TUTORAT UE 3a 2013-2014 – Physique
CORRECTION Séance d'annales

Semaine du 25/11/2013

Concours PACES 2011-2012

<u>*QCM n°1 :*</u> A, C, E

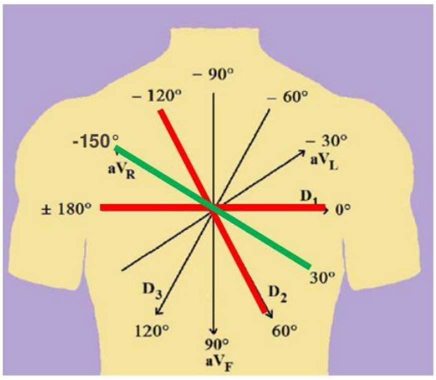


Schéma 1

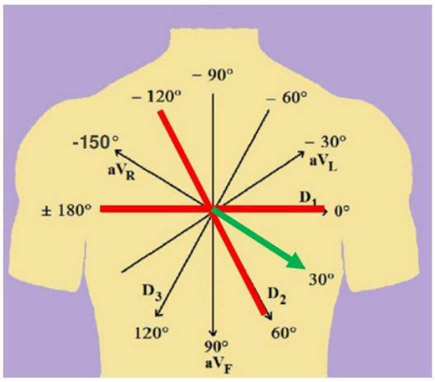


Schéma 2

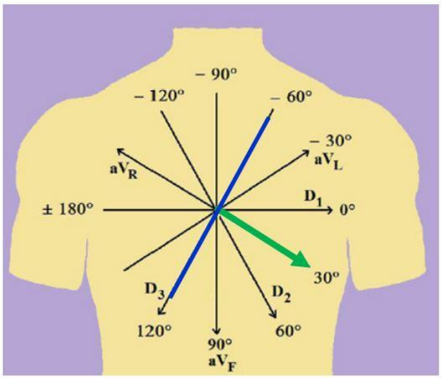


Schéma 3

A. **Vrai**. Les surfaces du QRS sont proportionnelles aux projections de l'axe du cœur sur leur axe, donc : → Surfaces QRS $D_1 = D_2$
→ Bissectrice du secteur angulaire (D_1,D_2)
→ Axe du cœur à -150° ou +30° *(schéma 1)*
Les surfaces du QRS sont proportionnelles aux projections du vecteur *M(t)* sur leur axe, donc :
→ Surfaces QRS D_1 et $D_2 > 0$
→ Axe du cœur à +30° *(schéma 2)*

B. Faux. Voir A.

C. **Vrai.** L'axe du cœur est à +30° donc il est perpendiculaire à l'axe D_3 *(Schéma 3).*

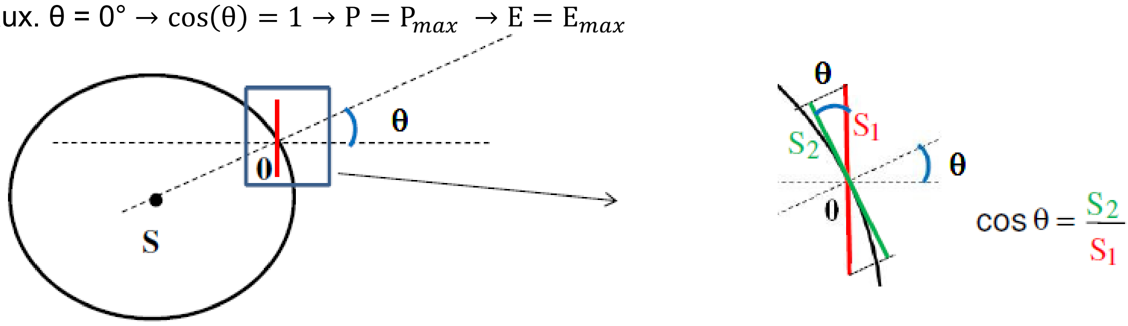
D. Faux. Un axe gauche est compris entre [-30°,0°].

E. **Vrai**. Le domaine de normalité est [-30°,110°].

<u>*QCM n°2 :*</u> C, D

A. Faux. À une distance d de la source, une onde sphérique (émise de manière isotrope) émet une puissance surfacique proportionnelle à 1/d².

B. Faux. $\theta = 0° \rightarrow \cos(\theta) = 1 \rightarrow P = P_{max} \rightarrow E = E_{max}$



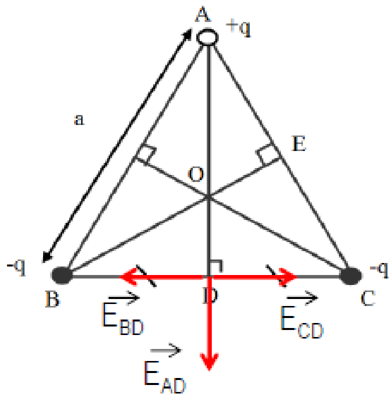
C. **Vrai.** $\theta = 90° \rightarrow \cos(\theta) = 0 \rightarrow P = 0 \rightarrow E = 0$

D. **Vrai.** La source émet P_0 = 314 W sous un angle solide Ω=4π.
L'angle solide sous lequel on voit S_1 depuis la source $d\Omega = \frac{S_2}{d^2} = \frac{S_1 x\cos\theta}{d^2}$
On note P la puissance reçue par S_1. On a : $\frac{P}{d\Omega} = \frac{P_0}{4\pi}$
D'où : P = $\frac{P_0}{4\pi}$ x dΩ = $\frac{P_0}{4\pi}$ x $\frac{S_1 x\cos\theta}{d^2}$
Si d=1m, alors : P=314.$\frac{80.10^{-4} \text{ x } \cos(60)}{4\pi \text{ x } 1^2}$=0,1W
L'énergie E reçue pendant 10s vaut : E =Pxt=0,1x10=1J
E. Faux. Si d=2m, alors P=314. $\frac{80.10^{-4} \text{ x } \cos(60)}{4\pi \text{ x } 2^2}$=0,025W
L'énergie E reçue pendant 10s vaut : E=Pxt=0,025x10=0,25J

QCM n°3 : **A, B, C, E**

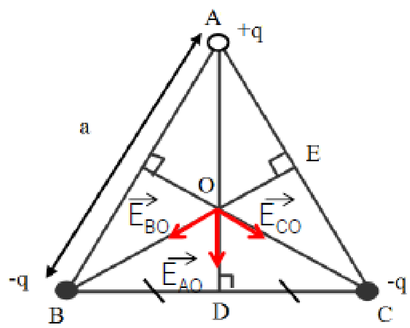
A. **Vrai.** Vu qu'on a un triangle équilatéral, on sait donc que les angles des trois sommets sont égaux tel que (CBA) = (BAC) = (ACB) = 60°. Ensuite vu que (BE) est la bissectrice de l'angle (CBA), on en déduit que l'angle (CBE)=30°=(DBO). Or, on sait que la somme des angles d'un triangle est de 180° et on connait (DBO)=30° et (ODB)=90° (c'est un angle droit !).
On trouve donc (BOD)=180-(30+90)=180-120=60°.

B. **Vrai**. On sait que $\cos(BAO) = \frac{\frac{a}{2}}{AO}$, on déduit (BAO)=30° donc :
$AO = \frac{a}{2.\cos(30)} = \frac{10}{2.\cos(30)} = 5{,}7735\ cm$



C. **Vrai**. $\vec{E_D} = \vec{E_{AD}} + \vec{E_{BD}} + \vec{E_{CD}}$. Vu que les charges en B et C sont du même signe, elles se repoussent et comme ils sont équidistants par rapport à D, on conclut que $\vec{E_{BD}} = -\vec{E_{CD}}$.
Donc : $\vec{E_D} = \vec{E_{AD}}$, ainsi E_D à la même direction que (A,D)

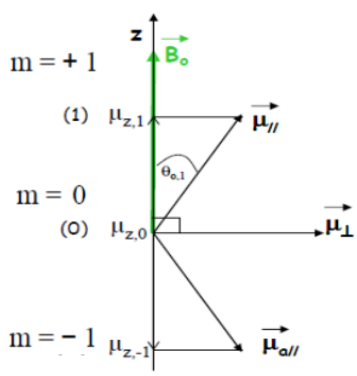
D. Faux. $\vec{E_O} = \vec{E_{AO}} + \vec{E_{BO}} + \vec{E_{CO}}$, ici il n'y a que les composantes horizontales de $\vec{E_{BO}}$ et $\vec{E_{CO}}$ qui s'annulent donc le champ électrostatique en O n'est pas nul.



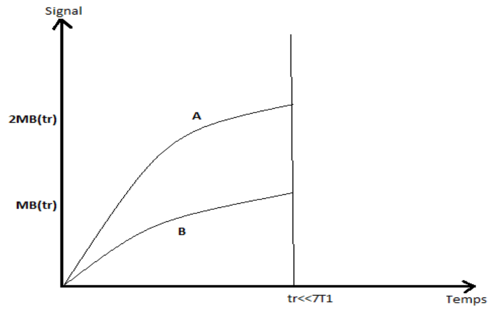
E. **Vrai**. On sait que $E_O = E_{AO} + E_{BO} + E_{CO}$, or les composantes horizontales de $\vec{E_{BO}}$ et $\vec{E_{CO}}$ s'annulent, il nous reste donc leurs composantes verticales qu'on trouve avec les formules trigonométrique, on arrive à la formule $\cos(BOD) = \frac{E_{BOverticale}}{E_{BO}}$.
Vu que B et C sont équidistant de O on peut dire que :
$E_{BOverticale} = E_{COverticale} = \cos(BOD).E_{BO} = \cos(60).E_{BO}$.
On arrive donc à la formule $E_O = E_{AO} + E_{BOverticale} + E_{COverticale} = E_{AO} + \cos(60).E_{BO} + \cos(60).E_{BO}$.
On sait que $E = K.\frac{q}{r^2}$ donc
$$E_O = K.\frac{q}{AO^2} + 2.\cos(60).K.\frac{q}{AO^2} = 9.10^9.\frac{0{,}1.10^{-9}}{(5{,}7735.10^{-2})^2} + 2.\cos(60).9.10^9\frac{0{,}1.10^{-9}}{(5{,}7735.10^{-2})^2} = 540\ V.m^{-1}$$

QCM n°4 : **A, B, C, D**

A. **Vrai**. Pour le $^{14}_{7}N$ on a : 7 protons soit 3 doublets + 1 proton célibataire
7 neutrons soit 3 doublets + 1 neutron célibataire
d'où S= ½ + ½ = 1.
B. **Vrai**. Le nombre quantique magnétique m prend 2S+1 valeurs comprises entre –S et +S par pas de 1. Or S = 1, donc m prend 3 valeurs (0; ±1)
C. **Vrai**. En absence de B_0, les moments magnétiques µ sont orientés de façon aléatoire dans l'espace et le temps ($\sum_i \vec{\mu}_{mol,i} = \vec{0}$) et leur énergie magnétique moyenne est nulle (E= $-\vec{\mu} . \vec{B}$)
D. **Vrai**.
E. Faux. Ils possèdent l'énergie magnétique maximale.



QCM n°5 : **A, C, E**



A. **Vrai**.

B. Faux. M_A pousse + vite que M_B ➔ $T_{1A}<T_{1B}$

$$M_{L(t)} = M_0.(1 - e^{-\frac{tr}{T_1}})$$

C. **Vrai**.

D. Faux. $T_{2(A)}<T_{2(B)}$ ➔ $M_{T(A)}$ décroit plus vite que $M_{T(B)}$

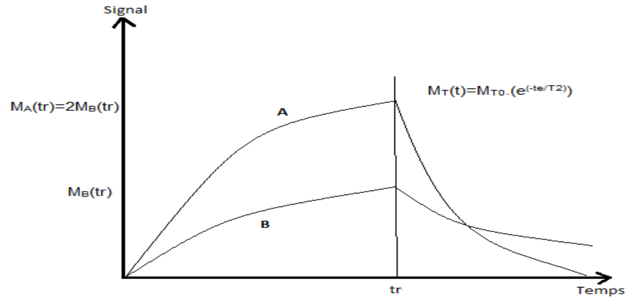
E. **Vrai**. Point de croisement (iso signal) :

M_t=M.$e^{(-te/T2)}$

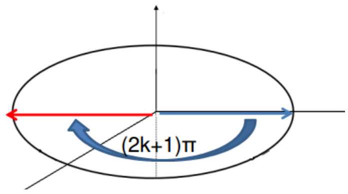
M_A. $e^{(-te / T2(A))}$ = M_B.$e^{(-te / T2(B))}$

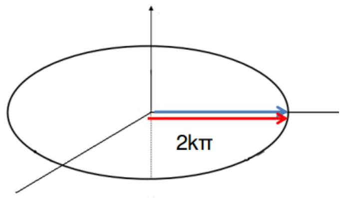
$2M_B$. $e^{(-te / 0,5)}$ = M_B. $e^{(- te / 1)}$

2 = $e^{((te/0,5) - te)}$ = $e^{(te)}$ ➔ te = Ln2 = 0,693 s.



QCM n°6 : **B, C**





A. Faux. $\theta = \omega.t = 2\pi\nu.t$ avec θ en radians, ν en hertz et t en secondes.
Déphasage de 180° ⇔ $\Delta\theta = 2\pi\Delta\nu.t = \pi$ donc $2\Delta\nu.te = 1$ d'où
$te = \frac{1}{2\times3,5} = 0,143\ s\ soit\ 143\ ms.$

B. **Vrai**. Cf item A

C. **Vrai**. Déphasage nul ⇔ $\Delta\theta = 2\pi\Delta\nu.t = 2\pi$ donc $te = \frac{1}{\Delta\nu} = \frac{1}{3,5} = 0,286s = 286\ ms.$

D. Faux. Cf item C

E. Faux.

QCM n°7 : **A, D, E**

A. **Vrai**. C'est une onde stationnaire, on a donc des nœuds aux extrémités, elle s'annule sur les parois.

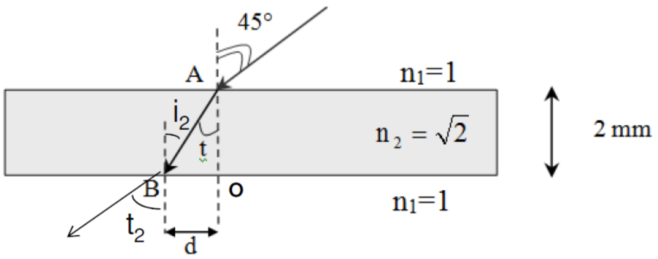
B. Faux. $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3.10^8}{2450.10^6} = 12,2.10^{-2}m = 12,2\ cm$

C. Faux. Les plages fondues correspondent aux ventres d'intensité.

D. **Vrai**. Les ventres sont espacés de $\frac{\lambda}{2} = \frac{12,2}{2} = 6,1\ cm$

E. **Vrai**. Si on mesure les plages fondues, on connait λ/2, donc si on connait λ ainsi que ν (énoncé) on peut estimer la célérité de la lumière par c= λ. ν

QCM n°8 : **C, D**



A. Faux. Il y a réflexion totale si t = π/2
Donc il faut que n_1. sin i = n_2 d'où : sin i = n_2 / n_1. Or, avec i=45°, sin i < 1 alors $n_2 < n_1$
Il s'avère que sur le schéma, on a $n_2 > n_1$ pour la première interface. Pas de réflexion totale.

B. Faux. Il s'avère que sur le schéma, on a $n_2 > n_1$ pour la deuxième interface.
On a donc : n_1. sin i = n_2 . sin t = n_1 . sin t_2 alors i = t_2
Pas de réflexion totale comme l'item A.

C. **Vrai**. n_1 . sin i = n_2 sin t ➔ 1.sin 45°= √2.sin t ➔ sin t = ½ ➔ t = 30°

D. **Vrai**. tg 30°= BO/AO ➔ BO = d = 2 x tg 30°= 1,15 mm

E. Faux. n_2 . sin i_2 = n_1 sin t_2 ➔ √2.sin 30°= 1. sin t_2 ➔ t_2 = 45°

QCM n°9 : **A, C, E**

A. **Vrai**. Le plomb a un Z élevé ➔ effet photoélectrique prépondérant jusqu'à E=hf = 500 keV.
B. Faux. Création de paires possible si et seulement si E>1,02 MeV
C. **Vrai**. La CDA augmente avec l'énergie des photons => Si E < 140 keV alors CDA < 4 cm
D. Faux. Si on attend 3 heures : $N_{t=3h}= N_0.e^{-\lambda.t}=N_0.e^{-\frac{ln2}{T}.t}=\frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}=\frac{N_0}{2^{\frac{3}{6}}}=\frac{N_0}{2^{\frac{1}{2}}}=\frac{N_0}{\sqrt{2}}$

Si on interpose un écran d'eau de 4 cm : $N_{x=4cm}=N_0.e^{-\mu.x}=N_0.e^{-\frac{ln2}{CDA}.x}=\frac{N_0}{2^{\frac{x}{CDA}}}=\frac{N_0}{2^{\frac{4}{4}}}=\frac{N_0}{2}$

C'est donc plus efficace d'interposer un écran d'eau de 4 cm.

E. **Vrai**. N_0 diminue en fonction de la loi en 1/d² ➔ si on multiplie la distance par 2 : N= $\frac{N_0}{4}$

Si on interpose un écran d'eau de 8 cm : $N_{x=8cm}=N_0.e^{-\mu.x}=N_0.e^{-\frac{ln2}{CDA}.x}=\frac{N_0}{2^{\frac{x}{CDA}}}=\frac{N_0}{2^{\frac{8}{4}}}=\frac{N_0}{4}$

Les deux techniques sont aussi efficaces l'une que l'autre.

QCM n°10 : **A, D, E**

A. **Vrai**. C'est une transformation isobarique (conservation du nombre de masse) avec émission d'un positon et d'un neutrino par un noyau riche en protons.
B. Faux. On utilise la formule avec les masses atomiques :
Ed = $[\mathcal{M}(X) - \mathcal{M}(Y) - 2m_e].c^2$ = 1,655 – (2 x 0,511) = 0,633 MeV
C. Faux. On observe un spectre continu car le positon et le neutrino émis vont se partager l'énergie disponible. Ils pourront donc avoir n'importe quelle énergie comprise entre 0 et 633 keV.
D. **Vrai**. Pour un positon, la portée est P (mm) = $\frac{E(Mev)}{0,2}=\frac{0,633}{0,2}$ = 3 mm
E. **Vrai**. Le positon vont s'annihiler avec un électron et émettre deux photons γ de 511 keV chacun.

QCM n°11 : **A, B, C, D, E**

A. **Vrai**. Les effets déterministes sont des effets qui apparaissent obligatoirement à partir d'un seuil correspondant à une dose absorbée de 250 mGy.
B. **Vrai**. La dose efficace prend en compte à la fois le type de rayonnement et la radiosensibilité du tissu. Elle évalue bien les risques à long terme et principalement les risques d'apparition de cancer.
C. **Vrai**. En dosimétrie externe on peut calculer la dose absorbée par la relation : $D_{tissu} = 34.X.\frac{\left(\frac{\mu}{\rho}\right)_{tissu}}{\left(\frac{\mu}{\rho}\right)_{air}}$

Or X est l'exposition que l'on calcule par le produit de la charge par le **nombre d'ionisations**.

D. **Vrai**. La scintigraphie correspond à l'administration à un patient d'un isotope radioactif, il s'agit donc bien de dosimétrie interne.
E. **Vrai**. L'isotope va se fixer sur un ou plusieurs organes devant des sources irradiant le reste de l'organisme. Une fois la dose moyenne absorbée calculer, on peut calculer la dose efficace correspondante pour certains organes ou tissus et donc ici la dose absorbée par le fœtus.

QCM n°12 : **B, C**

A. Faux. Pour trouver la densité, on cherche d'abord la masse volumique de la solution.

D'après l'énoncé $\rho(acides\ aminés) = \frac{m(acides\ aminés)}{V(solution)} = \mathbf{65,3g/L}$

$osmolalité = \frac{n(soluté)}{m(eau)} = 0,5\ mol/kg$ et $osmolarité = \frac{n(soluté)}{V(solution)} = 0,476\ mol/L$

Donc $\rho(solvant) = \frac{m(eau)}{V(solution)} = \frac{osmolarité}{osmolalité} = \frac{0,476}{0,5} = 0,952\ kg/L\ = \mathbf{952g/L}$

$$densité = \frac{\rho(solution)}{1000} = \frac{\rho(solvant) +\ \rho(acides\ aminés)}{1000} = \frac{952 +\ 65,3}{1000} = \mathbf{1,017}$$

B. **Vrai**. cf item A
C. **Vrai**. Loi de Raoult : $\Delta T = K_{eau} \times C = 1,86\ \times 0,5 = \mathbf{0,93°C}$
D. Faux. cf item C
E. Faux. Loi de Van't Hoff : $\pi = R \times T \times C_{osmo}$
Avec le solvant pur, on a une osmolarité différente, donc la pression osmotique sera différente.