d'ondes de matière associées à des neutrons peut s'observer si la quantité de mouvement de ces neutrons multipliée par la largeur des obstacles rencontrés est inférieure à la constante de Planck
- C) La microscopie à effet tunnel fonctionne à l'aide d'une pointe diélectrique que l'on déplace à très faible distance d'une surface que l'on peut ainsi observer à l'échelle atomique
- D) L'effet tunnel est une manifestation de l'aspect ondulatoire de la matière, qui permet à un électron de franchir une région de l'espace où son énergie totale est inférieure à la barrière d'énergie potentielle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : A propos de la fluorescence, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La fluorescence implique un phénomène de photoluminescence
- B) Dans le diagramme de Perrin-Jablonski, une conversion interne conduit à un phénomène de phosphorescence
- C) Le rendement quantique est d'autant meilleur que les conversions internes sont peu nombreuses
- D) La longueur d'onde de fluorescence est plus grande que la longueur d'onde d'absorption à cause de la relaxation vibrationnelle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11 : A propos des notions de photométrie, indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'angle solide correspondant à l'ouverture d'un trièdre droit égale πsr
- B) L'intensité lumineuse mesure le flux lumineux émis par une source ponctuelle, par unité d'angle solide dans une direction donnée
- C) Un lumen est l'éclairement produit par une source dont l'intensité est 1 candela, dans un angle solide de 1 stéradian
- D) La dimension d'une luminance s'exprime en cd/m^2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : Indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Une particule α n'est pas autre chose que le noyau de l'isotope de l'hélium $\text{He}(3,2)$
- B) Un négaton est un électron qui provient du noyau d'un atome instable
- C) La distinction entre photons X et γ se fait en fonction de leur origine et non de leur énergie
- D) Le proton et le neutron sont des particules stables à l'intérieur et à l'extérieur des noyaux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : Indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les photons X présentent un maximum d'ionisation en fin de parcours dans la matière
- B) Les photons ont un caractère d'interaction obligatoire
- C) Les neutrons rapides déposent indirectement leur énergie dans un milieu par l'intermédiaire des protons de recul
- D) Il n'existe aucune application médicale des protons
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Quelle est en nanomètres, la longueur d'onde du photon de désexcitation d'un atome d'hydrogène lors de son passage de la couche M à la couche L ?

On rappelle que pour l'hydrogène : $W_K = -13,6 \text{ eV}$.

- A) 652
- B) 72
- C) 1022
- D) 511
- E) 13

QCM 15 : Sachant que les énergies en keV pour les électrons du tungstène ($Z=74$) sont respectivement :

couche	K	L1	L2	L3	M1	M2	M3
$W_i \text{ (keV)}$	- 69,5	- 12,1	- 11,5	- 10,2	- 2,8	- 2,6	- 2,3

Après ionisation d'un électron de la couche K, quels sont les photons de fluorescence qu'il sera possible d'observer ?

- A) 58
- B) 59,3
- C) 66,9
- D) 67,2
- E) 62

QCM 16 : Donnez la ou les propositions justes :

- A) Les noyaux les plus stables ont Z pair, N pair et A pair
- B) Il existe deux modèles nucléaires pour expliquer la structure des noyaux
- C) Le modèle nucléaire en couche est analogue à celui des atomes
- D) Le « modèle en couche » permet d'expliquer le comportement particulier de certains noyaux comme l'hélium $\text{He}(4,2)$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : Quelle est en MeV la valeur la plus proche de l'énergie de liaison du noyau de bore $\text{B}(10,5)$? On donne en u les masses suivantes : Atome de bore = 10,01294 ; Atome d'hydrogène = 1,00783 ; Masse du proton = 1,00728 ; Masse de l'électron = 0,00055

- A) 0,7
- B) 65
- C) 625
- D) 90
- E) 250

QCM 18 : Sachant que le carbone $\text{C}(15,6)$, suite à une émission β moins d'énergie maximale de 9,771 MeV, se désintègre en azote $\text{N}(15,7)$. Quelle est la masse réelle de l'atome de carbone $\text{C}(15,6)$ exprimée en u ? On donne la masse atomique de l'azote $\text{N}(15,7)$ égale à : 15,0001 u.

- A) 15
- B) 14,1920
- C) 13,9910
- D) 14,9815
- E) 15,0106

QCM 19 : Par capture électronique l'iode $\text{I}(123,53)$ se transforme en tellure $\text{Te}(123,52)$ avec émission d'un photon γ de 159 keV. On donne les masses atomiques : $\text{I}(123,53) = 122,9056$ u ; $\text{Te}(123,52) = 122,9046$ u. Et les énergies de liaison des électrons : $\text{WK}(123,53) = 33$ keV ; $\text{WK}(123,52) = 31$ keV ; $\text{WL}(123,52) = 4$ keV. Le spectre que l'on pourra observer présente les caractéristiques suivantes :

- A) Spectre continu
- B) Spectre de raies
- C) Spectre avec une raie à 159 keV
- D) Spectre avec une raie à 27 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : On injecte à un patient 300 MBq de ^{18}F FDG. Sachant que le fluor 18 a une période physique $T = 110$ minutes, quelle sera l'activité du fluor 18 au moment de l'examen réalisé 2 heures après l'injection ?

- A) 300
- B) 30
- C) 141
- D) 180
- E) 600

QCM 21 : Indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'énergie absorbée par les tissus peut s'exprimer en joules/kilogramme
- B) L'énergie absorbée par les tissus peut s'exprimer en grays (Gy)
- C) La dose équivalente H est une dose absorbée pondérée par le facteur « dangerosité » du rayonnement
- D) La dose efficace E a pour unité le sievert (Sv)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : La magnétisation d'un échantillon de matière biologique dans un champ magnétique B_0 , indiquez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Est lié au fait que tous les noyaux d'hydrogène acquièrent un mouvement de précession selon un cône dont l'axe est dans la direction et le sens de B_0
- B) Est lié au fait qu'un excès de quelques noyaux d'hydrogène précesse selon un cône dont l'axe est dans le sens de B_0
- C) Est mesurable directement
- D) Fait l'objet d'une bascule lors de la phase de résonance
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : Donnez la ou les propositions justes. En séquence spin-écho les paramètres de la séquence et ceux de la relaxation sont tels que :

- A) L'association d'un TR court et d'un TE court donne une image pondérée en T2
- B) L'association d'un TR court et d'un TE court donne une image pondérée en T1
- C) L'association d'un TR long et d'un TE court donne une image pondérée en rho (ρ)
- D) L'association d'un TR long et d'un TE long donne une image pondérée en T2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses