

TUTORAT UE3 2011-2012 – Physique

Concours Blanc – Le 03/ 12 /2011

Concours Blanc

Concours préparé par tous les tuteurs.

QCM n°1 : Lesquelles de ces unités appartiennent au Système International ?

- a) N
- b) mm
- c) cd
- d) J
- e) g
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Une balle de masse $m = 200\text{g}$ roule sur le sol en suivant une trajectoire rectiligne et horizontale, à une vitesse initiale de 3 m.s^{-1} . On considérera que la force exercée entre la balle et le sol est constante.

- a) L'énergie cinétique initiale est de 900 J.
- b) Si la balle s'arrête de rouler au bout de 15 m, la force de frottement est de 60 N.
- c) Si la balle s'arrête de rouler au bout de 15 m, la force de frottement est de $0,06\text{ kg.m.s}^{-2}$.
- d) Si la force de frottement est de 1,2 N, la balle aura parcouru une distance de 750 m.
- e) Si la force de frottement est de 1,2 N, la balle aura parcouru une distance 0,8 m (à 10% près).
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Un étudiant en PACES ayant brillamment réussi son concours décide de se remettre au sport. Les conditions sont idéales, le climat est chaud et sec. Au bout de 3h d'effort intensif, il a éliminé une quantité de chaleur équivalente à $5,1 \cdot 10^6$ Joules ce qui correspond à une vaporisation de 70% de la sueur totale au niveau de sa peau. Quel volume de sueur a-t-il transpiré au total suite à cette séance sportive ?

Données : $L_{\text{vaporisation eau } 37^\circ} = 580\text{cal.g}^{-1}$

- a) Il a transpiré 2,1 litres de sueur.
- b) Il a transpiré 3 litres de sueur.
- c) Si le climat était humide, cet étudiant éliminerait plus rapidement la chaleur et aurait une meilleure thermorégulation.

Après s'être dépensé physiquement, il décide de tenter une expérience. Il chauffe de la glace à -15°C suffisamment longtemps pour d'obtenir 0,8L d'eau à 15°C . Il y rajoute par la suite 0,5 litres d'eau à 20°C et 0,7 litres d'eau à 37°C . On supposera que ce mélange est thermiquement isolé de l'extérieur. Quelles sont les propositions exactes ?

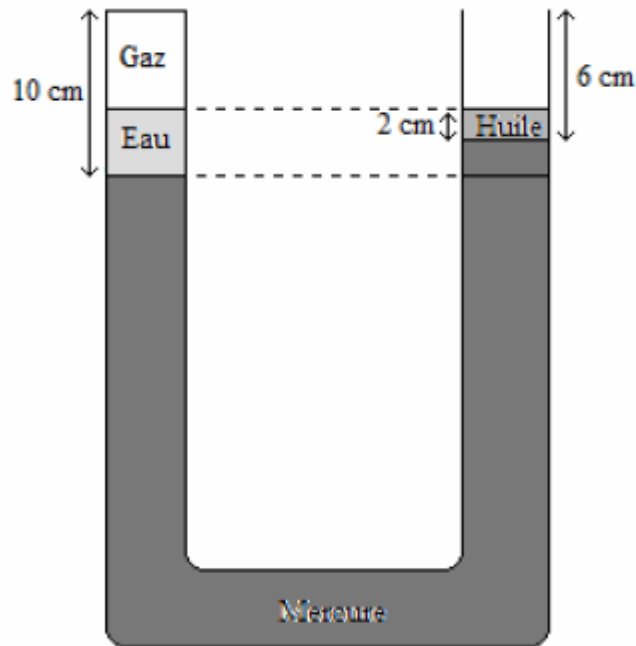
Données : $c_{\text{glace}} = 0,5\text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$

$L_{\text{fusion glace}} = 80\text{ cal.g}^{-1}$

$c_{\text{eau}} = 1\text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- d) La quantité de chaleur à fournir à la glace pour la transformer en eau à 15°C est de $3,43 \cdot 10^5$ joules.
- e) La température finale du mélange effectué est 24°C (à 2% près).
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : Soit un tube U fermé à l'une de ses extrémités, contenant de l'huile, du mercure, de l'eau et gaz G répartis comme suit:



On suppose que la pression ambiante vaut 1 atm. La pression du gaz est d'environ :

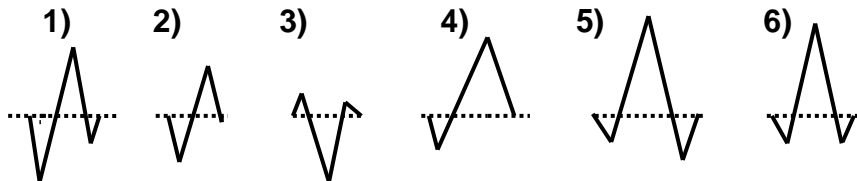
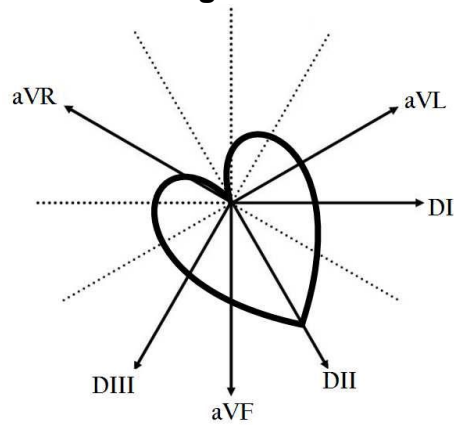
Données : $d_{\text{huile}}=0,8$; $d_{\text{Hg}}=13,6$

- a) 106 kPa
- b) 212 kPa
- c) 333 kPa
- d) 111 mmHg
- e) 797 mmHg
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Soient une résistance R1 de 30 Ω et une résistance R2 de 20 Ω placées dans un circuit.

- a) Dans un circuit en parallèle la résistance équivalente est de 0,08 Ω .
- b) Dans un circuit en parallèle la résistance équivalente est de 12 Ω .
- c) Dans un circuit en série la résistance équivalente est de 12 Ω .
- d) Si la puissance totale d'un circuit en parallèle est de 53,3 W, l'intensité délivrée par le générateur est de 4,4 A.
- e) Si la puissance totale d'un circuit en parallèle est de 53,3 W, l'intensité délivrée par le générateur est de 2,1 A.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : On considère le vectocardiogramme ventriculaire de dépolarisation suivant :



- L'enregistrement correspondant à aVF est le 5.
- L'enregistrement correspondant à aVR est le 3.
- L'enregistrement correspondant à DI est le 2.
- L'enregistrement correspondant à DIII est le 1.
- L'enregistrement correspondant à DII est le 6.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Un chercheur souhaite trouver la masse molaire d'un soluté inconnu. Pour cela il réalise plusieurs expériences. Dans un premier temps il met en évidence le fait que le soluté est un électrolyte fort qui se dissocie en deux ions monovalents dans le méthanol. Il réalise ensuite une expérience d'ébulliométrie en dissociant 1 gramme du soluté dans 25 mL de méthanol (on considère la solution comme étant très diluée). La température d'ébullition est supérieure de 1°C à celle du méthanol pur.

On donne la constante ébulliométrique du méthanol est $K_B = 0.52^{\circ}\text{C} \cdot \text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ et la densité du méthanol = 0,79.

- L'osmolalité est de $1,92 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1}$.
- L'osmolarité est de $1,52 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- La masse molaire du soluté est de $26,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- La masse molaire du soluté est de $52,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- La masse molaire du soluté est de $56,7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : On place dans un champ magnétique B_0 de 2 T des noyaux de $^{17}_8\text{O}$ ($s = \frac{5}{2}$) qui précessent alors à 11,6 MHz et des noyaux d' ^1H . On rappelle que le facteur de Landé de l'hydrogène est de 5,58 et que ces noyaux ont une fréquence de résonance de 42 MHz/T.

- Le spin du noyau $^{17}_8\text{O}$ peut être dû à la présence de 5 protons célibataires.
- Le spin du noyau $^{17}_8\text{O}$ peut être dû à la présence de 1 neutron et de 4 protons célibataires.
- Le facteur de Landé de l' $^{17}_8\text{O}$ est de 1,5.
- Le facteur de Landé de l' $^{17}_8\text{O}$ est de 0,77.
- Le plus petit angle possible que peuvent faire les spins de $^{17}_8\text{O}$ avec le champ est $32,3^{\circ}$.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Lors d'une expérience de RMN, une aimantation a effectué 450 tours autour d'un B_0 de 1,5 T pendant sa bascule d'une durée dt égale à 20 μ s.

- Sa vitesse de précession est de $1,4 \cdot 10^8 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$.
- La fréquence de résonance des noyaux est de 45 MHz.
- La fréquence de résonance des noyaux est de 22,5 MHz.
- Pour un B_1 de 3mT, l'angle de bascule est de l'ordre de 5,7 rad.
- Pour un B_1 de 3mT, l'angle de bascule est de l'ordre de $35,5^\circ$.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Soient 2 aimantations transverses M_{TA} et M_{TB} en phase à la fin de la bascule. Elles précessent pendant un temps τ avec pour fréquences respectives ν_A et ν_B .

On donne $\nu_A - \nu_B = 15.67\text{Hz}$.

- Les aimantations sont déphasées de 90° au bout de 32ms.
- Les aimantations sont déphasées de 180° au bout de 32ms.
- Au bout de 8ms, le déphasage est de 23° .
- Au bout de 8ms, le déphasage est de $\frac{\pi}{4}$ rad.
- Au bout de 64ms, le déphasage est de 2π .
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Au cours d'une expérience de RMN, on étudie l'aimantation de deux tissus pathologiques : l'un fibrosé et l'autre œdémateux. On donne les paramètres du tissu sain comme référence. Les paramètres de RMN sont les suivants :

	M_0	T_1	T_2
Tissu sain	0,9	900 ms	450 ms
Tissu fibrosé	0,7	1000 ms	600 ms
Tissu œdémateux	1	800 ms	400 ms

- Le tissu œdémateux est plus visqueux que le tissu fibrosé.
- Le tissu fibrosé apparaîtra en *hyposignal* par rapport au tissu œdémateux en pondération T_1 .
- L'aimantation transverse du tissu œdémateux décroît moins vite que celle du tissu fibrosé.

Après avoir laissé les aimantations longitudinales « pousser » pendant une minute, on réalise une bascule d'un angle $\eta=90^\circ$. Après l'arrêt de B_1 , les deux tissus pathologiques seront en isosignal au temps t_e égal à :

- 428 ms.
- 512 ms.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°12 : On étudie l'activité neuronale d'un PACES. L'activité des neurones entraîne une augmentation des temps de relaxation T_1 et T_2 dans les capillaires correspondants mais ne modifie pas la densité de spins. On considère notre cher PACES en pleine activité neuronale.

Parmi les propositions suivantes lesquelles sont exactes ?

- Son signal des neurones activés sera en *hypersignal* sur une pondération en T_1 par rapport aux neurones au repos.
- Son signal des neurones activés sera en *hypersignal* sur une pondération en T_2 par rapport aux neurones au repos.
- Une séquence pondérée en T_2 risque de ne pas permettre l'observation de l'activité des neurones.
- Une pondération en M_0 nous permettrait de déceler si notre PACES a bien une activité neuronale.
- Notre PACES fait une courte pause (on considérera qu'il arrête momentanément son activité neuronale). Lors d'une pondération en T_2 , ses neurones apparaîtront en *hypersignal* par rapport au moment où il travaillait.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°13 : On s'intéresse au phénomène de diffraction d'une onde monochromatique de fréquence dans le vide $7,5 \times 10^{14}$ Hz par un diaphragme d'orifice circulaire de 6 mm de rayon. On considère que la célérité de cette onde est égale à celle de la lumière dans le vide. :

- a) La longueur d'onde est de 600 nm.
- b) Le rayonnement émis par cette onde est visible à l'œil nu.
- c) Une radiation de longueur d'onde 800 nm est plus diffractée.
- d) Si l'on place une cible à deux mètres du diaphragme, la tâche lumineuse produite aura un diamètre de 163 μm .
- e) Si l'on multiplie l'ouverture par 2, et que l'on prend un rayon de longueur d'onde deux fois plus petite, la tâche sera 4 fois plus petite.
- f) Toutes les réponses sont fausses

QCM n°14 : On considère un rayon passant d'un milieu d'indice $n_1=1,32$ à un milieu d'indice $n_2=2,4$. La surface séparant les deux milieux est supposée plane. L'angle d'incidence du rayon est de 45° par rapport à la normale.

- a) L'angle de réfraction est de l'ordre de 45° .
- b) L'angle de réfraction est de l'ordre de 23° .
- c) L'angle de réfraction n'existe pas, le rayon est totalement réfléchi.
- d) L'angle de réfraction est de l'ordre de 30° .
- e) L'angle de réflexion est de l'ordre de 45° .
- f) Toutes les réponses sont fausses.

QCM n°15 : Soit une onde électro-magnétique plane dans un repère orthonormé direct $(\mathbf{O}; \mathbf{x}; \mathbf{y}; \mathbf{z})$ caractérisée le champ électrique suivant :

$$(\mathbf{E}_x; \mathbf{E}_y; \mathbf{E}_z) = \left(\mathbf{0}; \mathbf{0}; E_0 \sin\left(3.92 \times 10^{15} \left(t - \frac{x}{2.5 \times 10^8}\right)\right) \right)$$

- a) Le champ magnétique \vec{B} est polarisé sur l'axe des y.
- b) Les composantes de \vec{E} sur (Ox) et (Oy) sont nulles à tout moment comme le sont celles de \vec{c} sur (Ox) et (Oz).
- c) L'indice de réfraction du milieu est de 1,2.
- d) La longueur d'onde est d'environ 400nm et sa couleur serait plutôt rouge.
- e) La fréquence de cette onde est de $6.24 \times 10^5 \text{MHz}$.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°16 : Concernant la spectroscopie et la spectropolarimétrie :

- a) Le rayonnement infrarouge fait vibrer des groupements moléculaires spécifiques ce qui permet la caractérisation d'une protéine et l'étude de sa structure secondaire.
- b) La spectrométrie par fluorescence permet de doser des concentrations de l'ordre nanomolaire et de caractériser des atomes.
- c) Plus le rapport d'absorption de la lumière rouge sur l'infrarouge (R/IR) est grand, plus la concentration d'hémoglobine oxygénée dans le sang est basse.
- d) En spectrométrie par fluorescence, les électrons captent de la lumière infrarouge afin d'accéder à un niveau d'énergie plus élevé, puis redescendent à leur état énergétique fondamental en émettant un photon de fluorescence.
- e) Le dichroïsme circulaire étudie l'activité optique d'une solution chirale (changement de plan de polarisation ou transformation d'une polarisation rectiligne en polarisation elliptique) afin de caractériser les structures secondaires des protéines.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM 17: Concernant la capture électronique :

- a) C'est un exemple d'interaction électromagnétique.
- b) Elle peut être en compétition avec la désintégration β^+ .
- c) Il y a intervention de rayonnements γ .
- d) Elle se rencontre dans les noyaux riches en protons.
- e) Elle peut être suivie de l'émission d'un électron Auger.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°18 : Une épaisseur de 0,3 mm de plomb permet d'absorber 87,5% d'un faisceau de photons incidents de 100 keV :

- a) La couche de demi-atténuation du plomb pour les photons de 100 keV est de 0,1 mm.
- b) La couche de demi-atténuation du plomb pour les photons de 100 keV est de 0,5 mm.

Si l'énergie des photons est multipliée par 2 :

- c) L'atténuation des photons a lieu principalement par effet Compton.
- d) Le phénomène d'atténuation photoélectrique sera huit fois moins fréquent que pour les photons de 100 keV.
- e) Le phénomène d'atténuation photoélectrique sera huit fois plus fréquent que pour les photons de 100 keV.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°19 : La période radioactive du ^{18}F est de 109,8 minutes. Il subit une désintégration β^+ , en émettant des photons de 511 keV. Pour se protéger contre ce rayonnement, on interpose un écran de 0,8 mm d'épaisseur, constitué d'un matériau dont la couche de demi-atténuation à cette énergie est de 0,4mm. Cette technique est :

- a) Plus efficace que de doubler la distance à la source.
- b) Moins efficace que de tripler la distance à la source.
- c) Plus efficace que d'attendre 26352 secondes avant de s'approcher de la source.
- d) Moins efficace que d'attendre 26352 secondes avant de s'approcher de la source
- e) Plus efficace que d'interposer une épaisseur de 0,9 mm d'un matériau dont la couche de demi-atténuation est de 0,3 mm pour des photons de 511 keV.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°20 : On considère une source ponctuelle isotrope qui émet un rayonnement de photons de 900 keV pendant 30 minutes, à une distance r d'un sujet. L'activité de la source est de 4000 MBq et la fluence est de $4 \cdot 10^{-6} \text{ J/cm}^2$. On donne $\frac{\mu}{\rho} \text{ photons} = 0.09 \text{ cm}^2/\text{g}$,

$W_{\text{thyroïde}} = 0.05$, $W_{\text{estomac}} = 0.12$

- a) La dose efficace subie par le sujet au niveau de la thyroïde est de $3,6 \cdot 10^{-7} \text{ Sv}$
- b) La dose efficace corps entier subie par le sujet est de $3,6 \cdot 10^{-4} \text{ Sv}$.
- c) La dose efficace subie par le sujet au niveau de l'estomac est de $4,32 \cdot 10^{-5} \text{ Sv}$.
- d) Pour diviser l'irradiation par 4, le sujet doit se placer à 2,9 mètres de la source (à 10% près).
- e) Pour diviser l'irradiation par 4, le sujet doit se placer à 2 mètres de la source (à 10% près).
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses