

TUTORAT UE 3 2015-2016

CORRECTION - Concours blanc n°1

28 novembre 2015

QCM n°1 : A, B, E

A. **Vrai.** $J = mr^2 \Leftrightarrow r = \sqrt{\frac{J}{m}} = \sqrt{\frac{0,50625}{2,5}} = 0,45 \text{ m.}$

B. **Vrai.** $J = mr^2 \Leftrightarrow r = \sqrt{\frac{J}{m}}.$

$M = r \times F = \sqrt{\frac{J}{m}} \times m \gamma = \sqrt{\frac{0,50625}{2,5}} \times 2,5 \times 20 = 22,5 \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-2}.$ Selon la seconde loi de Newton, la force est égale à la masse multipliée par l'accélération.

C. **Faux.** $\omega = \frac{3000.2\pi}{60} = 314,16 \text{ rad.s}^{-1}$ et $L = J.\omega = 0.50625 \times \frac{3000.2\pi}{60} = 159,04 \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-1}$

D. **Faux.** Le résultat est correct mais ce n'est pas la bonne unité pour le moment cinétique $L(\text{kg.m}^2.\text{s}^{-1})$.

E. **Vrai.** $E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m.\omega^2.r^2 = \frac{1}{2} \times 2,5 \times \left(\frac{3000.2\pi}{60}\right)^2 \times 0,45^2 \approx 24\,982 \text{ J}$ (rappel : on passe du linéaire à l'angulaire en divisant par le rayon.)

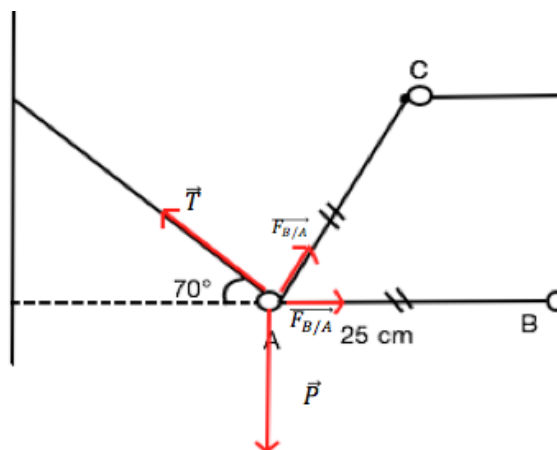
$E_c' = \frac{1}{2} \times 2,5 \times \left(\frac{1250.2\pi}{60}\right)^2 \times 0,45^2 = 4\,337 \text{ J}$
 $\Rightarrow E_c - E_c' = 20\,645 \text{ J}$

QCM n°2 : A, B, C, E

A. **Vrai.**

B. **Vrai,** $F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{K}{\epsilon} \frac{|q_A q_B|}{d^2} = 9.10^9 \times \frac{|3.10^{-6} \times (-5.10^{-6})|}{(25.10^{-2})^2} = 2,16 \text{ N.}$ ϵ est la constante diélectrique du vide qui est égale à 1.

C. **Vrai.** Les forces exercées sur la particule A sont représentées sur le schéma ci-dessous. A noter que la force exercée par la particule C sur la particule A est nécessairement attractive, sinon A ne pourrait être à l'équilibre (sommes des projections des forces sur l'axe x et sur l'axe y nulles). On comprend alors que la particule C a une charge de signe opposé à celle de la particule : la charge de la particule C est négative.



Les axes que nous utilisons ont pour origine la charge A et x est orienté positivement vers la droite et y est orienté positivement vers le haut.

$$\text{En } x : -T_x + F_{B/A} + F_{C/A,x} = 0 \quad \text{Et en } y : T_y - P + F_{C/A,y} = 0$$

$$F_{C/A,x} = +T_x - F_{B/A} = 9 \times \cos(70^\circ) - 2,16 = 0,9182 \text{ N}$$

$$F_{C/A,y} = +P - T_y = 0,95 \times 9,81 - 9 \times \sin(70^\circ) = 0,8623$$

$$F_{C/A} = \sqrt{F_{C/A,x}^2 + F_{C/A,y}^2} = 1,26 \text{ N}$$

D. Faux. Cf item C.

E. **Vrai.** $F_{C/A} = 1,26 = \frac{K/q_A q_C}{\epsilon d^2}$ en réarrangeant l'équation : $|q_C| = \frac{1,26 \times \epsilon \times d^2}{K \times q_A} = 2,92 \mu\text{C}$. Comme les projections sur x et y de $\vec{F}_{C/A}$ sont positives, $\vec{F}_{C/A}$ est dirigé vers la charge C, donc correspond à une force d'attraction électrique entre les particules A et C. Par conséquent, les particules A et C sont de charges opposées. Comme A est chargée positivement, la charge de C sera négative (cf item C).

QCM n°3 : A, D

A. **Vrai.** $n \cdot \sin(i) = n' \cdot \sin(r)$ Attention l'angle d'incidence est l'angle formé avec la normale à l'interface. Donc $i = 90 - 50 = 40^\circ \Rightarrow \sin(40) = \sqrt{2} \cdot \sin(r) \Leftrightarrow r = \arcsin\left(\frac{\sin(40)}{\sqrt{2}}\right) = 27,03^\circ$.

B. Faux. $\cos(r) = \frac{e}{AB}$ donc $AB = \frac{e}{\cos(r)} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{\cos(\arcsin(\frac{\sin(40)}{\sqrt{2}}))} = 5,61 \cdot 10^{-3} \text{ m}$.

C. Faux. Attention le chemin optique ne correspond pas à la distance réelle parcourue dans le milieu.
Chemin optique = $n' \times AB = \sqrt{2} \times \frac{5 \cdot 10^{-3}}{\cos(\arcsin(\frac{\sin(40)}{\sqrt{2}}))} = 7,94 \text{ mm}$.

D. **Vrai.** Attention à ne pas oublier l'indice de réfraction n' .
Chemin optique = $n' \times e = \sqrt{2} \times 5 = 7,07 \text{ mm}$.

E. Faux. La longueur d'onde dans le vide est de $\lambda = \frac{1240}{E(\text{eV})} = \frac{1240}{2,6} = 477 \text{ nm}$ et la longueur d'onde dans le milieu $\lambda_{n'} = \frac{\lambda}{n'} = \frac{477}{\sqrt{2}} = 338 \text{ nm}$.

QCM n°4 : A, E

A. **Vrai.**

B. Faux. $E_d = 4 \times E(\text{He}) + 208 \times E(\text{TI}) - 212 \times E(\text{Bi}) = 4 \times 7,066 + 208 \times 7,847 - 212 \times 7,800 = 6,84 \text{ Mev}$

C. Faux. Pour trouver la masse atomique de bismuth : on sait que $\Delta_m = \frac{E_d}{c^2} = \mathcal{M}(\text{Bi}) - \mathcal{M}(\text{TI}) - \mathcal{M}(\text{He})$
d'où $\mathcal{M}(\text{Bi}) = \frac{E_d}{c^2} + \mathcal{M}(\text{TI}) + \mathcal{M}(\text{He}) = \frac{6,84}{931} + 207,937592 + 4,00154 = 211,9464789 \text{ uma}$.

D. Faux. $E_\alpha = \mathcal{M}(\text{TI}) / [\mathcal{M}(\text{TI}) + \mathcal{M}(\text{He})] \times E_d = 6,71086 \text{ MeV}$.

E. **Vrai.** $E_{\text{recul TI}} = E_d - E_\alpha = 0,12914 \text{ Mev}$.

QCM n°5 : B, D

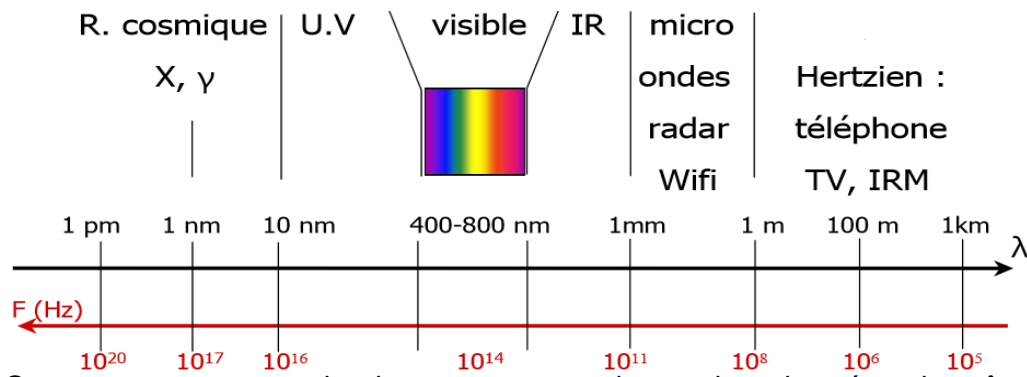
A. Faux. $I_1 = I_0 \times e^{\frac{-\ln(2)}{CDA} \times x} \Leftrightarrow \frac{-\ln(2)}{CDA} \times x = \ln\left(\frac{I_1}{I_0}\right)$ avec I_1 l'intensité sortante.

$$\Leftrightarrow CDA = \frac{-\ln(2)}{\ln\left(\frac{I_1}{I_0}\right)} \times x = \frac{-\ln(2)}{\ln\left(\frac{0,25 \times I_0}{I_0}\right)} \times x = \frac{-\ln(2)}{\ln(0,25)} \times 0,003 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,5 \text{ mm}$$

NB : d'après la formule $I_1 = \frac{I_0}{2^{x/CDA}}$ on s'aperçoit que pour diviser par 4 l'intensité incidente (cas de l'énoncé) il faut que la distance de tissu interposée vaille deux fois la CDA. La CDA vaut donc la moitié de la distance interposée dans l'énoncé, soit $\frac{3}{2} = 1,5 \text{ mm}$.

B. **Vrai.** Cf. item A.

C. Faux. Le domaine UV est compris entre 10 et 400 nm. Ici on est plutôt dans le domaine des rayons X ou γ .



- D. **Vrai.** On a un rayonnement de photons, on peut alors estimer leur énergie grâce à leur longueur d'onde : $E(eV) = \frac{1240}{\lambda(nm)} = \frac{1240}{0,05} = 24,8 keV$. Dans les tissus biologiques, l'effet photo-électrique prédomine pour des rayonnements d'énergie 10-50 keV.
- E. **Faux.** L'effet Compton prédomine pour des rayonnements d'énergie supérieure à 50 keV dans les tissus biologiques.

QCM n°6 : B, D

- A. **Faux.** La dose absorbée est uniquement due aux photons γ , car la portée des électrons produits par l'émetteur β^- est de quelques millimètres seulement. Or la distance qui sépare chaque organe source de l'utérus est de l'ordre de plusieurs centimètres, les électrons n'ont donc pas d'incidence sur la dose moyenne absorbée au niveau de l'utérus.
- B. **Vrai.** La dose moyenne absorbée en dosimétrie interne se calcule avec : $\bar{D} = \sum \tilde{A} \times S(c \leftarrow s)$ avec l'activité cumulée $\tilde{A} = A_0 \times \tau$. Cette activité cumulée prend déjà en compte le pourcentage de fixation grâce au temps de résidence τ . On a donc la dose absorbée au niveau de l'utérus :
- $$\bar{D}(utérus) = A_0 \times \sum \tau \times S(utérus \leftarrow source)$$
- $$\bar{D}(utérus) = 275 \times 10^6 \times 3600 \times (8 \times 4,32 \cdot 10^{-12} + 15 \times 7,48 \cdot 10^{-12} + 3 \times 2,26 \cdot 10^{-11})$$
- $$= 212,4 mGy$$
- C. **Faux.** En effet le débit de dose se calcule à partir d'une activité instantanée : on ne tient pas compte du temps de résidence. Il faut donc faire intervenir le pourcentage de fixation sur chaque organe pour rendre compte de l'activité qui a été fixée.
- D. **Vrai.** Pour calculer le débit de dose il faut utiliser l'activité instantanée A_h que l'on pourra définir comme étant égale à l'activité initiale A_0 multipliée par le pourcentage de fixation Φ .
On a donc : $\dot{D} = \sum A_h \times S(utérus \leftarrow source) = A_0 \times \sum \Phi \times S(utérus \leftarrow source)$
 $\dot{D} = 275 \times 10^6 \times (0,2 \times 4,32 \cdot 10^{-12} + 0,3 \times 7,48 \cdot 10^{-12} + 0,5 \times 2,26 \cdot 10^{-11}) = 3,96 \cdot 10^{-3} mGy \cdot s^{-1}$
- E. **Faux.** La dose efficace E se calcule suivant la formule : $E = \bar{D}(utérus) \times W_R \times W_T$
Ici le coefficient d'efficacité biologique relative (W_R) est égal à 1 car nous sommes en présence de photons, le coefficient de sensibilité tissulaire (W_T) est égal à 0,025.
On a donc : $E = 212,4 \cdot 10^{-3} \times 0,025 = 5,31 \times 10^{-3} Sv$.

QCM n°7 : B, D, E

- A. **Faux.** $\Delta E = \Delta m \gamma \hbar B_0 = 25,2 \cdot 10^7 \times \frac{6,62 \cdot 10^{-34}}{2\pi} \times 2,5 = 6,64 \cdot 10^{-26} J$. Ici Δm vaut 1 car m peut prendre $2S+1$ valeurs soit ici 2 valeurs : $+1/2$ et $-1/2$.
- B. **Vrai.** D'après la Loi de Boltzmann : $\frac{n_\beta}{n_\alpha} = e^{\frac{-\Delta E}{kT}} = e^{\frac{-6,64 \cdot 10^{-26}}{1,38 \cdot 10^{-23} \cdot (273+25)}}$. Notons $x = \frac{n_\beta}{n_\alpha}$ alors $n_\beta = n_\alpha \cdot x$
Or, $n_{total} = n_\alpha + n_\beta = 1,5 \cdot 10^6$ Donc $n_{total} = n_\alpha + n_\alpha \cdot x = n_\alpha \cdot (1+x)$ soit
 $n_\alpha = \frac{n_{total}}{1+x}$ et $n_\beta = n_{total} - n_\alpha = n_{total} - \frac{n_{total}}{1+x} = 749\,994$
d'où $n_\alpha = n_{total} - n_\beta = 750\,006$
Donc $n_\alpha - n_\beta = 12$ spins.
- C. **Faux.** $\mu_z = \gamma \hbar |m| = 25,2 \cdot 10^7 \times \frac{6,62 \cdot 10^{-34}}{2\pi} \times \frac{1}{2} = 1,33 \cdot 10^{-26} J \cdot T^{-1}$.
- D. **Vrai.** $M_0 = \mu_z \times \Delta n = \gamma \hbar |m| \times 12 = 1,6 \cdot 10^{-25} J \cdot T^{-1}$.
Explication de l'unité : $E = -\vec{B} \cdot \vec{\mu} = B \cdot \mu \cdot \cos(B, \mu)$.

Donc $\mu = \frac{E}{B \cdot \cos(B, \mu)}$ or E s'exprime en Joule, B en Tesla, et un cosinus d'angle n'a pas d'unité $\rightarrow \mu$ s'exprime en $J \cdot T^{-1}$.

E. **Vrai.** C'est ce dont témoigne la loi de Boltzmann.

QCM n°8 : E

A. Faux. Les photons précèdent autour de B_0 à la fréquence de résonance de chacun des atomes. Or l'énergie d'un photon se calcule par la formule $E = \frac{hc}{\lambda} = h\nu \leftrightarrow E = \nu_0 h$. On calcule l'énergie des photons pour les deux atomes :

$E_{\text{Carbone}} = 32 \cdot 10^6 \times 6,62 \cdot 10^{-34} = 2,1184 \cdot 10^{-26} \text{ J} = 1,324 \cdot 10^{-7} \text{ eV}$ (pour passer des joules à des électron-volts on divise par $1,6 \cdot 10^{-19}$ car $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$).

$E_{\text{Hydrogène}} = 128 \cdot 10^6 \times 6,62 \cdot 10^{-34} = 8,4736 \cdot 10^{-26} \text{ J} = 5,296 \cdot 10^{-7} \text{ eV}$.

B. Faux. $\nu_1 = \frac{\gamma B_1}{2\pi}$. A la résonance : $\gamma = \frac{\omega_0}{B_0} = \frac{2\pi\nu_0}{B_0}$ donc $\nu_1 = \nu_{1C} = \frac{\nu_0 B_1}{B_0} = \frac{32 \cdot 10^6 \times 10^{-6}}{3} = 10,67 \text{ Hz}$ et $\nu_{1H} = \frac{128 \cdot 10^6 \times 10^{-6}}{3} = 42,67 \text{ Hz}$.

C. Faux. $\gamma_H = 4 \times \gamma_C$. Donc $\frac{\tau_C}{\tau_H} = \frac{\frac{\eta}{\gamma_C \times B_1}}{\frac{\eta}{\gamma_H B_1}} = \frac{4 \times \gamma_C}{\gamma_C} = 4$. Le temps de bascule de l'hydrogène sera quatre fois

plus court que celui du carbone (on peut le retrouver de manière assez intuitive avec $\eta = \gamma \beta_1 \tau$, si γ est plus grand alors pour obtenir un même angle τ sera proportionnellement plus petit). On comprend que γ est la faculté intrinsèque à une particule à précéder vite autour d'un champ magnétique quel qu'il soit. Pour l'exercice il faut comprendre que pour obtenir un **même angle de bascule il faudra appliquer les RF pendant des temps τ différents pour chacun des deux atomes** (quatre fois plus longtemps pour le carbone que pour l'hydrogène).

D. Faux. Les temps de bascule n'étant pas les mêmes, à la fin de la bascule de l'aimantation du carbone, celle de l'hydrogène aura déjà parcouru un certain angle autour de B_0 . Les deux aimantations seront donc déphasées.

E. **Vrai.** Sa bascule se termine avant celle du carbone (car $\tau_H = \frac{1}{4} \tau_C$), il sera donc en avance de phase. La fréquence de résonance de l'hydrogène étant plus élevée que celle du carbone, ce déphasage s'accroîtra encore au cours de la relaxation.

QCM n°9 : A, B, D, E

A. **Vrai.** $M_L(\tau) = \cos(\eta) \times M_L$ et $\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$.

B. **Vrai.** Si $\nu_1 - \nu_2 > 0$, alors $\nu_1 > \nu_2$. De plus $\omega = 2\pi\nu$, ainsi $\omega_1 > \omega_2$: les protons du tissu 1 précèdent donc plus rapidement que ceux du tissu 2.

C. Faux. Soit α l'angle de précessions autour de \vec{B}_0 : $\Delta\alpha = \Delta\omega t_0 = 2\pi\Delta\nu t_0 \leftrightarrow t_0 = \frac{\Delta\alpha}{2\pi\Delta\nu} = \frac{\pi}{2\pi \times 3,5} = \frac{1}{2 \times 3,5} = 0,143 \text{ s} = 143 \text{ ms}$. Pour 8,2 s on aurait un déphasage de $\Delta\alpha = 2\pi\Delta\nu t_0 = \frac{287}{5} \pi$.

D. **Vrai.** Pour 429 ms : $\Delta\alpha = 2\pi\Delta\nu t_0 = 3\pi$.

E. **Vrai.** Pour que les aimantations soient en phase, il faut que le déphasage soit nul ou égal à $N \cdot 2\pi$ (avec N entier). Ainsi : $t_0 = \frac{\Delta\alpha}{\Delta\omega} = \frac{2\pi}{2\pi \times 3,5} = \frac{1}{3,5} = 0,286 \text{ s} = 286 \text{ ms}$ (pour $N=1$).

QCM n°10 : B, D, E

A. Faux. $\frac{M_{TA}}{M_{TB}} = 3$. D'autre part comme $t_r > 7T_{1\text{max}}$ on peut dire que $M_{LA} = M_{LB} = M_0$; on a donc

$M_{TA} = M_0 e^{-\frac{t_e}{T_{2A}}}$ et $M_{TB} = M_0 e^{-\frac{t_e}{T_{2B}}} = M_0 e^{-\frac{2,5t_e}{T_{2A}}}$.

$\frac{M_{TA}}{M_{TB}} = e^{\frac{-t_e + 2,5t_e}{T_{2A}}} = 3 \Leftrightarrow \frac{1,5t_e}{T_{2A}} = \ln 3 \Leftrightarrow T_{2A} = \frac{1,5t_e}{\ln 3} = \frac{1,5 \times 0,150}{\ln 3} = 204,8 \text{ ms}$. Cependant l'item est faux car T_2 correspond au temps de relaxation entropique et non énergétique ! Le temps de relaxation énergétique correspond à T_1 .

B. **Vrai.** $T_{2B} = \frac{T_{2A}}{2,5} = 81,9 \text{ ms}$.

- C. Faux. On peut dire que T_{2A} est 2,5 fois plus grand que T_{2B} , mais la décroissance selon T_2 suit une loi exponentielle décroissante et non pas linéaire, on ne peut pas faire de lien de proportionnalité entre vitesse de décroissance et valeur de T_2 .
- D. **Vrai.** Comme on fait une bascule de 90° , l'intégralité de la composante longitudinale sera basculée en transversal. L'aimantation transversale initiale est donc $M_{TB} = M_{LB}$.

$$M_{TB} = M_{LB} e^{-\frac{t_e}{T_{2B}}} = M_{LB} e^{-\frac{150}{81,9}} = 0,1602 M_{LB}$$
 soit 16% de M_{LB} .
 De plus, plus le T_2 est petit, plus l'aimantation transversale décroît vite donc le tissu B sera en hyposignal par rapport au tissu A.
- E. **Vrai.** $M_{TB} = 0,01 M_{LB} \Leftrightarrow M_{LB} e^{-\frac{t_e}{T_{2B}}} = 0,01 M_{LB} \Leftrightarrow t_e = -T_{2B} \times \ln 0,01 = -81,9 \times \ln 0,01 = 377,3$ ms.

QCM n°11 : A, C, D

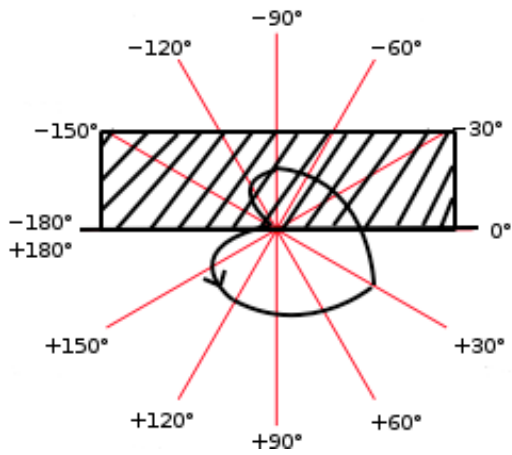
- A. **Vrai.** C'est un exemple de convection naturelle : en effet le mouvement de l'eau est spontané lorsqu'on la chauffe. La convection forcée concerne le mouvement du sang provoqué par le cœur.
- B. Faux. La propagation de chaleur par rayonnement s'effectue bien en ligne droite, mais ne nécessite pas de support de matière : exemple des rayons du soleil qui réchauffent la Terre.
- C. **Vrai.** La température en Kelvin = température en Celsius + 273. Donc ici $T(K) = 38,7 + 273 = 311,7$ K et en degré Fahrenheit on a : $32 + 1,8 \times \text{température en Celsius} = 32 + 1,8 \times 38,7 = 101,66^\circ F$. Donc c'est l'inverse.
- D. **Vrai.** $P_{nette} = \sigma \times S \times (T^4 - T_0^4)$
 On calcule la puissance par unité de surface, donc pour $S = 1 \text{ m}^2$. Attention à prendre les **températures en Kelvin**.
 Ainsi $P_{nette} = \sigma \times S \times (T^4 - T_0^4) = 5,67 \times 10^{-8} \times 1 \times (311,7^4 - 295^4) = 106 \text{ W.m}^{-2}$.
- E. Faux. On utilise la loi de Wien $\lambda_m = \frac{b}{T} = \frac{3 \times 10^{-3}}{311,7} = 9,6 \text{ }\mu\text{m}$ donc situé dans l'infrarouge.

QCM n°12 : D

- A. Faux. Osmolarité : $C_0 = i \times C_p = (\alpha(\gamma-1)+1) \times C_p = (0,88 \times (2-1)+1) \times 685,8 \times 10^{-3} = 1,29 \text{ mol.L}^{-1}$ ou $C_0 = C + \alpha C = 0,6858 + (0,88 \times 0,6858) = 1,29 \text{ mol.L}^{-1}$. On note α le coefficient de dissociation et γ le nombre de particules formées par dissociation d'une molécule de soluté.
 Attention aux unités ! Penser à travailler avec celles données dans les items.
- B. Faux. cf Item A.
- C. Faux. Loi de Raoult : $K \times C_0 = |\Delta T| = 2,398 \text{ K} = 2,398^\circ C$
 Comme la température de congélation de la solution est plus basse que la température de congélation du solvant seul ($0^\circ C$ ou 273 K), le point de congélation est à $-2,398^\circ C$ donc à $270,6 \text{ K}$.
- D. **Vrai.** Cf Item C. Faire attention aux conversions $^\circ C \rightarrow K$.
- E. Faux. Il y a absence d'interaction entre les molécules du soluté dans les solutions considérées comme idéales, c'est à dire très diluées.

QCM n°13 : A, C, D

- A. **Vrai.** Afin de trouver le tracé ECG propre à une dérivation (par exemple V_F), il faut tracer la droite perpendiculaire à cette dérivation (D_1). Cette droite perpendiculaire divise alors la figure de Bailey (représentant les 6 axes obtenus à partir des électrodes situées dans le plan frontal) en deux parties : tout ce qui est du côté de la dérivation (dans son sens vectoriel) est considéré comme positif et tout ce qui est opposé à cette dérivation est négatif (en hachures sur la figure pour V_F). Ensuite, il faut partir de l'origine (=point O), suivre la forme de la courbe décrite par l'extrémité du vecteur moment dipolaire (qui, à peu de choses a la forme d'un coeur) dans le sens antihoraire (sens trigonométrique-pour les enragés ;)) c'est-à-dire dans le sens de la dépolarisation. A ce moment là, lorsqu'on est du côté de la dérivation (V_F), le tracé est positif. Lorsqu'on est sur l'axe perpendiculaire à la dérivation (D_1), le tracé sera sur la ligne isoélectrique. Enfin, lorsqu'on est du côté opposé à la dérivation ($-V_F$), le tracé sera négatif. Sur le schéma si dessous, la zone hachurée correspond à la portion négative lorsqu'on considère la dérivation V_F .



Dérivations unipolaires :

$V_F \rightarrow +90^\circ$

$V_L \rightarrow -30^\circ$

$V_R \rightarrow -150^\circ$

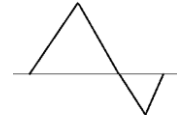
Dérivations bipolaires :

$D_1 \rightarrow 0^\circ$

$D_2 \rightarrow +60^\circ$

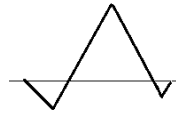
$D_3 \rightarrow +120^\circ$

Ainsi, pour le tracé de la dérivation V_F , le tracé formera d'abord un grand pic positif suivi d'une petite



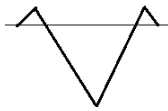
portion négative. Ainsi, le tracé ECG correspond effectivement au tracé n°1 :

B. Faux. Concernant la dérivation D_1 , le tracé correspond au tracé n°3 : du négatif, beaucoup de positif,



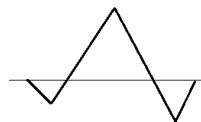
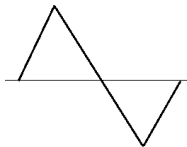
puis peu de négatif :

C. **Vrai.** La dérivation V_R correspond au tracé n°4 donc il apparaît que l'aire sous la courbe est

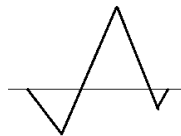


négative :

D. **Vrai.** D_3 est perpendiculaire à l'axe du cœur donc l'aire sous la courbe est nulle puisque la portion négative et la portion positive ont la même valeur. La dérivation D_3 correspond au tracé n°2 :



En D_2 on obtiendrait le tracé suivant :



En aV_L on obtiendrait le tracé suivant :

E. Faux. Puisque l'ASC pour D_3 est pratiquement nulle, on regarde la perpendiculaire à D_3 pour définir la direction de l'axe électrique du cœur. Cet axe est porté par l'axe V_R . On voit que le tracé est positif en $-V_R$ donc l'axe électrique du cœur est orienté vers (à comme sens) $-V_R$ c'est-à-dire $+30^\circ$. Le cœur de la patiente présente un axe normal de $+30^\circ$ (sur le schéma on voit que la droite entre le "centre" du cœur et sa pointe est superposable à l'axe de 30°). La normalité de l'axe électrique du cœur va de -30° à 110° sur les axes de Bailey : l'axe du cœur de la patiente est donc normal. En dehors de la normalité, on parle de déviation axiale. Cependant, un axe normal est parfois un axe gauche de -30° à 0° (brévilignes, obèses, vieillards), ou parfois, un axe droit de $+90^\circ$ à $+110^\circ$ (longilignes, maigres, enfant).