

TUTORAT UE 3 2012-2013 – Physique

Correction du CCB – 24/11/2012

Séance préparée par tous les tuteurs de l'UE 3

QCM n°1 : c

- A. Faux. $\omega = \frac{1000 \cdot 2\pi}{60} = 105 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$
 B. Faux. $v = \omega \cdot r = 31,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
 C. **Vrai.**
 D. Faux. La vitesse étant constante, l'accélération tangentielle est nulle.
 E. Faux. $\gamma_N = \frac{v^2}{r} = 3290 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

QCM n°2 : e

- A. Faux: $\varphi = \frac{\sigma S \Delta\theta}{L}$. Le flux thermique dépend de la conductivité thermique mais est inversement proportionnel à la longueur du cylindre.
 B. Faux: $\varphi \text{ (en W)} = \frac{dQ \text{ (en J)}}{dt \text{ (en s)}}$. Il est ainsi homogène assimilable à une puissance.
 C. Faux: $\Delta\theta = \frac{\varphi L}{\sigma S} = \frac{\frac{dQ}{dt} \times L}{\sigma \times \pi \times r^2} = \frac{\frac{44}{2} \times 1}{400 \times \pi \times (2,523 \cdot 10^{-2})^2} = 27,50 \text{ K ou } ^\circ\text{C} \times 1,8 = 49,50^\circ\text{F}$.
 $\theta_{+chaude} = \theta_{+froide} + \Delta\theta = 86,5 + 49,50 = 136^\circ\text{F}$.
 D. Faux cf item c
 E. **Vrai:** cf item c

QCM n°3 : a, e

- A. **Vrai** : $J = m \cdot r^2 = 0,5 \cdot 0,7^2 = 0.245 \text{ USI}$
 B. Faux : Une vitesse angulaire s'exprime en $\text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$!
 Le calcul était pourtant juste : $\omega = \frac{v}{r} = \frac{0.25}{0.7} = 0.357 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$
 C. Faux : $E_c = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega^2$ soit $E_c = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega \cdot \omega$
 $\frac{\Delta E_c}{E_c} = \frac{\Delta J}{J} + \frac{\Delta \omega}{\omega} + \frac{\Delta \omega}{\omega} = \frac{0.02}{0,5 \cdot 0,7^2} + 2 \cdot \frac{0,01}{0,357} = 0.138$
 On arrondit par majoration pour ne garder qu'un chiffre non nul : $\frac{\Delta E_c}{E_c} = 20\%$
 D. Faux : Voir c
 E. **Vrai** : $\Delta E_c = \frac{1}{2} \cdot (J \cdot \Delta \omega^2 + \omega^2 \cdot \Delta J)$
 $\Delta \omega^2 = \omega \cdot \Delta \omega + \omega \cdot \Delta \omega = 2 \omega \cdot \Delta \omega$ donc
 $\Delta E_c = \frac{1}{2} \cdot (2 \cdot J \cdot \omega \cdot \Delta \omega + \omega^2 \cdot \Delta J)$
 $= \frac{1}{2} \cdot (2 \times 0,245 \cdot \frac{0.25}{0.7} \cdot 0,01 + (\frac{0.25}{0.7})^2 \cdot 0,02)$
 $= 2,15 \cdot 10^{-3}$
 On arrondit par majoration pour ne garder qu'un seul chiffre non nul : $\Delta E_c = 0.003 \text{ J}$

QCM n°4: a, b, c, e

- A. **Vrai.** L'énergie de liaison = 0,5405.931 = 503,21 MeV. 503,21 / 8,53 = 59 nucléons.
- B. **Vrai.** L'énergie de liaison correspond, par définition, à l'énergie qu'il faut fournir au noyau pour disperser ses constituants. L'énergie de liaison = 503,21 MeV = 503,21.10⁶.1,6.10⁻¹⁹J = 8,0513.10⁻¹¹J 10⁻¹⁰ > 8,0513.10⁻¹¹.
- C. **Vrai.** Cf courbe dans le cours. Les énergies de liaison par nucléon proches de 8,7 MeV sont des plus élevées et correspondent à des noyaux ayant environ 60 nucléons.
- D. Faux. La fission concerne des noyaux possédant un nombre de nucléons beaucoup plus grand, de l'ordre de 200. Ici le noyau est stable.
- E. **Vrai.** Même nombre de masse A = 59.

QCM n°5: b, c, d

- A. Faux : $N = N_0 e^{-\mu_{os} \times x_{os} - \mu_{muscle} \times x_{muscle}}$
 $\rho_{os} = 1,6 \text{ g/cm}^3$ donc $\mu_{os} = (\mu/\rho)_{os} \times \rho_{os} = 0,4375 \times 1,6 = 0,7 \text{ cm}^{-1}$
 $\rho_{muscle} = 1 \text{ g/cm}^3$ donc $\mu_{muscle} = (\mu/\rho)_{muscle} \times \rho_{muscle} = 0,2 \times 1 = 0,2 \text{ cm}^{-1}$
pour 100 photons : $N = 100 e^{-0,7 \times 2,5 - 0,2 \times 5} = 6,39$ photons transmis, donc atténuation de 93,6%
- B. **Vrai** : cf. A)
- C. **Vrai**
- D. **Vrai** : μ est proportionnel à ρ , donc si ρ augmente, le pourcentage de photons transmis diminue et l'intensité enregistrée est moindre ($\mu_{Compton} \approx \rho.C$)
- E. Faux : effet PE majoritaire pour des photons d'énergie entre 10 et 50 keV dans les tissus biologiques

QCM n° 6: b, d

- A. Faux. avec μ/ρ : coefficient massique d'absorption et F: la fluence.
On calcule la fluence $F = E/S$
 $F = \frac{E \text{ (en joules)} A.t \text{ (expo)}}{S} = \frac{2.10^6 \times 1,6.10^{-19} \times 50000.10^6 \times 30 \times 60}{4\pi \times 2^2} = 0,573 \text{ J.m}^{-2}$ (Rq : surface = $4\pi r^2$
car source isotrope)
On calcule la dose absorbée
 $D_{abs} = \mu/\rho_{tissu} \times F = 0,1.10^{-1} \times 0,573 = 5,73 .10^{-3} \text{ Gy} = 5,73 \text{ mGy}$.
L'erreur était ici de ne pas convertir le coefficient massique d'absorption en m²/kg.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Résultat juste car le coefficient d'efficacité biologique des photons est de 1, mais attention l'unité de la dose équivalente est le Sv !!
- D. **Vrai.** $E = H \times wt_{gonades} = 5,73 \times 0,2 = 1,146 \text{ mSv}$.
- E. Faux. Les effets déterministes ou précoces n'apparaissent qu'au delà de 250 mGy. En revanche il peut y avoir des effets aléatoires ou stochastiques.

QCM n°7: a, b.

- A. **Vrai.** $1 \text{ uma} = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$. Donc $0,00486 \text{ uma} = 8,07 \times 10^{-30} \text{ kg}$.
- B. **Vrai.** $E_d = (M_x - M_\gamma - 2 \times M_e) \times c^2$ avec M_x masse de l'atome X.
 $E_d = (0,00486 - 2 \times 0,00055) \times 931,5 = 3,50 \text{ MeV}$.
- C. Faux. Cf B).
- D. Faux. Un seul positon est émis. Il va s'annihiler avec un électron pour donner deux photons gamma.
- E. Faux. $E_d = (M_n - M_\gamma - M_e) \times c^2$ Avec $M_n =$ masse du noyau x.
 $(M_n - M_\gamma) = E_d/c^2 + M_e = 3,50/931,5 + 0,00055 = 0,00431 \text{ uma}$.

QCM n°8 : b, d

- A. Faux. $E_L = \frac{-13,6}{2^2} = -3,4 \text{ eV}$ et $-3,4 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = -5,44 \cdot 10^{-19}$.
- B. **Vrai.** $E_N = \frac{-13,6}{4^2} = -0,85 \text{ eV}$.
- C. Faux. C'est une émission de photon.
- D. **Vrai.** $-13,6 \cdot (\frac{1}{4^2} - \frac{1}{2^2}) = 2,55 \text{ eV} \rightarrow 2,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 4,08 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
- E. Faux c'est un photon de fluorescence (la valeur numérique est la bonne).

QCM n°9 : c, e

On remarque que le complexe QRS pour lequel la surface algébrique est nulle est D2, l'axe électrique du cœur est donc perpendiculaire à D2 donc à -30° ou $+150^\circ$.

Ensuite, comme le complexe QRS en aV_L est très majoritairement positif, on en déduit que la réponse exacte est -30° , soit en aV_L .

- A. Faux.
- B. Faux.
- C. **Vrai**
- D. Faux: à -30° , on a un axe gauche que l'on retrouvera plus fréquemment chez un obèse, un vieillard ou un bréviligne.
- E. **Vrai:** intervalle de normalité $[-30^\circ; 110^\circ]$

QCM n°10 : f

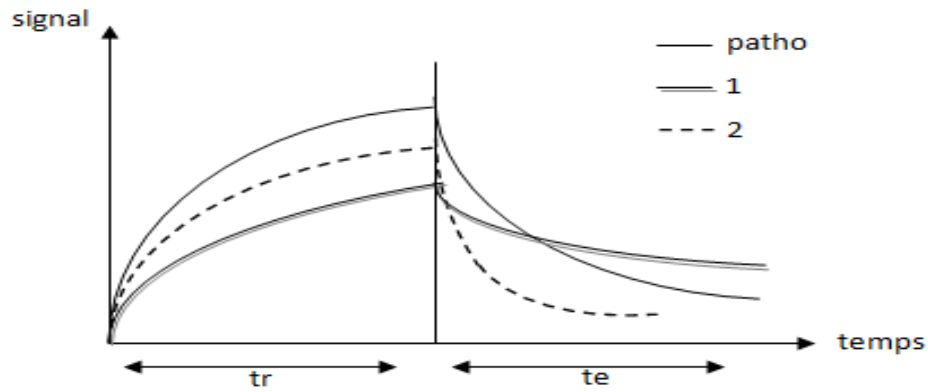
- A. Faux. On sait que $F = \sigma \cdot L \cdot C$ Donc $C = F / (\sigma \cdot L) = 5 / (2\,500\,000 \cdot 0,3) = 6,67 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. Faux.
- C. Faux.
- D. Faux.
- E. Faux. $F = (I_0 - I) / l$
- F. **Vrai.**

QCM n°11 : f

- A. Faux. $C_p = \pi / RT = \frac{82,3}{298 \times 8,31} = 0,033 \text{ mol} / \text{m}^3 = 0,033 \text{ mmol} / \text{L}$
- B. Faux.
- C. Faux. $M = \frac{m}{n} = \frac{m}{C_p \times V} = \frac{0,005}{\frac{82,3}{298 \times 8,31} \times 10^{-3} \times 0,9} = 167,16 \text{ g} / \text{mol}$.
- D. Faux $\frac{\Delta P}{P_0} = X_p = m_p \times M_s = C_p \times \frac{M_s}{\rho} = \frac{82,3}{298 \times 8,31} \times \frac{18 \cdot 10^{-3}}{1000 \times 1,005} = 6 \times 10^{-7}$ avec $M_s =$ masse molaire de solvant = $18 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ pour l'eau et C_p en $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$
- E. Faux

QCM n°12 : a, b

- A. **Vrai.** Le T_1 du tissu sain 1 est plus grand que celui du tissu sain 2 donc la croissance du tissu sain 1 sera plus lente. Comme le M_0 du tissu sain 1 est plus petit, le tissu sain 1 sera en hyposignal.
- B. **Vrai.** Le tissu pathologique a le plus grand M_0 et le plus petit T_1 donc il sera toujours en hypersignal par rapport aux deux tissus sains en pondération T_1 .
- C. Faux. cf B
- D. Faux. Le tissu sain 2 a un M_0 plus élevé et un T_1 plus petit que le tissu sain 1 (donc croissance plus rapide). Par conséquent il sera toujours en hypersignal par rapport au tissu sain 1.
- E. Faux. Tout signal est influencé par M_0 .



QCM n°13 : c

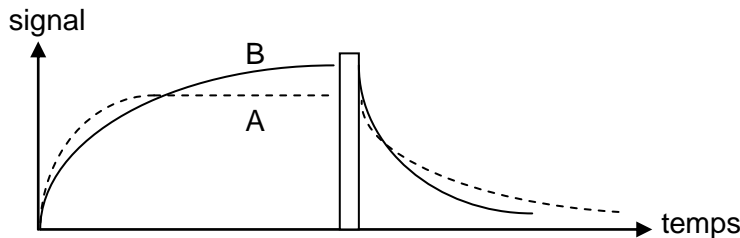
Il s'agit d'une pondération en T_2 donc la différence entre les signaux dépend de $M_0 \cdot e^{-\frac{te}{T_2}}$

$$M_T(\text{pathologique}) = M_0 \cdot e^{-\frac{te}{T_2}} = 0,45 \quad M_T(\text{sain 1}) = M_0 \cdot e^{-\frac{te}{T_2}} = 0,40 \quad M_T(\text{sain 2}) = M_0 \cdot e^{-\frac{te}{T_2}} = 0,06$$

- A. Faux. Le tissu pathologique est en hypersignal par rapport aux tissus sains.
- B. Faux. Le tissu sain 2 est en hyposignal par rapport aux autres tissus.
- C. **Vrai.** cf A
- D. Faux. cf B
- E. Faux. Les trois signaux n'ont pas la même valeur donc pas d'isosignal.

QCM n°14 : c

- A. Faux. Après 4s aucun des deux tissus n'a atteint M_0 ($t_R < 5 T_1$) on ne pourra donc pas faire une pondération en densité de protons.
- B. Faux. $T_{1A} < T_{1B}$ mais la croissance de l'aimantation longitudinale n'est pas linéaire.
- C. **Vrai.** car $T_{2A} > T_{2B}$ (La viscosité augmente quand le T_2 diminue donc B sera plus visqueux)
- D. Faux. $T_{1A} < T_{1B}$ donc l'aimantation longitudinale du tissu A croît plus vite et sera en hypersignal au début de l'expérience puis il y aura un isosignal et le tissu A sera en hyposignal car $M_{0A} < M_{0B}$.



- E. Faux. $T_{2A} > T_{2B}$ donc le tissu A aura une décroissance plus lente mais il y a un risque d'isosignal puisque $M_{0A} < M_{0B}$.