

TUTORAT UE3 2011-2012 – Physique

Colle 2 – Semaine du 14/ 11 /2011

Colle

Séance préparée par tous les tuteurs.

QCM n°1: On apporte 197 kcal à 2 kg de glace initialement à -7°C pour obtenir 2 kg d'eau à une température finale T_f qui vaut :

Données : $c_{\text{eau}} = 1 \text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$, $c_{\text{glace}} = 0,5 \text{ cal.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$ et $L_{\text{fusion}} = 80 \text{ cal.g}^{-1}$)

- a) 95°C
- b) 15°C
- c) 368 K
- d) $17,5^{\circ}\text{C}$
- e) 288 K
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses

QCM n°2 : Le pourcentage de CO_2 dans l'air est de 0.03%. Si l'on considère la composition de l'air constante, alors la pression partielle de CO_2 en haut du ballon de Guebwiller (1400m d'altitude) est d'environ :

- a) 26 Pa
- b) 0.26 atm
- c) 0.86 atm
- d) 2600 Pa
- e) 26000Pa
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Soit un circuit électrique délivrant un courant alternatif, d'intensité $I_{\text{max}}=30\text{mA}$, de tension $U_{\text{max}}=320\text{V}$ et de fréquence $f=200\text{Hz}$

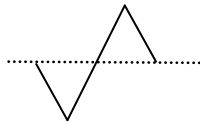
- a) $R=11\Omega$
- b) $R=10667\Omega$
- c) $I_{\text{efficace}}=21,2\text{mA}$
- d) $U_{\text{efficace}}=226\text{V}$
- e) Il existe un risque de fibrillation ventriculaire (risque vital).
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°4 : D'après les tracés suivants, quelles sont les propositions vraies :

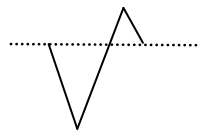
DI :



DII :



DIII :



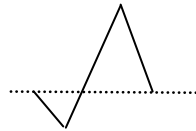
aVr :



aVL :



aVF :



- L'axe du cœur est situé à -30° .
- L'axe du cœur est situé à 150° .
- L'axe du cœur est orienté à gauche.
- Cet axe cardiaque est fréquent chez les sujets âgés.
- Cet axe cardiaque est fréquent chez les sujets maigres.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses

QCM n°5 : On dissout 28,4 g de sulfate de sodium (Na_2SO_4 , électrolyte fort se dissociant totalement) dans un solvant de nature inconnue. Le volume de la solution produite est de 150 mL et sa densité est de 0,914. On donne la fraction molaire du solvant : $x_S=0,866$ ainsi que certaines masses molaires : $M_{\text{Na}}=23 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{S}}=32 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{O}}=16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{ac. acétique}}=60 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{cyclohexane}}=84,2 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{N}_2 \text{ liquide}}=28 \text{ g.mol}^{-1}$.

- L'osmolarité de la solution est de 4 osmol.L^{-1} .
- La molalité de la solution est de $5,51 \text{ mol.kg}^{-1}$.
- La molalité de la solution est $1,838 \text{ mol.kg}^{-1}$.
- Le solvant utilisé est le cyclohexane.
- Le solvant utilisé est le diazote liquide.
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°6 : On s'intéresse à la RMN des noyaux de $^{14}_7\text{N}$ plongés dans un champ B_0 intense:

- Le spin de ce noyau est compatible avec une valeur de 1.
- Le nombre quantique magnétique peut prendre 3 valeurs possibles.
- Le nombre quantique magnétique peut prendre 2 valeurs possibles.
- Le plus petit angle possible que peuvent faire les spins avec le champ est 45° .
- Le plus petit angle possible que peuvent faire les spins avec le champ est 0° .
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Lors de l'application très brève d'une impulsion radiofréquence B_1 , on s'intéresse à l'aimantation macroscopique :

- Elle se met à nuter autour de B_1 .
- L'alignement de l'aimantation sur B_1 est plus rapide que la nutation.
- Elle conserve son module au cours de la bascule.
- On voit apparaître une composante transverse de cette aimantation.
- La composante longitudinale de l'aimantation reste inchangée car B_0 est beaucoup plus intense que B_1 .
- Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°8 : On plonge une substance dans un champ magnétique statique B_0 . Après un temps $t_r > 5T_1$, on effectue une bascule de $\eta=90^\circ$ dans un champ de radiofréquence B_1 pendant un temps τ .

- a) Suite à l'excitation RF durant τ , on a $\frac{MT_0}{M_0} = 1$
- b) Suite à l'excitation RF durant τ , on a $\frac{MT_0}{M_0} = 0.5$
- c) Après un $t_r > 5 T_1$, $M_L = M_0$

On mesure le signal après un temps $t_e = 150\text{ms}$. On donne $M_0=0.8$ et $T_2=200\text{ms}$:

- d) $M_T = 0.211$
- e) $M_T = 0.378$
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°9 : On considère un tissu plongé dans un champ B_0 intense lors d'une expérience de RMN. Les paramètres RMN des protons qui les constituent sont les suivants : $M_0 = 0,8$; $T_1 = 750\text{ms}$; $T_2 = 400\text{ms}$.

- a) L'aimantation longitudinale, après un temps de pousse t_r de 900ms est de 0,56.
- b) L'aimantation longitudinale, après un temps de pousse t_r de 900ms est de 0,44.
- c) Si $t_r=1\text{mn}$, $\eta=90^\circ$ et $t_e=800\text{ms}$ alors $M_T=0,14M_0$.
- d) La valeur de l'aimantation longitudinale après un temps de pousse t_r de 750ms est de 37% de M_0 .
- e) La valeur de l'aimantation longitudinale après un temps de pousse t_r de 750ms est de 63% de M_0 .
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°10 : On plonge des noyaux de spin non nuls dans un champ B_0 de 1T. Une impulsion de radiofréquence B_1 de $500.3 \mu\text{T}$ est appliquée à la résonance pendant $dt=151\text{ms}$. Elle possède une bande passante de fréquence donnée par $d\nu = \frac{1}{dt}$.

Si la bande passante vaut 2ppm ($\frac{d\nu}{\nu_0} = 2.10^{-6}$), quelle est la fréquence de résonance ?

- a) $\nu_0 = 3.3\text{kHz}$
- b) $\nu_0 = 3.3\text{MHz}$
- c) $\nu_0 = 3.3\text{GHz}$

Quel est l'angle de bascule de l'aimantation macroscopique de ces noyaux (à $2 \text{ k}\pi$ près)?

- d) $\eta = 0.3\pi \text{ rad}$
- e) $\eta = 0.6\pi \text{ rad}$
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°11 : Soient 2 tissus, l'un est considéré comme sain, l'autre comme pathologique. On cherche à savoir si le tissu pathologique est un fibroadénome (solidification du tissu) ou un cancer (on considèrera ici que le tissu cancéreux devient moins visqueux). La densité de spins est inchangée pour les 2 pathologies.

Par rapport au tissu sain :

	T_1	T_2
Tissu sain	300 ms	200 ms
Tissu pathologique	450 ms	100 ms

- a) Le tissu pathologique apparaît en *hypersignal* en pondération T_1 .
- b) Le tissu pathologique apparaît en *hyposignal* en pondération T_1 .
- c) Le tissu pathologique apparaît en *hypersignal* en pondération T_2 .
- d) Le tissu pathologique apparaît en *hyposignal* en pondération T_2 .
- e) Les tissus apparaissent en *isosignal* en densité de spins.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°12 (suite) :

- a) Il y a un risque d'*isosignal* lors d'une pondération T_2 .
- b) Le tissu pathologique a une hydratation différente du tissu sain.
- c) Le tissu pathologique est plus visqueux.
- d) Il s'agit d'un fibroadénome.
- e) Il s'agit d'un cancer.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Un commercial veut rentrer une nouvelle marque d'ampoule dans son catalogue. Avant cela il étudie les caractéristiques de l'objet : « La puissance émise est de 2 mW, la source est ponctuelle et génère une onde progressive sinusoïdale ». Le milieu n'interagit pas avec la diffusion de la lumière.

- a) La puissance surfacique reçue à la distance d varie comme $1/d^2$.
- b) L'ampoule émet de façon isotrope, c'est à dire qu'elle produit une onde sphérique.

A 2 m de la source :

- c) L'intensité (puissance surfacique) vaut environ $40 \mu\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$
- d) L'intensité (puissance surfacique) vaut environ $40 \text{mW}\cdot\text{m}^{-2}$
- e) A une distance double l'intensité est divisée par 4.
- f) Toutes les réponses sont fausses.

QCM n°14 : Roméo veut offrir à Juliette une bague qui l'éblouira. Pour cela, il se rend chez le bijoutier et choisit une bague étincelante. Au moment d'ouvrir la boîte, un rayon de soleil tape sur la bague et un rayon lumineux rouge ($\lambda = 700 \text{ nm}$) se réfléchit dans l'œil de Juliette.

On considère que l'indice du milieu vaut $n_r=1,32$ pour le rouge et $n_b=1,33$ pour le bleu. La célérité du rayon dans l'air est égale à $3\cdot 10^8 \text{ m/s}$.

- a) La pierre précieuse, conjugué avec l'air, peut être considéré comme un système dioptrique.
- b) Sa fréquence dans l'air vaut $162\cdot 10^{14} \text{ Hz}$.
- c) Sa fréquence dans l'air vaut $429\cdot 10^{12} \text{ Hz}$.
- d) Sa fréquence dans l'air vaut $648\cdot 10^{14} \text{ Hz}$.
- e) Une onde bleue (500 nm) aurait un angle de réfraction plus élevé que celui de l'onde rouge au niveau de l'interface air/pierre.
- f) Toutes les réponses sont fausses.

QCM n°15 : On observe le comportement d'un rayon monochromatique, qui cheminant dans l'air, atteint la surface d'une flaque d'eau. L'angle d'incidence est de 27° .

Données : $n_{\text{air}}=1$; $n_{\text{eau}}=4/3$

- a) Au niveau de la flaque d'eau, l'angle réfracté est de 20° .
- b) Au niveau de la flaque d'eau, l'angle réfléchi est égal à 20° .
- c) Si l'angle d'incidence est de 63° alors on observe une réflexion totale à la surface de la flaque.

Généralement :

- d) Si l'indice n_2 du milieu dans lequel se situe le rayon réfracté est supérieur à n_1 , milieu du rayon incident, alors l'angle d'incidence i_1 est supérieur à l'angle réfracté i_2 .
- e) Un système optique centré est dit stigmatif si, à travers lui, l'image d'un point est un point.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

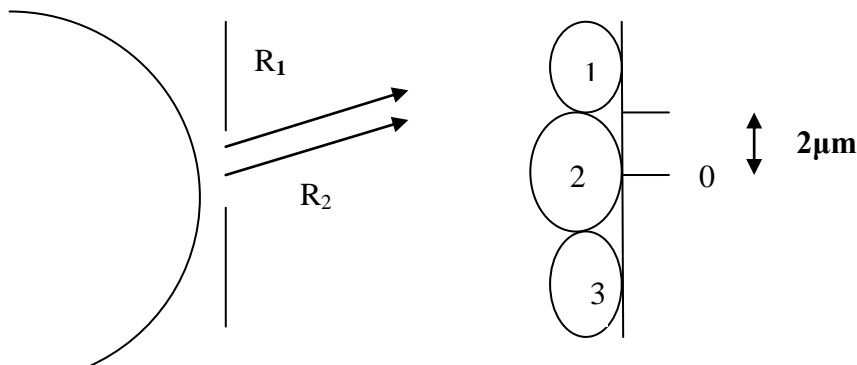
QCM n°16 : A propos des ondes électro-magnétiques :

- a) Une onde électromagnétique possède un champ magnétique perpendiculaire à son champ électrique associé, eux mêmes perpendiculaires au vecteur célérité.
- b) Le champ électrique est toujours en phase avec le champ magnétique.
- c) Si la direction de E tourne à vitesse angulaire constante alors la polarisation est dite rectiligne.
- d) Il existe seulement deux types de polarisations : circulaire et rectiligne.
- e) La longueur d'onde (λ) des ondes visibles est supérieure à celles des rayons X.
- f) Toutes les réponses sont fausses.

QCM n°17 : A un instant t, on suppose que la lumière du savoir est une onde électromagnétique dont la composante magnétique B est telle que $B=2.5\mu\text{T}$. Sa vitesse sur les sites de médecine et de pharmacie s'élève à $c = 2.4 \times 10^8 \text{m.s}^{-1}$. On donne la permittivité électrique du milieu $\epsilon = 1.16 \times 10^{-10} \text{C.V}^{-1}.\text{m}^{-1}$ et la vitesse de la lumière dans le vide $c_0 = 3 \times 10^8 \text{m.s}^{-1}$.

- a) La valeur de la composante électrique E, est telle que $E=600 \text{V.m}^{-1}$.
- b) L'indice de réfraction du milieu est de 1.25.
- c) L'indice de réfraction du milieu est de 0.8.
- d) La perméabilité magnétique μ est égale à $1.5 \times 10^{-7} \text{H.m}^{-1}$.
- e) Le champ électrique, le champ magnétique et la direction de propagation de cette onde forment un trièdre direct.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°18 : On irradie une cellule maligne, cellule 2, située à 5cm sous la peau créant une petite lésion en forme d'ouverture circulaire au niveau de la peau, de diamètre $d=2\text{mm}$. Les ondes circulaires en provenance de la source ont une période spatiale de 46nm. On note que le point 0 appartient à la médiatrice du diaphragme.



- a) A une distance de 5cm, le diamètre de la tâche centrale située sur la cellule 2 est égal à $1.4 \mu\text{m}$.
- b) Un rayon laser rouge sera plus susceptible d'atteindre les cellules 1et 3 qu'un rayon bleu.
- c) Un rayon laser rouge sera moins susceptible d'atteindre les cellules 1et 3 qu'un rayon bleu.
- d) A une distance de 5 cm, la cellule 1 serait touchée si le rayon était un ultra-violet caractérisé par $\lambda=91\text{nm}$.
- e) Le rayon de la tâche centrale serait 1.22 fois plus grand si, en conservant les mêmes dimensions, l'ouverture n'était pas circulaire mais rectangulaire.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°19 : A propos de la spectrométrie :

- a) La spectrométrie infrarouge, de diffusion Raman et le dichroïsme circulaire peuvent servir à analyser la conformation des protéines.
- b) La spectrométrie par fluorescence nécessite un pompage électrique, thermique ou chimique préalable.
- c) La diffusion de Raman est inélastique.

- d) La spectrométrie IR permet d'étudier de nombreux types de molécules biologiques : protéines, acides gras, ADN...
- e) La spectrométrie d'absorption optique peut se baser sur les absorptions spécifiques de certaines longueurs d'ondes de doublets d'électron de chromophores.
- f) Toutes les réponses précédentes sont fausses.

QCM n°20 : A propos de la dualité onde-corpuscule et de ses conséquences :

- a) Toutes les ondes ont besoin d'un support matériel pour se propager (eau, air, sol... etc).
- b) On peut obtenir des phénomènes d'interférences avec des électrons.
- c) Selon la relation du quantum, l'énergie d'un électron peut être calculée par l'équation $E(eV) = \frac{1240}{\lambda(nm)}$
- d) La quantification de l'énergie des couches électroniques d'un atome découle directement de cette dualité.
- e) Les conséquences de la dualité onde-corpuscule ne seront visibles qu'au niveau atomique et subatomique.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.