

QCM 1 : Lancé en 2013 par l'agence spatiale européenne, le satellite Gaia est actuellement en rotation autour de la Terre. On considère son mouvement circulaire uniforme :

- A) Le vecteur vitesse est tangent en tout point de la trajectoire circulaire du satellite.
- B) Si le satellite se déplaçait de manière rectiligne dans l'espace, le vecteur vitesse ne serait pas tangent à la trajectoire.
- C) Dans le cas du mouvement circulaire uniforme, $a_T(t) = 0$
- D) Dans le cas du mouvement circulaire uniforme, $a_N(t) = 0$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 2 : Une voiture est sur la voie d'insertion autoroutière. Lancée initialement à 40 km/h, elle doit accélérer jusqu'à atteindre 120 km/h pour s'insérer sans risque dans la circulation.

- A) La force de trainée qui s'exerce a un sens opposé au mouvement de la voiture.
- B) Lorsque la vitesse de la voiture est multipliée par 3, la force de trainée est multipliée par 6.
- C) On veut limiter la force de trainée, on choisira donc un modèle de voiture avec un coefficient de trainée minimal.
- D) On veut limiter la force de trainée, on choisira donc un modèle de voiture avec une surface apparente minimale.
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.

QCM 3 : On observe les mouvements du patineur artistique qui tourne sur lui même. On néglige les frottements de l'air et de la glace.

- A) Pour accélérer la rotation, le patineur place ses bras et jambes à la verticale.
- B) Pour ralentir la rotation, le patineur place ses bras et une de ses jambes perpendiculairement à son corps.
- C) En l'absence de force extérieure exercée sur le patineur, il y a conservation du moment cinétique.
- D) Le principe de conservation du moment d'inertie et le principe de conservation de l'énergie permettent d'analyser le mouvement du patineur.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 4 : L'eau liquide est un dipôle électrique. On étudie les caractéristiques du dipôle électrique :

- A) Une distribution de deux charges positives q_1 et q_2 placées en deux points constitue un dipôle électrique.
- B) Un matériau possédant des dipôles sous l'action d'un champ électrique est un diélectrique.
- C) Le moment dipolaire \vec{p} associé à un dipôle électrique est proportionnel à la charge positive.
- D) Le moment dipolaire est un vecteur dirigé de la charge + à la charge -.
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.

QCM 5 : On considère deux circuits électriques constitués d'une ampoule, un générateur, un voltmètre et de 2 ou 3 résistances. Les résistances des deux circuits sont identiques en tout point $R=4\Omega$. Dans le circuit n°1 trois résistances sont montées en série. Dans le circuit n°2 deux résistances sont montées en parallèle.

- A) Dans le circuit n°1, la résistance totale est de 12Ω .
- B) Le circuit en série a une résistance 24 fois supérieure à celle du circuit en parallèle.
- C) La résistivité des résistances du circuit en série est plus grande que la résistivité des résistances du circuit en parallèle.
- D) Le circuit en série dissipe plus de chaleur que le circuit en parallèle.
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.

QCM 6 : Un capteur très puissant détecte une onde venue de l'espace, et vous êtes chargés de l'étudier ! L'écran affiche les données suivantes : pulsation = $6.10^9 \text{ rad.s}^{-1}$ et nombre d'onde = 20 rad.m^{-1}

- A) Vous ne pouvez pas déterminer de quel type d'onde il s'agit
- B) Cependant, la vitesse plutôt faible suggère une onde mécanique
- C) La fréquence de cette onde est de l'ordre du kHz, c'est peut être un signal extra-terrestre !
- D) La fréquence de cette onde est de l'ordre du GHz, ça doit être une émission TF1
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.

QCM 7 : Une vague transporte une puissance moyenne de 9kW. Elle a une amplitude de 2m et une impédance de 500 en unités SI. Combien de temps lui faut-il pour parcourir sa longueur d'onde ? ($\pi = 3$)

- A) 0,1s
- B) 0,5s
- C) 1s
- D) 1,5s
- E) 2s

QCM 8 : Au sujet du magnétisme :

- A) Un courant électrique parcourant une bobine électrique produit d'un champ magnétique.
- B) Ce champ magnétique, noté \vec{B} est perpendiculaire à la bobine
- C) Une particule chargée placée dans un champ magnétique entre en précession
- D) La fréquence spécifique de cette précession pour des électrons ou protons est appelée fréquence gyromagnétique
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.

QCM 9 : Dans une expérience de RMN, on se place à l'instant d'arrêt du champ B1 :

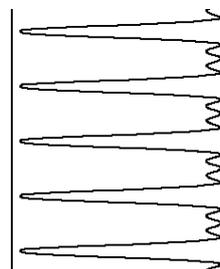
- A) T1, le temps de relaxation longitudinal, peut également être appelé temps de relaxation spin-spin
- B) Non c'est T2, le temps de relaxation transversal, qui est appelé temps de relaxation spin-spin
- C) Au bout du temps T1 la composante verticale de l'aimantation a atteint 0,63 fois sa valeur initiale.
- D) Au bout du temps T2 la composante horizontale de l'aimantation a atteint 0,37 fois sa valeur initiale.
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.

QCM 10 : A propos des lentilles minces :

- A) L'image d'un objet réel par une lentille convergente est réel
- B) L'image d'un objet réel par une lentille convergente est réduite
- C) L'image d'un objet virtuel par une lentille convergente est réelle
- D) L'image d'un objet virtuel par une lentille divergente est réelle mais uniquement si l'objet est situé devant le foyer objet.
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.

QCM 11 : A propos de cette figure d'interférences :

- A) Elle représente les interférences issues de 3 sources
- B) On l'appelle expérience des fentes d'Young
- C) Elle fait apparaître la diffraction
- D) L'intensité des pics est 16 fois supérieure à l'intensité des sources
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.



QCM 12 : A propos du pouvoir séparateur :

- A) Le pouvoir séparateur de l'oeil, comme prédit par la théorie, est excellent.
- B) Si j'ajoute de l'eau dans un microscope, il permettra de distinguer deux points plus proches car son pouvoir séparateur diminuera
- C) Le critère de Rayleigh impose que les deux points résolus soient séparés d'au moins une largeur de tâche d'Airy
- D) cheshire est en panne d'inspiration pour le dernier item (à compter vrai)
- E) Les propositions A,B,C et D sont fausses.

QCM 13 : A propos de l'émission de lumière par la matière :

- A) Le soleil est une source de luminescence.
- B) La photoluminescence correspond à une émission de photons suite à l'excitation du système par décharges électriques.
- C) Lorsque une ampoule électrique est allumée, l'émission par luminescence est liée l'échauffement du système.
- D) Plus la température du système est élevée, plus l'intensité de la luminescence est importante et inversement, plus la température du système est faible moins l'intensité de la luminescence est importante.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 14 : A propos des différents types de lasers :

- A) Dans le laser à deux niveaux, la probabilité d'émission stimulée est égale à la probabilité d'absorption.
- B) Le seuil de transparence du laser à deux niveaux correspond à la puissance de pompage minimale pour avoir plus d'atomes dans un état excité par rapport à l'état fondamental.
- C) Dans le laser à trois niveaux, l'énergie des photons responsables de l'effet laser est égale à la différence d'énergie entre le second niveau excité et le fondamental.
- D) Dans le laser à trois niveaux, la présence d'un niveau d'énergie qui a une durée de vie assez longue (état métastable) permet d'obtenir l'inversion de population dès que le pompage est actif.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 15 : On considère un laser à émission rouge ($\lambda = 600 \text{ nm}$). Soit deux miroirs séparés par une distance L.

- A) La condition de résonance s'écrit $L = n \cdot \lambda$: la distance qui sépare les deux miroirs doit être égale à un nombre entier de fois la longueur d'onde λ .
- B) L'amplification est obtenue pour certaines fréquences particulières appelées modes transverses.
- C) Les fréquences de résonance sont forcément des multiples de la fréquence du fondamental.
- D) La résonance permet d'augmenter l'amplification par le milieu actif.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 16 : Le zinc stable ($Z=30$) a une masse de 65,409u. Donnez la (les) proposition(s) juste(s) :

- A) Cet atome est composé de 65 neutrons.
- B) La masse molaire atomique est de 65,409u.
- C) Cet atome est composé de 30 électrons dans son état fondamental.
- D) La masse de N atomes de zinc ($N = \text{nombre d'Avogadro}$) est de 65,409g.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 17 : Quelle est à peu près l'énergie de liaison de la couche M de l'atome du Gallium ($Z=31$) sachant que sa constante d'écran est de 26 ?

- A) -7,5 eV
- B) -22,6 eV
- C) -37,7 eV
- D) -113,3 eV
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 18 : On considère l'atome d'Oxygène ($Z=8$) et les énergies de ses électrons sont

$W_K = -160 \text{ eV}$; $W_L = -20 \text{ eV}$

L'atome subit une excitation de la couche K vers la couche L. Quelles sont les différents phénomènes observables ?

- A) Un photon de fluorescence de 140 eV.
- B) Un photon de fluorescence de 160 eV.
- C) Un électron d'Auger d'énergie cinétique de 140 eV.
- D) Un électron d'Auger d'énergie cinétique de 160 eV.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

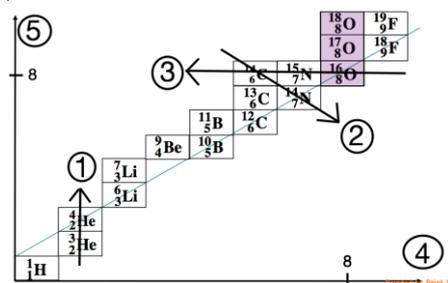
QCM 19 : Après la traversé de 6mm de plomb on récupère 25% du rayonnement photons initiaux. Quelle est la valeur de la couche de demi-atténuation?

- A) 12 mm
- B) 6 mm
- C) 4 mm
- D) 3 mm
- E) 1,5 mm

QCM 20 : Donnez les propositions vraies :

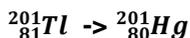
- A) Deux atomes isotopes possèdent le même numéro atomique, donc correspondent au même élément chimique.
- B) Deux atomes isomères possèdent le même nombre de masse, le même numéro atomique mais un niveau d'énergie interne différent.
- C) Dans la classification des nuclides, deux atomes isobares se trouvent dans la même colonne.
- D) Deux atomes isotones possèdent le même nombre de nucléons.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 21 : Soit le graphique ci dessous, donnez la bonne combinaison :



- A) 1 → Isotope / 2 → Isotone / 3 → Isobare / 4 → Z / 5 → A
- B) 1 → Isobare / 2 → Isotope / 3 → Isotone / 4 → A / 5 → Z
- C) 1 → Isotone / 2 → Isobare / 3 → Isotope / 4 → N / 5 → Z
- D) 1 → Isotope / 2 → Isobare / 3 → Isotone / 4 → Z / 5 → N
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 22 : A propos de cette transformation, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :



Données : $M({}_{81}^{201}\text{Tl}) = 200,971u$; $M({}_{80}^{201}\text{Hg}) = 200,970u$; $|W_K|({}_{81}^{201}\text{Tl}) = 340 eV$

- A) Cette transformation est une désintégration β^+ .
- B) Cette transformation est une désintégration par capture électronique.
- C) L'énergie cinétique du neutrino est de 0,591 MeV.
- D) L'énergie cinétique du neutrino est de 1,524 MeV.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 23 : A propos des transformations isomériques, donnez la (les) proposition(s) juste(s) :

- A) Les photons gamma ont pour origine le cortex électronique (électrons).
- B) Lors des transformations isomériques, on pourra apercevoir un spectre de raie quel que soit le cas.
- C) Lors d'une conversion interne, on pourra observer un spectre électromagnétique nucléaire de raie.
- D) Lors d'une radioactivité γ , on pourra observer un spectre électromagnétique nucléaire de raie.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.