

TUTORAT UE 3 2012-2013 – Physique

Colle n°1 – Semaine du 15/10/2012

Séance préparée par tous les tuteurs de l'UE 3

QCM n°1 : Parmi les unités suivantes, lesquelles sont des unités de base du système international ?

- A. m.
- B. g.
- C. mol.
- D. rad.
- E. K.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Soient deux charges ponctuelles et fixes q_A et q_B distantes de 10\AA .

$q_A = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ et $q_B = -10q_A$. On donne $K/\epsilon = 9 \cdot 10^9$ dans le S.I. :

- A. Une charge négative, placée sur une droite reliant les points A et B se dirige spontanément vers le point A car le champ électrique qui s'exerce sur cette charge est dirigé de B vers A.
- B. La force électrique exercée par la charge A sur la charge B est 10 fois plus intense que celle exercée par la charge B sur la charge A
- C. Le champ et le potentiel électrique sont des grandeurs vectorielles.
- D. Le potentiel électrique, créé au point A par q_B vaut $-28,8 \text{ V}$.
- E. La norme du champ électrique, exprimé en $\text{V} \cdot \text{m}^{-1}$ (ou $\text{N} \cdot \text{C}^{-1}$), créé au point A par q_B vaut $2,88 \cdot 10^{10}$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses

QCM n°3 : Dans une centrifugeuse de rayon 15 cm , une particule P de masse $m = 5 \text{ g}$ tourne à vitesse constante au rythme de 1800 tours par minute.

- A. La vitesse angulaire de P est de $11,3 \cdot 10^3 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$
- B. La vitesse linéaire de P est de $1700 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- C. L'accélération normale de P est de $5,3 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- D. L'accélération tangentielle de P est nulle
- E. La force s'exerçant sur P est de $26,65 \text{ g} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Le concours en poche, un future P2 n'avait qu'une obsession : vérifier son IMC. En allant chez le pharmacien du coin, il s'est rendu compte après avoir effectué 5 mesures (poids ; taille) que la machine n'était guère fiable :

Poids (kg) : 82,12 ; 84,43 ; 81,56 ; 79,52 ; 80,90

Taille (m) : 1,70 ; 1,73 ; 1,68 ; 1,69 ; 1,74

N'ayant rien à faire, et par nostalgie il s'est lancé dans des calculs d'incertitudes (bizarre ce P2) :

- A. Après arrondi, l'incertitude absolue du poids est de $2,724 \text{ kg}$.
- B. La présentation correcte de la mesure du poids est la suivante $81,706 \pm 2,186 \text{ kg}$.
- C. Après arrondi, l'incertitude absolue de la taille est de $2,8 \text{ cm}$.
- D. La présentation correcte de la mesure de la taille est la suivante $1,71 \pm 0,04 \text{ m}$.
- E. Le P2 affirme que l'erreur est une surestimation modérée de l'incertitude
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 (suite): En sachant que l'équation pour calculer l'IMC est $\text{poids}/\text{taille}^2$:

- A. L'incertitude relative de l'IMC est de 4,5% .
- B. La présentation correcte de la mesure de l'IMC est la suivante $28 \pm 2 \text{ kg.m}^{-2}$.

En considérant l'intervalle de normalité de l'IMC entre [18,5 ; 25] :

- C. La valeur de l'IMC du P2 est comprise dans l'intervalle de normalité.
- D. On peut affirmer avec certitude que l'état du P2 est pathologique.
- E. Le calcul d'incertitude se fait pour des erreurs considérées comme systématiques.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Pierre arrive en retard au concert de son groupe préféré, The Zumbies. Il se retrouve bloqué à 120 m de la scène ! Heureusement, les Zumbies utilisent des amplis qui émettent le son de façon isotrope à 2kHz avec 4000 Watts de puissance:

- A. Là où Pierre se trouve, la puissance surfacique de l'onde est de $22,1 \text{ mW.m}^{-2}$.
- B. Là où Pierre se trouve, la puissance surfacique de l'onde est de $11,1 \text{ mW.m}^{-2}$.
- C. Si le groupe pousse la sono à 8000 W, la puissance surfacique sera quadruplée.

Suite à une émeute, il réussit à s'approcher à 40 mètres de la scène :

- D. La puissance surfacique qu'il reçoit a été multipliée par 4
- E. Chaque surface d'onde relie un ensemble de points de même phase.
- F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Couplage électromagnétique :

- A. Une charge variable émet un champ électrique variable qui va créer par induction un champ magnétique indépendant du temps.
- B. Un courant électrique en régime non permanent crée un champ magnétique variable et un champ électrique couplé variable dans le temps.
- C. Le couplage électromagnétique est modélisé par deux des équations de Maxwell.
- D. Ces équations permettent de montrer que $\vec{B} = \frac{1}{c} \vec{u} \wedge \vec{E}$.
- E. Un REM est constitué d'un champ magnétique et d'un champ électrique perpendiculaires entre eux ainsi qu'au vecteur célérité.
- F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Prenons une onde progressive sinusoïdale, se propageant dans le vide, s'écrivant sous la forme $g(x;t) = 6 \sin(4.10^{-8}t - 6,4.10^{-9}x)$

- A. Si $x=15\text{cm}$, le retard de l'onde est de 24 ms.
- B. La période de cette onde est de $T=9,82.10^8\text{s}$.
- C. L'amplitude vaut 6 et n'a pas d'unité.
- D. La longueur d'onde λ vaut alors $9,82.10^8\text{m}$.
- E. Sa fréquence F est de $6,37.10^{-9} \text{ Hz}$.
- F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Un gnou s'approche d'un étang mais aperçoit un crocodile au fond de l'eau. Il veut estimer sa profondeur pour savoir combien de temps il pourra s'abreuver. Il prend comme repère un nénuphar à la verticale du crocodile, situé à 5m de la berge. On considère le gnou à 1m du bord. Il regarde un point à la surface de l'eau 3m devant lui avec une incidence à la normale de 50° . Le crocodile doit être à au moins 3m de profondeur pour que le gnou puisse boire sans risque.

Données : $n_{\text{air}}=1$ et $n_{\text{eau}}=1,3$

- A. Le crocodile se trouve à 2,18m de profondeur.
- B. Le crocodile se trouve à 4,11m de profondeur.
- C. Le crocodile se trouve à 4,13m de profondeur.
- D. Le crocodile se trouve à 8,36m de profondeur.
- E. Le gnou peut aller boire.
- F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Un faisceau lumineux passe d'un milieu d'indice $n_1 = 1,2$ à un milieu d'indice n_2 sous incidence normale. On sait que 5% de l'intensité est réfléchi :

- A. $n_2 = 1,67$
- B. $n_2 = 1,89$
- C. $n_2 = 2,12$
- D. $n_2 = 2,33$
- E. Il manque des informations pour calculer n_2 .
- F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Soit une lame de plomb ($z=82$) dont les énergies d'ionisation des couches K, L et M valent respectivement : $E_K=88$ keV, $E_L=15,5$ keV et $E_M=3,8$ keV.

- A. $E_{L\alpha}=72500$ eV.
- B. Un photon de fréquence $\nu=1,75.10^{19}$ Hz est absorbé lors d'une transition électronique de la couche K à la couche L.
- C. Une radiation de longueur d'onde $\lambda=0,08$ mm peut ioniser un électron de la couche L de l'atome de plomb.
- D. Une onde Hertzienne de longueur d'onde $\lambda=1$ pm peut ioniser un électron de la couche L de l'atome de plomb.
- E. Un photon émis par la transition électronique de la couche M vers la couche K, peut ioniser un électron de l'atome d'Hydrogène.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : On enferme un REM dans une cavité résonante de longueur L. Pour obtenir une onde stationnaire :

- A. Le REM pourra posséder une longueur d'onde de 4 nm si L = 10 cm.
- B. Le REM pourra posséder une longueur d'onde de 4 mm si L = 10 cm.
- C. Le REM pourra posséder une longueur d'onde de 25 cm si L = 50 cm.
- D. Le REM pourra posséder une longueur d'onde de 20 cm si L = 50 cm.
- E. Un nœud correspond à un point où l'amplitude de l'onde est toujours maximum.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Lorsque l'atome de radium ($Z=88$ et $A= 226$) se désintègre spontanément, il émet une particule alpha. La masse du noyau de ^{226}Ra est de 226,0960 u. Celle du noyau fils, le radon, est de 222,0896 u. On donne la masse de la particule alpha : $m= 4,001502$ u ; $1\text{u}= 931,5$ MeV. c^{-2}

- A. L'énergie disponible délivrée par la réaction est de - 4,56 MeV.
- B. Le radon est plus stable que le radium.
- C. L'énergie cinétique de la particule alpha est de 0,0052 MeV.
- D. L'énergie cinétique de la particule alpha est très largement supérieure à celle du noyau de radon.
- E. Le spectre d'émission enregistré possède une raie unique.
- F. les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Le ^{99}Tc métastable a pour demie vie 6h. Afin de réaliser une scintigraphie, 45 mCi sont initialement injectés à un patient. On rappelle que $1\text{mCi}\Leftrightarrow 37\text{MBq}$.

- A. La probabilité de désintégration du technétium est de 32×10^{-6} h $^{-1}$.
- B. L'activité initiale est de 45 MBq.
- C. Le nombre de noyaux radioactifs initial est de $1,4.10^{12}$.
- D. 20 heures après l'injection, le nombre de noyaux désintégrés est de $1,86\times 10^{12}$.
- E. La vie moyenne de l'isotope radioactif est de 9h et 5 minutes
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 (suite) : L'image est acquise 1 heure 30 après l'administration du ^{99}Tc .

- A. Au début de l'acquisition scintigraphique, l'activité est de 38,7mCi.
- B. Au début de l'acquisition scintigraphique, l'activité est de 2315 désintégrations par semaine.
- C. 15 heures après l'acquisition de l'image, il reste 18% de l'activité initiale.
- D. La probabilité de désintégration du $^{99}\text{Tc}^m$ varie en fonction de l'instant t de l'observation.
- E. La période radioactive et la durée de vie moyenne du $^{99}\text{Tc}^m$ sont proportionnelles.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : 95% d'un faisceau de photons de 100 keV sont absorbés par 1mm de plomb.

- A. La CDA du plomb pour ces photons est de 0,23 mm.
- B. La CDA du plomb pour ces photons est de 13,5 mm.
- C. Le matériau a un coefficient linéique d'atténuation de 3 mm^{-1} .
- D. Le coefficient linéique d'atténuation est la quantité d'énergie cédée au milieu cible par la particule incidente par unité de longueur.
- E. Le phénomène de création de paires est possible.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°17: On administre par injection 5000 MBq de ^{131}I . L'activité au niveau de la thyroïde est immédiatement après de 2100 MBq.

Le facteur $S(\text{utérus} \leftarrow \text{thyroïde}) = 2, 21 \cdot 10^{-9} \text{ mGy/MBq.s}$. Le temps de résidence τ de l' ^{131}I dans la thyroïde est de 242h. $w_{\text{utérus}} = 0,05$.

- A. La dose absorbée à l'utérus est de 9,63 mGy.
- B. La dose équivalente à l'utérus est de 0,48 mSv.
- C. L'activité cumulée au niveau de la thyroïde est de 4,35 MBq.s .
- D. Le débit de dose au niveau de l'utérus, immédiatement après l'injection est de $4,64 \cdot 10^{-6} \text{ mGy/s}$
- E. La dose efficace au niveau de l'utérus est de 0,48 mSv.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.