

QCM 1 : On immerge une bille de masse volumique $\rho = 0,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ dans de l'eau. Elle est sans vitesse initiale, une fois immergée elle est soumise à la force de pesanteur, à la poussée d'Archimède et à une force de frottement visqueux. Donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le mouvement de la bille sera descendant dans le fluide
- B) Lorsque la bille atteint sa vitesse limite, la 1^{ère} loi de Newton ne peut s'appliquer
- C) A $t=0$, la norme de l'accélération de la bille est égale à $\frac{1}{4}$ de l'accélération de pesanteur g
- D) La vitesse limite atteinte par la bille ne dépend pas du coefficient de frottement visqueux β
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : On considère un oscillateur électrique d'équation $LC \frac{d^2V}{dt^2} = -V + \frac{R}{L} \frac{dV}{dt}$ où V est la tension aux bornes du condensateur de capacité $C = 8 \text{ nF}$, d'inductance $L = 20 \text{ } \mu\text{H}$ et de résistance $R = \Omega$. Donnez la (les) proposition(s) exacte(s)
Donnée : $\pi = 3$

- A) Cet oscillateur est amorti
- B) Si on veut augmenter le facteur de qualité Q on peut augmenter la résistance R
- C) La fréquence de résonance vaut $\nu_0 \approx 0,4 \text{ MHz}$
- D) Si on augmente L d'un facteur 2 et on diminue C d'un facteur 2 on aura ainsi le facteur qualité qui a doublé sans pour autant changer la pulsation propre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : On considère un dioptre sphérique de vergence $D = -0,1$ dioptries séparant un premier milieu d'indice optique $n = 1,8$ d'un second milieu d'indice optique $n' = 2$. On place un objet vertical AB perpendiculaire à l'axe optique à une distance $p = 3 \text{ m}$ du sommet du dioptre. Donnez la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) Ce dioptre est divergent
- B) Ce dioptre est convergent
- C) L'image de AB sera à une distance 4 m du sommet du dioptre
- D) Ce dioptre est concave
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Soit un montage optique comportant une source émettant une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 500 \text{ nm}$ et une fente placée à une distance 0,4 m d'un écran. Sur cet écran, nous pouvons observer une figure avec un tâche centrale de longueur $40 \text{ } \mu\text{m}$

- A) La figure observée est une figure d'interférences
- B) La fente a une largeur de 0,1 microns
- C) La fente a une largeur de 0,2 microns
- D) Les tâches périphériques sont de même intensité lumineuse que la tâche centrale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : On met bout à bout 2 corde de masse linéique $\mu_1 < \mu_2$. Elles sont soumises à une tension commune T . On considère la propagation d'une onde transverse provenant de la corde 1. Donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

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

QCM 6 : A propos de la physique quantique, donnez la ou les proposition(s) correcte(s) :

- A) La nombre d'onde d'une particule dans un puits carré de potentiel infini est proportionnel à la longueur de la boîte
- B) L'inverse de la longueur d'onde d'émission de l'atome d'hydrogène est proportionnel à la différence de l'inverse de carrés de nombres entiers
- C) La longueur d'onde associée à une particule dans un puits carré de potentiel infini diminue quand l'énergie des niveaux augmente
- D) La longueur d'onde de de Broglie d'une particule augmente quand sa masse augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : On considère un laser dont la cavité est un Fabry-Pérot de longueur 45 cm. La largeur de l'intervalle de fréquence sur lequel le gain l'emporte sur l'absorption est de 9,99 GHz. Quel(s) est (sont) le(s) nombre(s) de modes actifs possibles ?

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

QCM 8 : On utilise un laser de longueur d'onde 480 nm pour traverser une suspension composée de molécules diffusantes et absorbantes. On donne le coefficient de diffusion $\mu_s = 50 \text{ cm}^{-1}$ et le coefficient d'absorption $\mu_a = 200 \text{ cm}^{-1}$. Donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Le libre parcours moyen de diffusion est proportionnel au nombre de diffuseurs par unité de volume
- B) Le libre parcours moyen de diffusion vaut environ 2 mm
- C) Le libre parcours moyen d'absorption vaut environ 50 μm
- D) Au-delà de 40 μm on a $I_{\text{trans}} < \frac{1}{2} I_{\text{inc}}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : A propos des amétropies, donnez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La myopie est une amétropie dynamique alors que l'hypermétropie est quant à elle une amétropie statique
- B) La presbytie se traduit par une perte de la symétrie de révolution sphérique
- C) La presbytie est précoce chez un hypermétrope
- D) On peut classer l'astigmatisme selon la position des 2 focales : il peut être simple, composé ou mixte
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 : A propos de l'astigmatisme et de la myopie :

- A) L'astigmatisme oblique est celui le mieux supporté
- B) En général l'astigmatisme est associé à une amétropie sphérique
- C) La myopie est liée à un œil trop long
- D) Si un patient myope a une correction par des lunettes, il deviendra presbyte plus tard
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

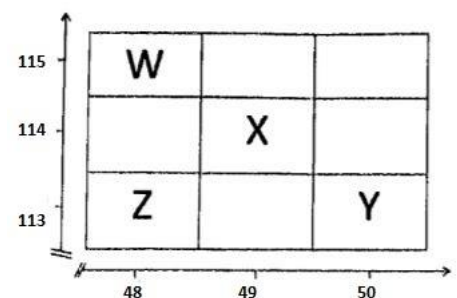
QCM 11 : A propos de l'électron, donnez-la (les) proposition(s) vraie(s) :

- A) Sa masse est de l'ordre 10^{-31} kg
- B) Un Joule correspond à une énergie de l'ordre du eV
- C) Sa masse correspond à un équivalent énergétique de l'ordre de 931 MeV
- D) Un faisceau d'électron accéléré est directement ionisant
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : Retrouvez les noyaux manquant dans la table des nuclides suivantes (Cadmium $Z=48$ (Cd) ; Indium (In) $Z=49$, Etain (Sn) $Z=50$) (inspiré des annales) :

- A) $W = {}^{162}_{48}\text{Cd}$
- B) $X = {}^{163}_{49}\text{In}$
- C) $Y = {}^{162}_{50}\text{Sn}$
- D) $Z = {}^{161}_{48}\text{Cd}$

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



QCM 13 : Calculez l'énergie de liaison par nucléons (en MeV) du ${}^{18}_8\text{X}$, dont la masse du noyau est de 17,99916 u

Données : masse proton : 1,007 u ; masse neutron : 1,009 u ; $1\text{u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$;

- A) 2,1
- B) 7,6
- C) 8,9
- D) 122,05
- E) 136,78

QCM 14 : A propos du noyau, donnez-la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) Rutherford propose une structure lacunaire où l'atome est constitué d'un noyau de 10^{-10} m avec des électrons qui gravitent autour à 10^{-15} m
- B) Le noyau (neutre) concentre quasiment toute la masse
- C) La masse d'un noyau atomique est plus légère que la masse des constituants pris séparément
- D) Démocrite a repris la théorie de Dalton, découvreur de l'atome
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15 : Le noyau de Moscovium-293 excité $^{293}_{115}\text{Mc}$ se transforme en Moscovium stable.

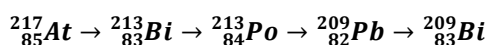
La masse d'un atome de Moscovium excité et stable sont respectivement 292,90589 u et 292,90537 u.

Les énergies de liaison des électrons K et L du Moscovium sont respectivement égales à $W(K) = -149$ keV et $W(L) = -97$ keV.

On peut observer : (attention item E)

- A) Un photon gamma de 484 keV
- B) Un photon gamma de 392 keV
- C) Un électron de conversion interne de 387 keV
- D) Un électron de conversion interne de 335 MeV
- E) Un photon de fluorescence de 57 keV

QCM 16 : Soit les désintégrations en chaîne de l'Astate $^{217}_{85}\text{At}$ en Bismuth $^{209}_{83}\text{Bi}$:



Quelle(s) est (sont) la (les) transformation(s) par émission bêta - ?

- A) $^{217}_{85}\text{At} \rightarrow ^{213}_{83}\text{Bi}$
- B) $^{213}_{83}\text{Bi} \rightarrow ^{213}_{84}\text{Po}$
- C) $^{213}_{84}\text{Po} \rightarrow ^{209}_{82}\text{Pb}$
- D) $^{209}_{82}\text{Pb} \rightarrow ^{209}_{83}\text{Bi}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 17 : A propos de la radiothérapie, donnez-la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A) La radiothérapie est uniquement utilisée à visée anti-cancéreuse
- B) Les effets de la radiothérapie sont d'autant plus accentués que le tissu traité est oxygéné, en raison de l'effet oxygène
- C) L'électronthérapie est un type de radiothérapie externe où les électrons sont produits par un accélérateur linéaire de particules sans plaque en Tungstène
- D) Les éléments radioactifs utilisés en curiethérapie sont des sources non scellées placées soit au contact soit dans la tumeur
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 18 : Un atome de chlore ($Z = 17$) subit une excitation par passage d'un électron de la couche K à la couche M. Les énergies de liaisons de ses électrons sont $W_K = -1800$ eV ; $W_L = -430$ eV et $W_M = -20$ eV. Lors de son réarrangement quel(s) est(sont) le(les) réarrangement(s) observable(s) ?

- A) Un photon de fluorescence d'énergie $E = 1800$ eV
- B) Un électron d'Auger d'énergie $E = 1370$ eV
- C) Un électron d'Auger d'énergie $E = 1360$ eV
- D) Un photon de fluorescence d'énergie $E = 1780$ eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : A propos de l'interaction des rayonnements avec la matière, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'effet photo-électrique dépend du numéro atomique de la cible
- B) L'énergie incidente a une importance dans la probabilité d'interaction par effet photoélectrique et par effet Compton
- C) La création de paire voit l'énergie d'un photon incident se transformer en 2 particules
- D) La diffusion de Thompson-Rayleigh est changement de direction sans changement d'énergie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 20 : A propos des rayons X, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) L'interaction des photons avec la cible produit les rayons X
- B) Les rayons X de faible intensité sont absorbés par le tube
- C) Le spectre des rayons X produits comprend une composante continue
- D) Cette composante continue résulte des interactions par freinage avec les électrons de la cible
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : Les rayons X sont ...

- A) Des ondes électromagnétique
- B) Sont susceptibles d'interagir avec la matière par effet photo-électrique / Compton / Création de paires
- C) Sont des rayonnements ionisants
- D) Résultent d'une interaction électron-électron ou électron-noyaux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 22 : A propos de la radiobiologie, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) La limite des travailleurs exposés est de 20 mSv
- B) La limite d'exposition pour le public est de 1 mSv
- C) La limite d'exposition pour le public, limite les actes d'imagerie médicale
- D) L'irradiation d'origine naturelle représente la dose repère = 2,4 mSv/an
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : A propos des séquences pondérées et des contrastes, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Si l'opérateur choisit un TE court (90 ms) la séquence sera pondérée en rho
- B) Si l'opérateur choisit un TE court et un TR long, l'image sera pondérée en rho
- C) Si l'opérateur choisit un T2 long il aura un meilleur contraste qu'avec un T2 court
- D) Si l'opérateur choisit un T1 court il aura un meilleur contraste qu'avec un T1 long
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 24 : Quel est la masse d'iode-123 donnant une activité de 54 MBq, indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

Données : $\lambda = 3 \text{ heures}^{-1}$

- A) $10,25 \times 10^{-19}$ grammes
- B) 1025×10^{-21} grammes
- C) 11 grammes
- D) 12×10^{-19} grammes
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses