

**QCM 1 :** Lors d'un match de rugby, Daniel un rugbyman de 100kg lancé à  $10,8 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  s'apprête à marquer lorsqu'il trébuche et glisse sur le gazon sur une distance de 10m jusqu'à arrêt complet. On néglige les frottements dus à l'air.

**Données :**  $g \approx 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  ;  $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 3,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  ;  $\frac{10,8}{3,6} = 3$

- A) Ici, d'après le théorème de l'énergie cinétique, la variation d'énergie cinétique entre le moment de la chute et l'arrêt est égal au travail des forces extérieures
- B) Le travail de la force de frottement sec dynamique exercée par le frottement du gazon sur le rugbyman est résistant.
- C) La force de frottement sec dynamique a pour valeur 45 N
- D) Le coefficient de frottement sec dynamique entre Daniel et le gazon est de 0,065
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : A propos du dipôle électrique :**

- A) Dans la matière, le moment dipolaire est un vecteur dont le sens va du barycentre des charges négatives au barycentre des charges positives
- B) Lorsqu'on applique un champ électrique, la molécule de dihydrogène  $H_2$  possède un moment dipolaire induit, proportionnel à son coefficient de polarisabilité et à l'intensité du champ électrique appliqué
- C) Les barycentres des charges positives et négatives de la molécule d'eau  $H_2O$  coïncident : la molécule d'eau possède un moment dipolaire permanent
- D) Un grand nombre de biomolécules possèdent des moments dipolaires permanents
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 :** On a un ressort, constitué de 20 spires, mesurant 30cm et pesant 90g. Sa constante de raideur vaut 50 en unités SI. On pince 4 spires et on les lâche, ce qui provoque une onde. Quelle est sa vitesse ?

- A) 0.33 m.s<sup>-1</sup>
- B) 0.66 m.s<sup>-1</sup>
- C) 1 m.s<sup>-1</sup>
- D) 1.66 m.s<sup>-1</sup>
- E) 2 m.s<sup>-1</sup>

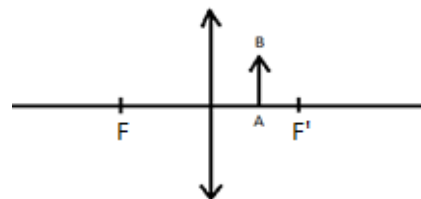
**QCM 4 : Journal de Jeannine : Jeannine a depuis peu de violentes douleurs abdominales, et s'inquiète au sujet du déroulement de sa grossesse. Elle va donc passer une IRM.**

**Au sujet des moments magnétiques et d'une expérience de résonance magnétique nucléaire :**

- A) La matière possède un moment magnétique macroscopique car elle est constituée de particules possédant un moment magnétique microscopique.
- B) Le moment magnétique d'une particule chargée en rotation est proportionnel à son moment cinétique global, le facteur de proportionnalité étant le coefficient de Larmor.
- C) En RMN, au bout du temps T1, la composante longitudinale de l'aimantation a atteint 0,63 fois sa valeur initiale
- D) En RMN, au bout du temps T1, la composante longitudinale de l'aimantation a atteint 0,63 fois sa valeur finale
- E) Cet embryon est normal (comptez faux, en vrai il est un peu chelou, il faut poursuivre les investigations)

**QCM 5 : A propos de ce schéma optique, ou AB représente l'objet :**

- A) L'image est agrandie
- B) Le grandissement est positif mais inférieur à 1
- C) L'image est virtuelle et en arrière de l'objet
- D) Si la lentille était divergente le grandissement serait négatif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 6 : J'ai un vieux microscope dont je veux améliorer les performances :**

- A) Pour améliorer son grossissement, je peux réduire son intervalle optique
- B) Pour améliorer son grossissement, je peux utiliser un objectif et un oculaire de distance focale plus grandes
- C) Pour améliorer sa résolution, je peux agrandir l'intervalle optique
- D) Pour améliorer sa résolution, je peux prendre un objectif et un oculaire de distance focale plus petite
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : A propos de la physique quantique :**

- A) La loi de Wien dit que la longueur d'onde correspondant à l'émission maximale d'un corps noir est inversement proportionnelle à sa température
- B) La mécanique quantique montre que l'énergie des électrons en orbite autour de leur noyau est quantifiée
- C) L'interprétation probabiliste de la physique dit qu'une particule a une probabilité non nulle de traverser un mur de haut potentiel
- D) La dualité onde corpuscule dit que l'on peut attribuer une longueur d'onde à une particule matérielle
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 :** Soit une cavité laser Fabry-Pérot de longueur 30 cm. La largeur de l'intervalle en fréquence sur lequel le gain l'emporte sur l'absorption est de 2,5 GHz. Le nombre maximal de modes actifs est :

- A) 1                                      B) 2                                      C) 5                                      D) 6                                      E) 7

**QCM 9 :** On suspecte chez un patient une hypertriglycéridémie. Le seuil d'hypertriglycéridémie étant fixé à  $1,70 \text{ mmol.L}^{-1}$  de plasma, on cherche à doser le taux de triglycérides présents dans le plasma. Par des techniques biologiques on isole le plasma contenant les lipides du reste des éléments sanguins. Le plasma est placé dans une cuve de longueur  $l = 2 \text{ cm}$ . Les lipides atténuent à 300 nm, leur coefficient d'extinction  $\mathcal{E}(300\text{nm})$  est de  $4000 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$ . L'appareil de spectrophotométrie mesure une absorbance  $A_{300\text{nm}} = 8$ .

- A) L'atténuation de la lumière à la traversée du plasma est due uniquement à un phénomène d'absorption.  
B) La concentration de l'échantillon en triglycérides est de  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$   
C) La concentration de l'échantillon en triglycérides est de  $1.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$   
D) La spectrophotométrie a permis de confirmer les soupçons : le patient est hypertriglycéridémique.  
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 :** Le punctum remotum d'un patient myope :

- A) Se situe entre 7 et 33 cm de l'œil  
B) Il se situe à l'infini  
C) A une position en avant de l'œil qui définit le degré de myopie  
D) Se situe à une distance finie  
E) Est virtuel

**QCM 11 :** Quelles sont les réponses justes ?

- A) Un patient emmetrope a un punctum remotum à l'infini.  
B) Un patient hypermétrope a un punctum remotum virtuel.  
C) Un patient astigmatte voit flou uniquement à une certaine distance  
D) Un patient myope a un punctum proximum éloigné  
E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 :** L'indium ( $Z=49$ ) a une masse de 114,818u. Donnez la (les) proposition(s) juste(s) concernant cet atome :

**Donnée :** nombre d'Avogadro =  $6.10^{23}$

- A) La masse de l'atome d'indium est de  $1,91.10^{-22} \text{ g}$ .  
B) Son nombre de masse est égal à 49.  
C) La masse d'une mole d'atome d'indium est égal à 114,818 u.  
D) Il est composé de 65 neutrons.  
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 (dans le modèle de Bohr) sont  $W_K = -1250 \text{ eV}$  ;  $W_L = -570 \text{ eV}$  ;  $W_M = -130 \text{ eV}$

Quels sont les phénomènes observable après avoir subi une excitation avec un passage d'un électron de la couche L vers la couche M ?

- A) Un photon de fluorescence de 680 eV.  
B) Un photon de fluorescence de 440 eV.  
C) Un électron Auger d'énergie cinétique de 440 eV.  
D) Un électron Auger d'énergie cinétique de 310 eV  
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 :** Dans un tube à rayon X, Elise, la fabuleuse et majestueuse futur arracheuse de dents, augmente la haute tension de ce dernier et provoque l'augmentation :

- A) De l'énergie maximale des rayons X produit par les interactions de collision.  
B) De l'énergie des rayons X caractéristiques.  
C) De la visibilité du tissu osseux par rapport au tissu mou à profondeur égale.  
D) Du flux énergétique.  
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : Un tube à rayons X à anode de Re (Z=75) fonctionne sous trois régimes :**

1. Tension  $U=100\text{kV}$  et courant anodique  $i=10\text{mA}$
2. Tension  $U=100\text{kV}$  et courant anodique  $i=20\text{mA}$
3. Tension  $U=150\text{kV}$  et courant anodique  $i=20\text{mA}$

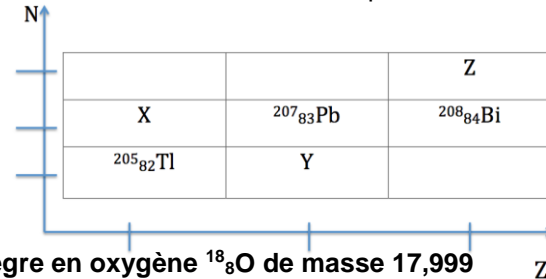
- A) La puissance consommée du régime 2 est 2 fois plus élevée que celle du régime 1.
- B) La puissance rayonnée du régime 3 est 1,5 fois plus élevée que celle du régime 2.
- C) Le rendement du tube 1 et 2 son égal.
- D) Le rendement du tube 3 est 1,5 fois plus élevé que celui du régime 2.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 16 : Soit l'atome d'or :  $^{197}_{79}\text{Au}$ , de masse 196,966u.**

**Données :**

**Masses : l'hydrogène = 1.00783 ; du proton = 1.00728 ; du neutron = 1.00866 ; de l'électron = 0.00055.**

- A) Cet atome possède 118 nucléons et 79 électrons dans son état fondamental.
- B)  $^{199}_{79}\text{Au}$  est un isobare de  $^{197}_{79}\text{Au}$ .
- C)  $^{197}_{79}\text{Au}$  est plus stable que  $^{60}_{28}\text{Ni}$  car il possède plus de neutrons, ce qui permet de réduire les forces de répulsion.
- D) Son énergie de liaison par nucléon est de 15,36 MeV/nucléon.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

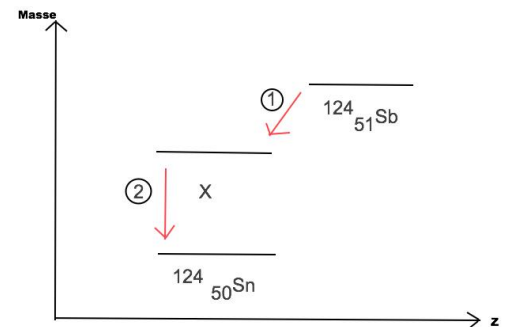


**QCM 17 : Soit ce graphique, quelles sont les propositions correctes :**

- A)  $X = ^{207}_{82}\text{Tl}$     B)  $X = ^{206}_{82}\text{Tl}$     C)  $Y = ^{206}_{83}\text{Au}$     D)  $Z = ^{209}_{84}\text{Bi}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 18 : L'azote  $^{18}_7\text{N}$  a une masse atomique de 18,014uma, il se désintègre en oxygène  $^{18}_8\text{O}$  de masse 17,999 u. Donnez les propositions vraies :**

- A) Lors de cette désintégration, on obtient un spectre énergétique de raie.
- B) Non au contraire, on a un spectre continu car c'est de la radioactivité isomérique.
- C) Il s'agit d'une transformation avec émission  $\beta^-$  selon un spectre continu d'énergie maximum 13,97 MeV.
- D) Lors de cette transformation, une capture électronique est possible.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.



**QCM 19 : A propos du schéma de désintégration ci-contre, donnez les propositions vraies :**

- A) Lors de la première réaction, un antineutrino est émis.
- B) La 2<sup>ème</sup> réaction est une réaction isomérique.
- C)  $X = ^{124}_{51}\text{Sn}$
- D)  $X = ^{124}_{50}\text{Sb}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : A propos de cette transformation, quelle est l'énergie libérée ?**

$^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^{210}_{85}\text{At}$     Données :  $M(^{210}_{84}\text{Po}) = 210u$  ;  $M(^{210}_{85}\text{At}) = 209,935u$

- A) 60,52 eV    B) 132,32 eV    C) 21,49 eV    D) 1562,87 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 21 : Le technétium métastable est le radio-isotope le plus utilisé en imagerie médicale nucléaire en tant que marqueur. Il est produit directement dans les hôpitaux à l'aide d'un générateur selon cette réaction de filiation :  $^{99}_{42}\text{Mo} \rightarrow ^{99m}_{43}\text{Tc} \rightarrow ^{99}_{43}\text{Tc}$**

- A) Le molybdène est un émetteur  $\alpha$ .
- B) Lors de la première réaction, on observe un spectre énergétique continu.
- C) Le technetium 99m est un émetteur  $\beta^-$ .
- D) Le technetium 99m est un émetteur  $\gamma$ .
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 22 : Concernant la radioprotection, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :**

- A) La dose équivalente a pour unité le gray.
- B) Le becquerel est l'unité de la dose efficace.
- C) En dessous de la dose de 100 mSv nous n'avons observé aucun symptôme et aucune conséquence sur la santé.
- D) 5 mSv correspond à la dose repère de l'irradiation moyenne naturelle en France.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : Quelle est au bout de 4h la radioactivité en MBq d'un mélange constitué de 300 MBq de 18-fluor dont la période est de 120min et de 800 MBq de  $^{68}_{31}\text{Ga}$  dont la période est de 1h ?**

- A) 1100 MBq    B) 350 MBq    C) 175 MBq    D) 125 MBq    E) 75 Mbq