

**QCM 1 : Soit deux roues : une roue pleine de rayon  $r_1 = 2m$  et de masse  $m_1 = 6kg$  et une roue creuse de masse  $m_2 = 2kg$  et de rayon  $r_2 = 2m$**

- A) Le moment d'inertie de la roue creuse  $I_1 = 8 kg.m^2$
- B) Le moment d'inertie de la roue creuse  $I_1 = 12 kg.m^2$
- C) Il est plus difficile de mettre en rotation la roue creuse que la roue pleine
- D) Si on multiplie la masse de la roue creuse par 2 à rayon constant, elle devient plus difficile de la mettre en rotation que la roue pleine.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : On considère 2 plans infini de charges positives, séparés par un plan infini de charges négatives de densité  $\sigma$ .**

- A) La norme du champ électrique est identique en tout point :

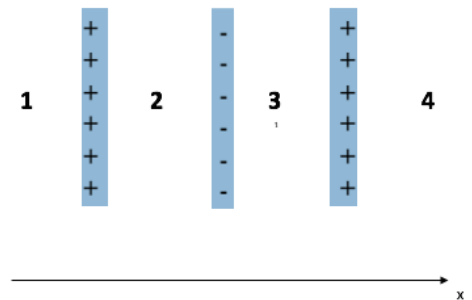
$$\|E\| = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$$

- B) Le champs électrique s'annule à l'extérieur des plaques :  $E=0$  en 1 et 4

- C) Le champs électrique en 2 a un sens opposé au champ électrique en 3

- D) En 2,  $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$

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



**QCM 3 : A propos de ce diagramme :**

- A) Il est caractéristique de l'oscillateur harmonique non amorti.

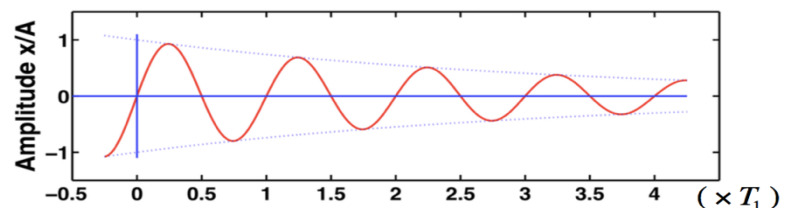
- B) Il est caractéristique de l'oscillateur harmonique amorti.

- C) Ce type d'oscillateur a une équation de la forme :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\gamma \frac{dx}{dt} - \omega_0^2 x$$

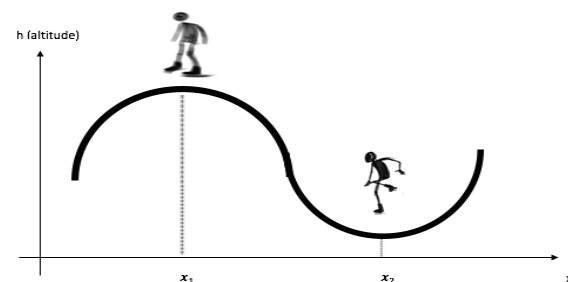
- D) Lorsque l'amortissement est important, le facteur qualité est faible : l'oscillateur est alors appelé un résonateur.

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



**QCM 4 : Taïg Khris s'entraîne dans son Roller Parc personnel pour son prochain record. On étudie l'évolution de son énergie potentielle en fonction de sa position. Le schéma illustre le relief du Roller Park. On néglige les forces de frottements.**

- A) En  $x_1$ , l'énergie potentielle de Taïg est maximale.
- B) Le point  $x_2$  correspond à un point d'équilibre instable.
- C) Si Taïg s'écarte légèrement de sa position  $x_2$ , les forces qui vont s'exercer sur lui favoriseront son retour en  $x_2$ .
- D) Si Taïg s'écarte légèrement de sa position  $x_1$ , les forces qui vont s'exercer sur lui s'opposeront à son retour en  $x_1$ .
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses



**QCM 5 : Un ressort tendu mesure 20cm et pèse 400g. Quand on déplace une spire de 1cm et la lâche, une onde parcourt le ressort en 2s. Combien vaut la constante de raideur de ce ressort ? (En unités SI)**

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 5
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

**QCM 6 : A propos de la RMN :**

- A) On fait résonner les protons car les atomes d'oxygènes sont les atomes les plus présents dans l'organisme
- B) Dans un champs électrique, les protons ont un mouvement dit « de précession »
- C) Dans l'expérience de RMN, on fait tourner le champ  $B_0$  à la fréquence de Larmor
- D) Le principe de l'expérience de RMN est de faire basculer les moments magnétiques en précession grâce à un champ magnétique tournant, puis de mesurer l'énergie libérée par les protons lors de l'arrêt de ce champ.
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

**QCM 7 : On possède une fibre optique, qui est constituée de 2 matériaux : Le central d'indice 3 et le périphérique d'indice 2,1 ; On veut envoyer un rayon lumineux avec un angle  $i$  de façon à ce qu'il subisse une série de réflexions totales. Quel est cet angle ?**

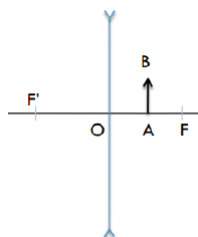
Données :  $\sin(60) = \frac{1}{2}$      $\sin(45) = \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0,7$      $\sin(30) = \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0,85$

- A)  $30^\circ$
- B)  $45^\circ$
- C)  $60^\circ$
- D) Il manque des données pour répondre au problème
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses



**QCM 8 : A propos de ce système optique :**

- A) Le grandissement est positif
- B) Le grandissement est inférieur à 1 en valeur absolue
- C) L'image se situe du côté du foyer objet
- D) L'image est donc virtuelle
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses



**QCM 9 : Vous voulez appliquer une couche anti-reflet d'indice 1,5 sur vos lunettes pour qu'elles laissent mieux apparaître vos yeux de biche. Quelle épaisseur devra-t-elle faire pour annuler la réflexion d'ondes dont  $\lambda=400\text{nm}$ ?**

- A) 33nm
- B) 3,3nm
- C) 0,66nm
- D) 66nm
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

**QCM 10 : A propos des systèmes optiques simples :**

- A) Le punctum proximum a tendance à diminuer chez la personne agée car sa vue devient moins performante
- B) Une loupe est une simple lentille convergente placée devant l'oeil : elle permet d'agrandir l'angle de vision d'un objet
- C) Pour une loupe, le grossissement est un synonyme de la puissance
- D) On peut augmenter le grossissement d'un microscope en mettant des lentilles de vergence plus élevée.
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

**QCM 11 : A propos de l'effet photoélectrique :**

- A) L'intensité du courant augmente quand la puissance du rayonnement augmente
- B) On peut avoir un courant électrique alors que l'on applique une tension négative
- C) La valeur de la contre-tension maximale varie avec la fréquence du rayonnement
- D) On peut calculer l'énergie cinétique des électrons grâce à l'intensité du courant
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

**QCM 12 : A propos des niveaux d'énergie dans un puits de potentiel carré infini :**

- A) L'énergie est proportionnelle au carré des nombres entiers
- B) L'énergie augmente quand la masse de la particule augmente
- C) L'énergie du 2<sup>e</sup> niveau énergétique est 4 fois supérieure à celle du 1<sup>e</sup> niveau énergétique
- D) Plus le puits est large, moins l'intervalle entre les niveaux énergétiques est important
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses

**QCM 13 : A propos du diagramme de Perrin-Jablonski :**

- A) Les sous niveaux électroniques d'une molécule sont qualifiés de vibrationnels et équationnels
- B) Il existe seulement deux voies permettant le retour au fondamental : la phosphorescence et la fluorescence.
- C) Les transitions radiatives (conversion interne et croisement inter-système) permettent le retour au fondamental.
- D) L'état triplet T1 est un état métastable : il a une durée de vie plus longue que celle de  $S_1$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 14 : Dans le laser à 4 niveaux, on assiste successivement à :**

- A) Absorption d'énergie par pompage du fondamental au 2ème niveau excité, transition non radiative rapide du 2ème au 1er niveau excité puis retour au fondamental par effet laser.
- B) Absorption d'énergie par pompage du fondamental au 3ème excité, transition non radiative du 3ème au 2ème niveau excité, effet laser, retour au fondamental par transition non radiative rapide.
- C) Absorption d'énergie par pompage du fondamental au 3ème niveau excité, effet laser, relaxation vibrationnelle du 2ème au 1er niveau excité, retour au fondamental par transition non radiative rapide.
- D) Absorption d'énergie par pompage du fondamental au 3ème niveau excité, effet laser du 3ème au 1er niveau excité, retour au fondamental par transition non radiative rapide.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 15 : A propos des différents types de milieux amplificateur dans les lasers :**

- A) Le premier laser inventé était un laser à solide.
- B) Le laser à néodyme est un laser à solide à émission dans le proche infrarouge.
- C) Les diodes laser présentent l'avantage d'être très puissants mais faiblement directionnels.
- D) La photodégradation progressive du colorant des lasers à colorants demande un renouvellement régulier du colorant.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 16 : A propos des particules. Donnez la (les) proposition(s) juste(s) :**

- A) Le positon a une masse plus élevée que l'électron.
- B) La particule  $\alpha$  est composée de 2 protons et de 2 neutrons.
- C) Le proton est instable en dehors du noyau d'un atome.
- D) Le proton et le neutron sont considérés comme non relativistes.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 17 : Calculez la masse relativiste d'un électron ayant une vitesse  $v = 2.10^8 \text{ m.s}^{-1}$  :**

**Donnée : masse de repos d'un électron =  $9.10^{-31} \text{ kg}$**

**$2/3 \approx 0,7$  ;  $4/9 \approx 0,4$  ;  $\sqrt{0,3} \approx 0,5$  ;  $\sqrt{0,4} \approx 0,6$  ;  $\sqrt{0,6} \approx 0,75$**

- A)  $18.10^{-31} \text{ kg}$ .
- B)  $15.10^{-31} \text{ kg}$ .
- C)  $12.10^{-31} \text{ kg}$ .
- D)  $9.10^{-31} \text{ kg}$ .
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 18 : Soit un atome de Titane excité. Il se désexcite par le passage d'un électron de la couche M vers la couche K. Quelle est la longueur d'onde de se photon émis en mètre.**

**Données (en eV) :  $W_K = 700$  ;  $W_L = 320$  ;  $W_M = 80$**

- A) 2
- B) 3
- C)  $3.10^{-9}$
- D)  $2.10^{-9}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 19 : A propos des interactions des particules chargées avec la matière, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :**

- A) Les particules positives interagissent le plus souvent avec les électrons et provoquent beaucoup d'ionisations.
- B) Les particules positives provoquent un minimum d'ionisation en fin de parcours appelé pic de Bragg.
- C) Les électrons sont des particules directement ionisantes.
- D) Les protons secondaires ont une masse plus élevée que les électrons ce qui fait qu'ils subissent peu de déviation de leur trajectoire lors des ionisations.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 20 : Donnez les propositions vraies :**

- A) La radioactivité alpha, concerne essentiellement les noyaux instables lourds, et il y a émission d'un noyau d'hélium.
- B) Les particules alpha ont un parcours dans la matière relativement faible, ainsi elles provoquent d'importants effets biologiques car elles provoquent d'importantes ionisations.
- C) La particule alpha est non chargée, donc ces interactions sont non obligatoires.
- D) Le spectre en énergie de la particule alpha est un spectre de raie, en effet lors de la désintégration l'atome d'hélium emporte toute l'énergie disponible et le noyau fils possède une énergie de recul négligeable.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

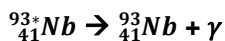
**QCM 21 : Le carbone 14 (rappel  $Z = 6$ ) est un isotope radioactif du carbone 12 (stable). Donnez les propositions vraies :**

- A) Le carbone 14 va subir une désintégration par émission de particule  $\beta^+$ , en effet cet isotope possède un excès de protons.
- B) Le carbone 14 va subir une désintégration par émission de particule  $\beta^-$ , en effet cet isotope possède un excès de neutrons.
- C) Lors de la désintégration radioactive du carbone 14, on obtient un antineutrino, une particule  $\beta^-$  et un carbone 13.
- D) L'énergie de liaison du noyau fils est supérieure à celle du noyau père : le noyau fils est donc plus stable.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 22 : A propos des généralités sur les transformations radioactives, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :**

- A) Une transformation radioactive transforme un atome père (instable) en un atome fils (stable) de moindre masse.
- B) Dans la nature, les noyaux sont majoritairement stables.
- C) Lors d'une transformation radioactive, la quantité de mouvement est inchangée.
- D) Lors d'une transformation radioactive, l'énergie totale du système reste inchangée.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 23 : Calculer l'énergie du photon gamma après cette transformation :**



**Données :**  $M({}^{93*}_{41}\text{Nb}) = 92,90638 \text{ u}$  ;  $M({}^{93}_{41}\text{Nb}) = 92,90619 \text{ u}$

- A) 0,943 MeV
- B) 689 keV
- C) 365 keV
- D) 176 keV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses