

QCM 1 : Soit une bille de masse $m = 2 \text{ kg}$ lâchée verticalement dans un bac d'huile dans laquelle elle se déplace à $4 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

- A) La bille est soumise à la force de trainée.
- B) L'énergie nécessaire pour étirer un ressort initialement au repos de 2 cm lorsque sa constante de raideur est $k = 8 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ est 10 fois inférieure à l'énergie cinétique de la bille.
- C) La force de frottement exercée par l'huile sur la bille est proportionnelle au carré de la vitesse de la vitesse de la bille.
- D) La force de frottement appliquée est indépendante du diamètre de la bille.
- E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 2 : Amélie, triple championne olympique de plongeon réalise un saut groupé triple back flip avant/arrière et dab final provoquant un mouvement oscillant de la surface de l'eau dans un bassin de longueur $L = \sqrt{50} \text{ m}$ et de profondeur $h = 2 \text{ m}$. On approxime le mouvement de l'eau à un oscillateur harmonique :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -10 \frac{gh}{L^2} x$$

où x est la variation de la position du centre de masse de l'eau dans le bassin par rapport à l'équilibre $x = 0$.
La période du mouvement de la surface de l'eau du bassin est :

Données : $g \approx 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ et $\pi \approx 3$

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

QCM 3 : Deux personnes jouent au tir à la corde. On considère qu'elles sont de force égale = 135N, et que les deux points où elles attrapent la corde sont fixes et espacée de 7,5m. La corde a une masse linéique de 0,3kg/m. Si une onde se propage à l'intérieur, quelle sera sa fréquence minimale ?

- A) 0,33 Hz
- B) 0,5 Hz
- C) 1 Hz
- D) 2 Hz
- E) 3 Hz

QCM 4 : On veut construire un microscope de grossissement égal à 200. Pour cela on dispose d'une lentille de vergence 50 dioptries et d'une loupe ayant un grossissement de 10. Combien vaudra l'intervalle optique de notre microscope (distance entre les 2 lentilles) ?

- A) 20 cm
- B) 25 cm
- C) 30 cm
- D) 35 cm
- E) 40 cm

QCM 5 : A propos de la profondeur de champ d'un système optique simple. On sait que si $D < H$, alors la profondeur de champs se calcule par la formule $PdC = \frac{HD^2}{H^2 - D^2}$

H est la distance hyperfocale : $H = \frac{fd}{c}$

- A) Ici, D représente la distance de mise au point : il s'agit de la distance séparant la lentille de l'objet à observer
- B) La profondeur de champs désigne la distance séparant le premier et le dernier point donnant une image nette sur le capteur.
- C) Si $D > H$, alors la profondeur de champ est nulle
- D) La profondeur de champ augmente si le diamètre du cercle de confusion diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Je veux appliquer une couche anti reflet d'indice $n=1,8$ sur les lentilles de Bastien car actuellement presque aucune lumière ne passe à travers (indice optique du verre des lentilles : 2,1). Je voudrais qu'elles annulent les reflets pour des ondes de 600nm. Quelle épaisseur environ cette couche pourrait-elle faire ?

- A) 83 nm
- B) 167 nm
- C) 250 nm
- D) 333 nm
- E) Après ce traitement, Bastien pourra voir son reflet et arrêtera enfin de croire qu'il est beau (comptez vrai)

QCM 7 : Une lampe jaune émet un rayonnement de 75W, a une longueur d'onde de 300nm. Calculez une valeur approchée du nombre de photons émis par seconde :

- A) 11.10^{19}
- B) 25.10^{19}
- C) 5.10^{17}
- D) 25.10^{17}
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : La largeur de l'intervalle en fréquence sur lequel le gain d'un laser l'emporte sur l'absorption est de 1 GHz. La cavité du laser est un Fabry-Pérot de longueur 1,5 m. Le nombre de modes actifs possibles est :

- A) 5
- B) 6
- C) 10
- D) 11
- E) 12

QCM 9 : On considère une source lumineuse ponctuelle de 900 lm, qui rayonne de la lumière uniformément dans un angle solide de 9 sr :

- A) L'intensité lumineuse de cette source est de 100 cd
- B) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 100 lm.sr
- C) L'émittance de cette source est d'environ 100 lm.m^{-2}
- D) L'éclairement à 5 m de cette source est d'environ 4 lux
- E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 10 : Chez l'hypermétrope :

- A) Le foyer image, sur l'axe optique, se projette en arrière de la rétine.
- B) L'hypermétropie peut s'expliquer par une puissance basale trop faible ou un œil trop court.
- C) L'hypermétropie est l'amétropie dynamique la plus fréquente.
- D) L'hypermétropie est une amétropie statique rare.
- E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 11 : A propos des différents niveaux de classification de l'astigmatisme :

- A) Dans l'astigmatisme composé, les focales sont de part et d'autre de la rétine.
- B) L'astigmatisme inverse est moins bien supporté que l'astigmatisme direct.
- C) L'astigmatisme régulier d'origine souvent congénitale est plus fréquent que l'astigmatisme irrégulier.
- D) L'astigmatisme régulier associé à une hypermétropie ou à une myopie est plus fréquent que l'astigmatisme régulier isolé.
- E) Aucune des réponses n'est correcte

QCM 12 : L'Osmium ($Z=76$) a une masse de 190,23u. Donnez les propositions vraies :

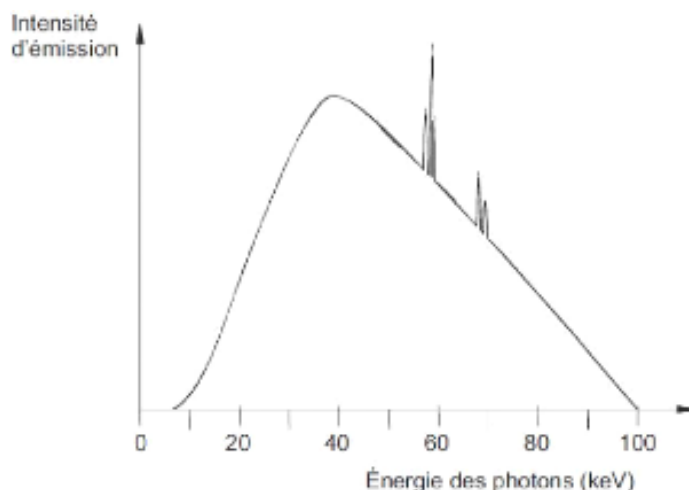
- A) L'Osmium est composé de 117 nucléons.
- B) L'Osmium est composé de 76 électrons dans son état fondamental.
- C) L'Osmium a une masse atomique de 190,23u.
- D) L'Osmium est composé de 76 protons.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : On considère l'atome de Phosphore ($Z=15$) et les énergies de ses électrons sont $W_k = 1460 \text{ eV}$; $W_l = 620 \text{ eV}$; $W_m = 210 \text{ eV}$

Quels sont les phénomènes observable après une ionisation d'un électron de la couche K ?

- A) Un photon de 1460 eV.
- B) Un photon de 840 eV.
- C) Un photon de 410 eV.
- D) Un électron Auger d'énergie cinétique de 840 eV.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 14 : Donnez les propositions vraies à propos du spectre suivant :



- A) La composante en raies du spectre est caractéristique de la cathode.
- B) Si l'on multiplie par 1,5 la haute tension du tube, l'énergie maximale des photons émis est de 150 keV.
- C) Si l'on multiplie par 1,5 la haute tension, le flux énergétique du tube est multiplié par 1,5.
- D) En augmentant le milliampérage, l'énergie maximale est augmentée et les raies caractéristiques sont déplacées vers des énergies plus élevées.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Soit la filiation suivante : $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{234}_{91}\text{Pa} \rightarrow ^{234}_{92}\text{U}$. Donnez les propositions vraies :

- A) Lors de la première réaction, on obtient un spectre électromagnétique continu.
- B) Le Thorium 234 est un émetteur alpha.
- C) Lors de la 3^{ème} réaction, il y a émission d'un antineutrino.
- D) Sachant que l'uranium 234 est un émetteur alpha, lors de la prochaine désintégration, le noyau obtenu sera : $^{230}_{90}\text{Pa}$.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : Sachant que le $^{210}_{82}\text{Pb}$ peut se désintégrer soit par émission alpha soit par émission beta moins. Donnez les propositions vraies :

- A) Lors de la transformation par émission alpha, on obtient le $^{206}_{80}\text{Hg}$.
- B) Lors de la transformation par émission beta moins, on obtient le $^{210}_{81}\text{Tl}$.
- C) La désintégration par émission alpha permet une perte d'énergie plus important.
- D) Après l'émission alpha, 2 réactions bêta moins se succèdent, puis on obtient le $^{206}_{82}\text{Pb}$ qui est stable, le noyau intermédiaire est le $^{206}_{81}\text{Tl}$.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 17 : Soit la désintégration suivante : $^{214}_{83}\text{Bi} \rightarrow ^{214}_{84}\text{Po} + ^0_{-1}\beta + ^0_0\nu$. Calculez la différence de masse des atomes.

Données : $E_{\max} (^0_{-1}\beta) = 3,26 \text{ MeV}$ et $m_e = 0,00055 \text{ u}$.

- A) $4,05 \cdot 10^{-3} \text{ u}$
- B) $5,6 \cdot 10^{-27} \text{ g}$
- C) $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ u}$
- D) $6,48 \cdot 10^{-27} \text{ g}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 18 : Donnez les propositions vraies :

- A) Pour une stabilité maximale, tous les noyaux doivent avoir un excès de neutrons, ils permettent de diminuer les forces répulsives dues aux charges des protons dans le noyau.
- B) ^9_4Be et $^{10}_5\text{B}$ sont isotopes.
- C) La masse d'un noyau constitué est supérieure à la somme des masses de ses nucléons.
- D) $^{19}_8\text{O}$ est plus stable que $^{14}_7\text{N}$.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 19 : Donnez les propositions vraies :

- A) Pour une même dose absorbée, la dose équivalente d'un flux de particules alpha sera supérieure à celle d'un flux d'électrons rapides.
- B) La dose efficace permet de prendre en compte la sensibilité des tissus.
- C) Selon la loi de Bergonie et Tribondeau, la radiosensibilité augmente avec les capacités de division et diminue avec la différenciation.
- D) En France, 100mSv correspond à l'irradiation moyenne naturelle.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 20 : Le Radon a une période de 3,8 jours. Sachant qu'il a une activité de 800 MBq initialement, dans combien de jours il aura une activité de 220 MBq ?

- A) 3,8 j
- B) 7,4 j
- C) 7,8 j
- D) 10,9 j
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : On souhaite utiliser chez un patient une molécule de période radioactive égale à 40min. La molécule marquée a par ailleurs une période biologique dans l'organisme égale à 2h. L'activité de cette molécule à $t=0$ est égale à 720 MBq. Donnez les propositions vraies :

- A) Si la molécule n'est pas administrée à un patient, l'activité de cette dernière sera de 360 MBq à $t=1h20min$.
- B) Si la molécule est administrée à un patient à $t=0min$, l'activité de cette dernière sera de 360 MBq à $t=2h$.
- C) Si la molécule est administrée à un patient à $t=0min$, l'activité de cette dernière sera de 180 MBq à $t=1h$.
- D) Si la molécule est administrée à un patient à $t=2h$, l'activité de cette dernière sera de 45 MBq à $t=2h30min$.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : A propos de la RMN, donnez les propositions vraies :

- A) Lors de la résonance, l'application d'une onde radiofréquence à la fréquence de Larmor a le même effet que l'application d'un champ B_1 perpendiculaire à B_0 à la fréquence de Larmor.
- B) On mesure l'énergie du système lors de la phase de précession.
- C) Les ondes radiofréquence (qu'utilise la RMN) sont des ondes ionisantes.
- D) Lors de la précession, les protons précessent dans 2 sens, le sens parallèle et le sens anti-parallèle.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : A propos de ces images d'IRM, donnez les propositions vraies :

- A) La coupe du milieu correspond à une image pondérée en T1.
- B) Sur la coupe du haut, le liquide céphalo-rachidien apparaît en hyposignal par rapport à la graisse.
- C) Sur une image pondérée en T2, le liquide apparaîtra en hypersignal par rapport au liquide.
- D) Sur une image pondérée en rho (coupe du milieu), plus le nombre d'atome d'hydrogène est important sur une substance, plus cette substance apparaîtra en hypersignale par rapport aux autres.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

