

TUTORAT UE 3 2013-2014 – Physique

Colle n°2 – Semaine du 11/11/2013

Séance préparée par l'ensemble des tuteurs de la Fed

QCM n°1 : Quelle(s) unité(s) appartient aux 7 unités de base du système international ?

- A. Mètre
- B. Newton
- C. Candela
- D. Joule
- E. Radian
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Un laboratoire d'analyses médicales utilise une centrifugeuse dont les caractéristiques nominales sont telles que le centre de gravité G du tube à essai est situé à 10cm de l'axe de rotation.

Donnée: $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

- A. Pour une vitesse de rotation de 1300 tr.min^{-1} , la vitesse linéaire du point G est de $13,6 \text{ m.s}^{-1}$.
- B. Pour une vitesse de rotation de 1300 tr.min^{-1} , l'accélération normale du point G est de $1850g$.
- C. Pour une vitesse de rotation doublée, la vitesse linéaire sera aussi doublée.
- D. Pour une vitesse de rotation doublée, l'accélération sera aussi doublée.
- E. Pour avoir la même accélération dans un tube situé deux fois plus loin de l'axe, il faut une vitesse angulaire de rotation deux fois plus faible.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : L'air expiré par un sujet occupe un volume de 2L en conditions BTPS.

Données : Pressions : normale : 1 atm ; ambiante : 747 mmHg ; $P_v^{\text{sat}} = 47 \text{ mmHg}$ à 310 K
Températures : normale : 0°C ; ambiante : 20°C ; du sujet : 37°C

$76 \text{ cmHg} = 1 \text{ atmosphère}$

- A. En conditions STPD, le gaz occupe un volume de $1,73 \text{ L}$.
- B. En conditions STPD, le gaz occupe un volume de $1,62 \text{ L}$.
- C. En conditions STP, le gaz occupe un volume de $1,73 \text{ L}$.
- D. En conditions STP, le gaz occupe un volume de $1,62 \text{ L}$.
- E. En conditions ATPS, le gaz occupe un volume de $1,98 \text{ L}$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Soit une source lumineuse ponctuelle émettant une onde électromagnétique

$g(t; r) = 50 \cdot \sin \left[2,69 \cdot 10^{15} \left(t - \frac{r \cdot 10^{-8}}{3} \right) \right]$ (avec $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$) de façon isotrope.

La puissance de la lumière émise est de 200 W, et on place une surface de 1m² à 2m de la source.

- A. La lumière émise par la source lumineuse est rouge ($\lambda \in [625 ; 800]$ nm)
- B. Si un rayon émis par cette source rencontre un changement de milieu ($n_2 > n_1$), il peut être entièrement réfracté.
- C. Si un rayon émis par cette source rencontre un changement de milieu ($n_1 > n_2$), il y aura toujours réflexion totale.
- D. Avec une incidence normale, la puissance reçue par la surface est d'environ 4 W.
- E. Si l'on éloigne la surface de la source lumineuse de 2m, alors l'intensité lumineuse reçue par la surface sera divisée par deux.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Choisir la ou les propositions exactes concernant l'œil et la vision.

Données : $n_{\text{air}} = 1$ et $n_{\text{œil}} = 1,34$

- A. L'image d'un objet situé à l'infini se forme sur la rétine pour un œil normal.
- B. Un verre convergent permet de corriger le manque de convergence lié à l'hypermétropie.
- C. Un verre convergent permet de corriger le manque de convergence lié à la myopie.
- D. Un œil normal a une puissance de 60 δ, son rayon de courbure est d'environ 5,67 mm.
- E. Un œil normal a une puissance de 60 δ, son rayon de courbure est d'environ 5,67 cm.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : On étudie une onde stationnaire de longueur d'onde

$\lambda = 480 \text{ nm}$ dans une cavité résonante sous vide ; cette onde comporte 22 nœuds.

Données : constante de Planck : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$

- A. La cavité résonante est de longueur $L = 5280 \text{ nm}$.
- B. La cavité résonante est de longueur $L = 5,04 \mu\text{m}$.
- C. Cette onde peut correspondre à un électron accéléré sous une ddp de 25mV.
- D. Cette onde peut correspondre à un photon d'énergie $E = 4,1 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
- E. Cette onde peut correspondre à une OEM de pulsation propre $\omega = 3,93 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Concernant la spectrométrie optique :

- A. La spectrométrie d'absorption UV permet la mise en évidence d'un chromophore.
- B. La spectrométrie par fluorescence met en jeu la capacité de certains fluorophores irradiés par de la lumière visible ou UV à réémettre une lumière de fréquence plus élevée.
- C. La spectrométrie IR met en évidence la structure tertiaire des protéines.
- D. La spectrométrie RAMAN donne des informations sur la structure secondaire des protéines.
- E. La spectrométrie RAMAN est une diffusion inélastique. C'est à dire que certains photons ont une énergie plus élevée que l'énergie incidente.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : L'activité d'un échantillon de ${}^{99m}_{43}\text{Tc}$ est mesurée à 10^6 Bq à un instant t (la période est de 6 heures).

Donnée : $37 \text{ MBq} = 1 \text{ mCi}$

- A. Les désintégrations radioactives sont indépendantes les unes des autres.
- B. Deux heures plus tard, l'activité sera de $21,45 \mu\text{Ci}$.
- C. Neuf heures auparavant, l'activité était de $5,66 \text{ MBq}$.
- D. Le nombre de noyaux radioactifs à l'instant t est de $31,16 \cdot 10^{10}$.
- E. Cinq jours plus tard, le nombre de noyaux radioactifs est d'environ $3 \cdot 10^5$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Monsieur X se rend à l'hôpital, son médecin lui a prescrit de l'iode $^{131}_{53}\text{I}$ qui se fixe sur la thyroïde et se désintègre en Xénon par radioactivité β^- :

- A. Monsieur X peut être venu pour une radiothérapie du cancer de la thyroïde.
- B. Monsieur X peut être venu pour une scintigraphie par TEP.
- C. Monsieur X peut être venu pour traiter une hyperthyroïdie.
- D. Le symbole chimique du xénon est $^{131}_{52}\text{Xe}$.
- E. L'iode et le Xénon sont des atomes isotones.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Soit une source ponctuelle isotrope de rayonnement γ d'énergie $E_\gamma = 2 \text{ MeV}$ et d'activité $A=40\,000 \text{ MBq}$ placée à 4m d'un sujet humain. Le coefficient massique d'absorption du sujet pour ce rayonnement vaut $0,05 \text{ cm}^2/\text{g}$. Choisir la ou les propositions exactes.

Données : $w_{\text{poumons}} = 0,12$ et $w_{\text{thyroïde}} = 0,05$.

- A. La dose absorbée par le sujet pendant 2 heures d'exposition est de 2,3 mGy.
- B. La dose équivalente subie par le sujet pendant 2 heures d'exposition est de 9,17 mSv.
- C. Les doses efficaces subies au niveau des poumons et de la thyroïde sont respectivement de 0,28 mSv et de 0,11 mSv.
- D. La dose efficace corps entier subie par le sujet est de 2,3 mGy.
- E. Si le sujet s'éloigne d'un mètre de la source la dose efficace corps entier diminuera de 64% par rapport au rayonnement émis au niveau de la source.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Un savant fou rêve de pouvoir faire muter un lézard en une créature géante et destructrice. Pour se faire il décide d'envoyer sur la pauvre bête un rayonnement d'énergie 200keV à travers une cloison de sa conception. On suppose que le lézard absorbe 80% du rayonnement ayant traversé. On donne : $LPM_{\text{plomb}}=5\text{mm}$, épaisseur de la cloison=10cm, poids du lézard=0,6g, dose absorbée par le lézard= 4.10^{-15} Gy :

- A. L'énergie absorbée par le lézard est de 15eV
- B. L'énergie absorbée par le lézard est de 18,75eV
- C. La couche de demi-atténuation de la cloison est de 0,24 cm.

Malheureusement l'expérience est un échec, la dose absorbée par le reptile était trop forte. Après plusieurs calculs extrêmement savants, il conclut que pour faire muter l'animal, il doit absorber $1,6.10^{-16} \text{ Gy}$:

- D. Pour cela le savant doit rajouter à sa cloison environ 17,2mm de plomb
- E. Pour cela le savant doit rajouter à sa cloison environ 16,1mm de plomb.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

(Nb : aucun animal n'a été maltraité durant la rédaction de ce QCM)

QCM n°12 : On étudie une boisson gazeuse (contenue dans un récipient fermé) contenant du CO_2 en mélange binaire avec de l'eau (solvant). On dispose d'un appareil nous permettant de mesurer la pression partielle du CO_2 au-dessus de la phase liquide. On trouve 817 kPa. On considère que la densité de la solution est de 1.

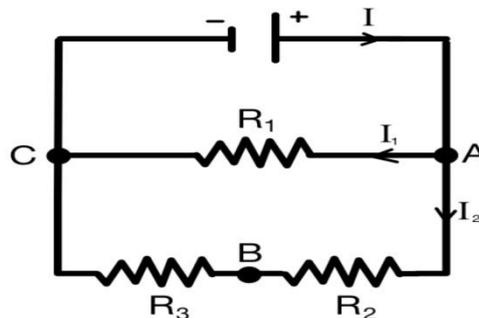
Données : Constante de Henry pour le CO_2 : $K_{\text{CO}_2}= 29,41 \text{ L.atm.mol}^{-1}$; $M_{\text{H}_2\text{O}}= 18\text{g.mol}^{-1}$; $M_{\text{CO}_2}= 44\text{g.mol}^{-1}$; $1\text{atm} = 10^5 \text{ Pa}$

- A. La molarité du CO_2 dans la phase liquide est égale à $0,28 \text{ mol.kg}^{-1}$.
- B. La molalité du CO_2 dans la phase liquide est égale à $0,28 \text{ mol.L}^{-1}$.
- C. La fraction molaire du CO_2 est égale à 12.10^{-3} .
- D. La fraction molaire du CO_2 est égale à 50.10^{-3} .
- E. La loi de Henry s'applique également au solvant.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Soit une cuve remplie d'eau pure et séparée en 2 compartiments par une membrane semi-perméable (ne laisse diffuser que les ions et le solvant). On verse dans le 1^{er} compartiment une solution aqueuse de protéine à 2,5% p/v. Au point iso-électrique et à température de 20°C, la solution donne par rapport à l'eau pure une pression osmotique de 5,32mmHg. On donne $R=0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ et $76 \text{ cm Hg} = 1 \text{ atm}$.

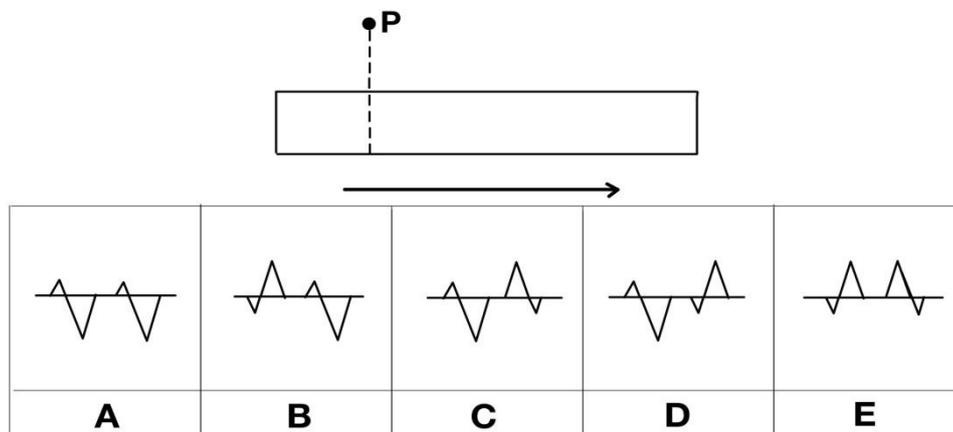
- A. Le solvant s'est déplacé du 1^{er} au 2^{eme} compartiment.
- B. 2,5% p/v correspondent à 25g de protéine dissous dans 100mL de solution.
- C. La masse molaire de la protéine est de 8950g.mol^{-1}
- D. La masse molaire de la protéine est de 85807g.mol^{-1}
- E. La masse molaire de la protéine est de 86kg.mol^{-1}
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°14 : Sur le circuit présenté si dessous, on sait que $R_2 = 5 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$ et que la résistance globale du circuit est de 6Ω . La tension est de 12 V .



- A. $R_1 = 9 \Omega$.
- B. $I_2 = 1,2 \text{ A}$.
- C. $I = 2\text{A}$.
- D. La puissance dissipée dans le circuit est de 24W .
- E. La chaleur dissipée par effet joule dans le circuit pendant 2 minutes est de 2880 J .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : La fibre représentée ci-dessous subit une dépolarisation de la gauche vers la droite suivie immédiatement par une repolarisation dans le même sens (de la gauche vers la droite). Quelle est la variation du potentiel mesurée au point P ?



- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : Sur un enregistrement ECG, on observe qu'à un instant donné $aV_L = +0,5mV$ et $aV_F = -1mV$.

- A. Les valeurs des potentiels du vecteur moment dipolaire cardiaque observées en D_I et aV_R sont: $D_I = 0mV$ et $aV_R = 0,5mV$.
- B. Les valeurs des potentiels du vecteur moment dipolaire cardiaque observées en D_I et aV_R sont: $D_I = 0mV$ et $aV_R = 1,5mV$.
- C. Les valeurs des potentiels du vecteur moment dipolaire cardiaque observées en D_{II} et D_{III} sont: $D_{II} = -1mV$ et $D_{III} = -1mV$.
- D. Les valeurs des potentiels du vecteur moment dipolaire cardiaque observées en D_{II} et D_{III} sont: $D_{II} = -1,5mV$ et $D_{III} = -1,5mV$.
- E. Les valeurs des potentiels du vecteur moment dipolaire cardiaque observées en D_{III} et aV_R sont: $D_{III} = -1,5mV$ et $aV_R = 0,5mV$.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.