

QCM 1 : soit une voiture roulant à une vitesse initiale v sur une route totalement horizontale, et qui freine brutalement. Les roues se bloquent et glissent contre le bitume. On ne tiendra compte que de la force de frottement sec dynamique. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) juste(s) ?

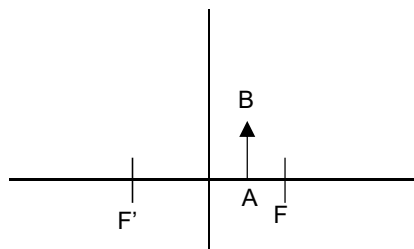
- A) La voiture a un mouvement rectiligne uniforme
- B) La voiture atteindra une vitesse limite inversement proportionnelle au coefficient de frottement sec dynamique
- C) Lorsque la voiture aura atteint sa vitesse limite, l'énergie mécanique sera constante
- D) La voiture n'atteindra pas de vitesse limite parce que la force de frottement sec dynamique n'est pas proportionnelle à la vitesse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : On décide d'étudier un circuit RLC, de résistance $R = 0,5 \Omega$, d'inductance $L = 1,6 \mu F$ et de capacité $C = 38 pF$. On souhaite multiplier le facteur qualité par 2 sans modifier la pulsation propre du système, pour cela on peut : (*inspiré des annales 2017*)

- A) Prendre une résistance de valeur $R = 1 \Omega$
- B) Prendre une résistance de valeur $R = 0,25 \Omega$
- C) Prendre un circuit dont l'inductance a une valeur $L = 3,2 \mu F$ et une capacité $C = 76 pF$
- D) Prendre un circuit dont l'inductance a une valeur $L = 3,2 \mu F$ et une capacité $C = 19 pF$
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Soit la construction optique ci-contre

- A) La lentille est divergente
- B) L'objet est réel
- C) L'image est réelle
- D) L'image est agrandie et inversée
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



QCM 4 : Léa souhaite mesurer l'épaisseur de son cheveu, pour ce faire elle utilise un laser avec une longueur d'onde de $600 nm$, et elle a placé un écran $2 m$ derrière le cheveu. La tâche centrale qu'elle obtient mesure $30 cm$. Quelle est l'épaisseur du cheveu ?

- A) $800 nm$
- B) $16 \mu m$
- C) $80 \mu m$
- D) $1,6 \mu m$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : A propos des phénomènes quantiques, quelle(s) proposition(s) est(sont) exacte(s) ?

- A) La longueur d'onde d'un électron est proportionnelle à la quantité de mouvement
- B) L'énergie cinétique de l'électron est proportionnelle à la quantité de mouvement élevée au carré
- C) L'énergie cinétique de l'électron est proportionnelle à sa charge électrique
- D) La longueur d'onde de l'électron est inversement proportionnelle à la racine de la différence de potentiel considérée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Une sonde échographique enregistre les ondes acoustiques qui passent du gel au patient. On décide de comparer deux types de gel, d'impédances : $Z_1 = 2,5 \cdot 10^6 kg \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$ et $Z_2 = 4 \cdot 10^6 kg \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$. On donne l'impédance de la peau du patient $Z_{peau} = 1 \cdot 10^6 kg \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$

- A) Le rapport de la puissance de l'onde réfléchie sur la puissance de l'onde incidente pour le gel 1 est supérieur à 15%
- B) Le rapport de la puissance de l'onde réfléchie sur la puissance de l'onde incidente pour le gel 2 est inférieur à 15%
- C) Le rapport de la puissance de l'onde transmise sur la puissance de l'onde incidente pour le gel 1 est supérieur à 90%
- D) Le rapport de la puissance de l'onde transmise sur la puissance de l'onde incidente pour le gel 2 est inférieur à 90%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : À propos du phénomène LASER

- A) Le phénomène LASER est basé sur l'émission spontanée autrement dite induite
- B) Lors de l'émission stimulée on observe émission de 2 photons de sens opposés mais d'énergies et de polarisation similaires
- C) Il est possible d'observer un phénomène LASER sans inversion de population
- D) LASER signifie « Light Amplification by Super Emission of Rays »
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : On utilise un LASER thérapeutique de longueur d'onde 669 nm pour traverser une solution de concentration $C = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. On sait que le coefficient de diffusion est égal à $\mu_s = 1 \text{ cm}^{-1}$ et que le libre parcours moyen d'absorption est égal à $l_a = 100 \mu\text{m}$.

- A) Le coefficient d'extinction molaire de cette molécule est égal à $K = 200 \text{ L.mol}^{-1}.\text{m}^{-1}$
- B) L'atténuation par diffusion l'emporte sur celle par absorption
- C) Moins de la moitié de l'intensité est transmise après avoir traversé $100 \mu\text{m}$ de solution
- D) Si le libre parcours moyen d'absorption était 10 fois inférieur, moins de la moitié de l'intensité serait transmise pour une épaisseur de solution 10 fois supérieure
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos de la correction des amétropies, quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?

- A) La chirurgie réfractive supprime la myopie
- B) L'astigmatisme ne peut pas être corrigé par des lentilles à cause de la complexité de la correction
- C) L'hypermétropie est corrigée par des lunettes ou des lentilles divergentes
- D) Un patient presbyte devra toujours utiliser deux paires de lunettes, une pour la vision de près et l'autre pour la vision de loin
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : A propos des mécanismes de l'œil et la presbytie, quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?

- A) En vision de loin, les muscles ciliaires sont relâchés, ce qui diminue le rayon de courbure du cristallin
- B) L'accommodation se fait uniquement grâce au cristallin qui se bombe ou s'aplatit en fonction des besoins
- C) La presbytie est une amétropie dynamique apparaissant avec l'âge, due à l'opacification du cristallin
- D) Mais non ! La presbytie est due à la diminution de l'efficacité des muscles ciliaires et au durcissement du cristallin !
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

BIOPHYSIQUE (relu par les profs 😊)

Particules, ondes et atomes

QCM 11 : Le niobium (Z=41) a une masse atomique de 92, 9067g. Donnez les vraies.

- A) Le noyau possède 92 nucléons (nombre de masse)
- B) L'atome compte 41 électrons
- C) Le noyau comprend 52 neutrons
- D) La masse de l'atome de niobium est à peu près $15,5 \cdot 10^{-23} \text{ g}$
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

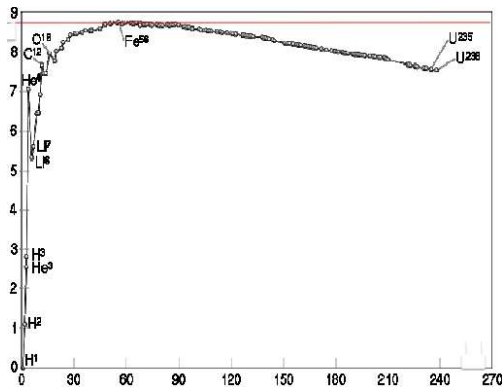
Interaction rayonnement/matière

QCM 12 : Pour se protéger d'un flux de photons de 511 keV, on dispose de béton dont la couche de demi-atténuation (CDA) est de 5 cm et d'os dont la CDA est 1 cm. 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'os 5 fois inférieure à celle d'un écran de béton
- B) Un écran d'une épaisseur de 500 mm de béton laisse passer moins d'un photon sur mille
- C) 5 cm d'os et 1 dm de béton laisse passer 0,78% des photons
- D) Le coefficient linéique d'atténuation de l'os est supérieur à celui du béton
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

Noyau

QCM 13 : A propos du graphique suivant :



- A) En ordonné on retrouve l'énergie de liaison des nucléons du noyau en MeV
- B) En abscisse on retrouve le numéro atomique
- C) Les pics sur la gauche représente des noyaux stables
- D) $^{16}_8\text{O}$ et ^4_2He sont très stables car ils sont doublement magiques
- E) Les réponses A, B, C, et D sont fausses

RX

QCM 14 : Soit un tube à RX avec une anode en Tungstène (Z=74) qui fonctionne sous 3 régimes différents

- Régime 1 : Tension U = 50 kV / Courant anodique = 50 mA
- Régime 2 : Tension U = 100 kV / Courant anodique = 30 mA
- Régime 3 : Tension U = 100 kV / Courant anodique = 10 mA

- A) La puissance consommée par le régime 2 est 3 fois supérieur à la puissance du régime 3
- B) Le rendement du régime 1 est deux fois supérieur au rendement du régime 2
- C) Les électrons du régime 2 ont une énergie cinétique deux fois supérieure aux électrons du régime 1
- D) Les raies caractéristiques seront différentes entre le régime 1 et le régime 2 car les hautes tensions ne sont pas les mêmes
- E) Toutes les propositions sont fausses

Radioactivité

QCM 15 : Soit la transformation suivante : $^{201}_{81}\text{Tl} + {}^0_{-1}\text{e} \rightarrow ^{201}_{80}\text{Hg} + \bar{\nu}$

Quelle est l'énergie (en keV) du photon X émis si l'électron initial de la couche k de l'atome du $^{201}_{81}\text{Tl}$ et que, par la suite, un électron de la couche L vient combler la place laissée vacante sur la couche K ?

On donne : $M(^{201}_{81}\text{Tl}) = 200,97079 \text{ u}$; $M(^{201}_{80}\text{Hg}) = 200,97028 \text{ u}$ et les énergies de liaison des électrons $E_k(^{201}_{81}\text{Tl}) = 85 \text{ keV}$; $E_k(^{201}_{80}\text{Hg}) = 83 \text{ keV}$; $E_L(\text{pour les 2}) = 3 \text{ keV}$

- A) 722
- B) 294
- C) 301
- D) 82
- E) 80

QCM 16 : Le Radon – $^{222}_{88}\text{Ra}$ peut être issu d'une transformation α à partir d'un noyau X ou d'une transformation β^- à partir d'un noyau Y. Les noyaux X et Y sont : (QCM repris des annales → QCM 13/2011)

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

QCM 17 : L'Azote 13 est utilisé pour des examens de tomographie par émission de positons (TEP). Il est alors injecté au patient :

- A) Le noyau d'Azote 13 est instable par excès de neutrons
- B) Le positon est émis selon un spectre énergétique continu
- C) On détecte des photons gamma de 511 keV
- D) Le positon disparaît par annihilation
- E) Le positon est détecté à l'extérieur du patient grâce à son parcours dans les tissus de plusieurs dizaines de centimètres

Lois cinétiques

QCM 18 : On reçoit à $t=0$ une solution radioactive composée d'un mélange de 592 MBq de ^{99m}Tc de période physique égale à 6h et de 360 MBq d'Iode dont la période physique est de 12h. Quelle activité, en MBq, persiste après 3 jours ?

- A) 60 MBq B) 10 MBq C) 56,25 MBq D) 5,625 MBq E) 562,5 MBq

Radiobiologie

QCM 19 : 3,3 mSv/an représente :

- A) Une dose efficace
B) La valeur de l'irradiation naturelle en France
C) La Valeur de l'exposition moyenne globale
D) La dose maximale autorisée pour les patients
E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

QCM 20 :

- A) En dessous de 100 mSv il n'y a pas d'effets démontrés au niveau d'un embryon humain
B) La dose annuelle limite pour les personnes du public est de 1mSv
C) Le TEL des β^- est supérieur à celui des particules alpha
D) Les TEL β^- est supérieur à celui des photons X et gamma
E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

Radiothérapie

QCM 21 : Donnez les propositions exactes concernant la radiothérapie

- A) Les RI sont utilisés uniquement comme anti-cancéreux
B) La radiothérapie fait partie des trois armes utilisées en oncologie (chirurgie, chimiothérapie, radiothérapie)
C) La radiothérapie agit sur les cellules tumorales qui présente des aberrations génétiques
D) Les RI agissent principalement par mécanisme direct sur la cellule
E) Les réponses A, B, C, D sont fausses

RMN

QCM 22 : Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) concernant la fréquence de Larmor ?

(QCM repris des annales → QCM 22 /2017)

- A) C'est la fréquence de l'onde radiofréquence utilisée pour la résonance
B) Sa valeur fait que le rayonnement électromagnétique associé est ionisant
C) Sa valeur ne dépend pas de celle du champ magnétique de l'appareil
D) Sa valeur dépend du rapport gyromagnétique du noyau qui fait l'objet de la résonance
E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

IRM

QCM 23 : A propos de la séquence écho de spin

- A) Les séquences en IRM sont un enchaînement des phases de précession et de la relaxation
B) La séquence écho de spin se déroule comme suit : un temps τ où le système est déphasé -> une bascule de $\pi/2$ pour basculer les spins -> un temps τ où tous les spins se retrouvent en phase -> écho on mesure le signal
C) Si on considère l'enveloppe de tous les échos on retrouve l'enveloppe théorique de T2
D) TR c'est le temps de répétition et vaut 2τ
E) Toutes les propositions sont fausses