

TUTORAT UE 3 2012-2013 – Physique

CORRECTION Séance n°7 – Semaine du 05/11/2012

Electrophysiologie - ECG Pr. FAUROUS

QCM n°1 : C, D

A. Faux. $C_p = n/V_{\text{solution}} = \frac{m_{\text{soluté}}}{\rho_{\text{eau}} \times d} = \frac{25}{\frac{143}{100} \times 1000 \times 1.23} = 2.15 \text{ mol/L}$

B. Faux. $m_p = n_{\text{soluté}}/m_{\text{solvant}} (\text{Kg}) = \frac{m_{\text{soluté}}/M_{\text{soluté}}}{m_{\text{solvant}} (\text{Kg})} = \frac{25}{0.075} = 2.33 \text{ mol/Kg}$

C. **Vrai.** Le coefficient de van't Hoff n'étant pas connu on va rechercher m_{posm} avec la loi de la cryométrie
 $\Delta T = K \times m_{\text{posm}} \rightarrow m_{\text{posm}} = \Delta T / K = \frac{9.93}{1.86} = 5.34 \text{ osmol/Kg}$

D. **Vrai.** $m_{\text{posm}} = m_p \times i \rightarrow i = m_{\text{posm}} / m_p = \frac{9.93 \times 0.075 \times 143}{1.86 \times 25} = 2.29 \rightarrow i = \alpha(\gamma - 1) + 1 = 2\alpha + 1$
 $\rightarrow \alpha = (i - 1) / 2 = ((\frac{9.93 \times 0.075 \times 143}{1.86 \times 25}) - 1) / 2 = 0.645 = 64.5\% \quad (\gamma = 3)$

E. Faux. $K_d = \frac{m^m \times n^n \times c_p^{\gamma-1} \times \alpha^\gamma}{1 - \alpha} = \frac{1^1 \times 2^2 \times 2.15^2 \times 0.645^3}{1 - 0.645} = 13.97 \text{ mol}^2/\text{L}^2$ attention à l'unité de K_d

QCM n°2 : B

A. Faux : à l'instant $t=0$: $\Delta \pi = RT \Delta C_p \text{osm} \rightarrow \Delta C_p = \frac{\Delta \pi}{RT} = \frac{5023.48 \times (\frac{10^5}{760})}{8.31 \times 293} = 271.47 \text{ mol/m}^3$
 $= 0.27147 \text{ mol/L} \rightarrow \Delta C_p = C_{p2} \text{OSM} - C_{p1} \text{OSM} = \frac{i_{\text{nacl}} \times m_{\text{nacl}}}{M_{\text{nacl}} \times V_{\text{solution}}} - i \times \frac{1000 \times d \times V_{\text{acide}}}{M_{\text{acide}} \times V_{\text{solution}}}$
 $i = (\frac{i_{\text{nacl}} \times m_{\text{nacl}}}{M_{\text{nacl}} \times V_{\text{solution}}} - \Delta C_p) / \frac{1000 \times d \times V_{\text{acide}}}{V_{\text{solution}}} = (\frac{2 \times 16}{58.5 \times 1} - \frac{5023.48 \times (\frac{10^5}{760}) \times 10^{-3}}{8.31 \times 293}) \div \frac{1000 \times 1.05 \times 0.01}{60 \times 1} = 1,5745$
 $i_{\text{acide}} = \alpha(\gamma - 1) + 1 \rightarrow i = \alpha + 1 \rightarrow \alpha = 1,5745 - 1 = 57,45\%$

B. **Vrai.** cf item a

C. Faux. $K_d = \frac{m^m \times n^n \times c_p^{\gamma-1} \times \alpha^\gamma}{1 - \alpha} = \frac{1^1 \times 1^1 \times 0.175^1 \times 0.5745^2}{1 - 0.5745} = 0.136 \text{ mol/L}$

D. Faux. Si elle s'appelle constante c'est qu'elle en est une !! la constante de dissociation dépend uniquement de la réaction chimique considérée et de la température. La relation donnée dans le cours fait penser qu'elle varie par rapport à α le coefficient de dissociation et de la concentration C_p mais il ne faut pas oublier que α et c_p évoluent inversement, du coup, dans la formule du K_d ils vont se compenser et le K_d reste constant à température constante pour une réaction donnée.

E. Faux le transfère de 90ml vers le compartiment 2 fait que la solution du compartiment 1 va être plus concentrée $\rightarrow C_p = n_{\text{acide}} / V - v' = \frac{1000 \times d \times V_{\text{acide}}}{M_{\text{acide}} \times (V_{\text{solution}} - V_{\text{déplacé}})} = \frac{1050 \times 0.01}{60 \times (1 - 0.09)} = 0.19230 \text{ mol/L}$

Pour retrouver le nouveau α on utilise la formule du K_d (qui est constant) $\rightarrow K_d = \frac{C_p \times \alpha^2}{1 - \alpha}$

→ $K_d - \alpha K_d = C_p \times \alpha^2 \rightarrow \alpha^2 + (K_d/C_p)\alpha - \frac{K_d}{C_p} = 0 \rightarrow \alpha^2 + 0.7058\alpha - 0.7058 = 0$ on résout une équation du 2eme degré $\Delta = 3.3218$. → la solution positive est : $\alpha = -b + \sqrt{\Delta}/2a = 0.5583 = 56\%$ (la solution est plus concentrée donc plus d'interactions soluté/soluté du coup α baisse !!)

QCM n°3 : C , D

- A. Faux. On peut en déduire que l'axe du cœur est perpendiculaire à D_{II} car la somme algébrique de ses aires est nulle (l'axe du cœur est donc à -30° ou $+150^\circ$). Ensuite, le signal en D_{III} est majoritairement négatif. On se rapproche de aV_L qui est lui majoritairement positif. L'axe est donc approximativement à -30° .
- B. Faux.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.** puisque l'intervalle de normalité est compris entre -30° et 110° .
- E. Faux. C'est un axe gauche, ce qui est dans la normalité. (Attention : c'est différent d'un axe dévié à gauche, en dehors de l'intervalle de normalité.)

QCM n°4: B, C, D

- A. Faux. Cf. B
- B. **Vrai.** $R = \rho \frac{L}{S} = 16.10^{-9} \frac{2}{10^{-6}} = 0,032 \Omega$; avec $S = 1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$
- C. **Vrai.** $Conductance = \frac{1}{R} = 31,25 \Omega^{-1} = 31,25 \text{ Siemens}$
- D. **Vrai.** $\rho = \frac{RS}{L} = \frac{32.10^{-3}.10^{-6}}{0,3077} = 104.10^{-9} \Omega.m$
- E. Faux. Cf. D.

QCM n°5 : B, D, E

- A. Faux. Il y a en tout 12 dérivation, 6 précordiales (V_1 à V_6) et 6 périphériques (3 unipolaires : V_R, V_L et V_F ainsi que 3 bipolaires : D_I, D_{II} et D_{III}).
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Ce sont les dérivation périphériques unipolaires V_R, V_L et V_F , qui utilisent la BCW. Les dérivation périphériques bipolaires (D_I, D_{II} et D_{III}) sont quand à elles calculées à partir des dérivation périphériques unipolaires.
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**

QCM n°6 : F

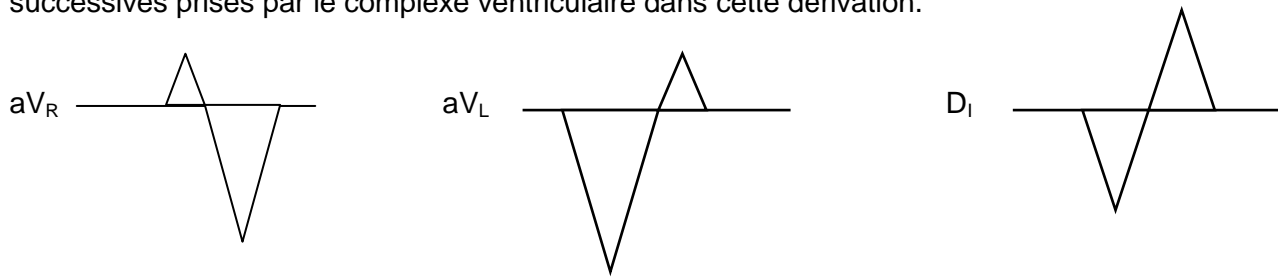
- A. Faux. 1min correspond à 300 grands carreaux (k). Ainsi, $k=2$ donc $f = \frac{300}{2} = 150 \text{ bpm}$. Cliniquement, on mesure la fréquence cardiaque en bpm et non en Hz.
- B. Faux. $f = \frac{150}{60} = 2,5 \text{ Hz}$. (ce qui correspond à un nombre de battements par seconde).
- C. Faux. la période s'exprime en seconde et la fréquence en Hz (s^{-1}). De plus $T = 1/f = 0,4 \text{ s}$.
- D. Faux. Le sujet est en tachycardie. Intervalle de normalité = de 60 à 100 bpm. $<60 \text{ bpm} \rightarrow$ bradycardie $>100 \text{ bpm} \rightarrow$ tachycardie
- E. Faux. voir D.

QCM n°7: A, D

- A. **Vrai.**
- B. Faux, ce serait plutôt l'inverse de ce signal : grand pic négatif puis petit pic positif.
- C. Faux, plutôt le signal II.
- D. **Vrai.**
- E. Faux. Le signal est positif lorsque le front qui arrive est un front de dépolarisation. Lors d'une repolarisation, il sera négatif.

QCM n°8 : A, E

Le vecteur moment dipolaire cardiaque a sa pointe de flèche qui tourne dans le sens antihoraire sur le vectocardiogramme avec un départ au centre O des axes, tandis que le vecteur reste appliqué en O . Ce sont les diverses projections algébriques de \vec{M} sur l'axe de la dérivation qui constituent les valeurs successives prises par le complexe ventriculaire dans cette dérivation.



QCM n°9 : B, D

A. Faux. On sait que $aV_L + aV_R + aV_F = 0$ donc $aV_F = -aV_R - aV_L = -1 - 1 = -2$ mV.

B. **Vrai.** $D_I = V_L - V_R = \frac{2}{3} aV_L - \frac{2}{3} aV_R = \frac{2}{3} - \frac{2}{3} = 0$ mV.

C. Faux. $D_{II} = V_F - V_R = \frac{2}{3} aV_F - \frac{2}{3} aV_R = \frac{2}{3} \times (-2) - \frac{2}{3} \times 1 = -2$ mV.

D. **Vrai :** $D_{III} = V_F - V_L = \frac{2}{3} aV_F - \frac{2}{3} aV_L = \frac{2}{3} \times (-2) - \frac{2}{3} \times 1 = -2$ mV.

E. Faux. Vu que la valeur du vecteur moment dipolaire cardiaque est de +1 mV en aV_R et en aV_L , le vecteur \vec{M} se situe entre -60° et -120° donc sa projection sera négative sur l'axe aV_F .

QCM n°10 : A, C, D, E

A. **Vrai.**

B. Faux. C'est l'inverse : Le potentiel observé en aV_R est amplifié d'un facteur 1,5 par rapport à V_R .

C. **Vrai.**

D. **Vrai :** L'amplitude en V_6 sera plus importante car l'axe du cœur est à gauche chez un obèse.

E. **Vrai.** Définition du cours : l'axe électrique du cœur indique une direction moyenne de la dépolarisation ventriculaire dans le plan frontal. En l'occurrence, pour une surface algébrique minimale (amplitude proche de zéro), l'axe est perpendiculaire à la direction de la dérivation. L'axe électrique du cœur peut avoir des positions intermédiaires entre les multiples de 30° .

QCM n°11: A, C, D, E

A. **Vrai.**

B. Faux. Les électrons se déplacent dans le sens des potentiels croissants (parce qu'ils sont chargés négativement), ce qui est par convention dans le sens opposé au courant électrique.

C. **Vrai :** $R_{\text{peau mouillée}} = 1000\Omega$. $I = \frac{U}{R} = \frac{85}{1000} = 85\text{mA}$. Le risque vital est atteint ($I > 50\text{mA}$).

D. **Vrai**

E. **Vrai** Puisque $1/R = (1/R_1 + 1/R_2)$, en mettant au même dénominateur on obtient $1/R = (R_2 + R_1)/(R_1 \cdot R_2)$ et on inverse et on a $(R_1 \cdot R_2)/(R_1 + R_2)$

QCM n°12 : E

A. Faux. On sait que $aV_F = 0\text{mV}$ donc $V_F = 0\text{mV}$. Ainsi $V_L + V_R = 0$ et $V_L = -V_R$. Or, $D_I = V_L - V_R = 1$. On en déduit $V_L = 0,5$ mV et $V_R = -0,5$ mV. $\Rightarrow aV_R = 1,5 \cdot (-0,5) = -0,75$ mV.

Ensuite, $D_{II} = V_F - V_R = 0 + 0,5 = 0,5$ mV et $D_{III} = V_F - V_L = -0,5$ mV.


B. Faux. **Attention** on ne peut pas en déduire l'axe du cœur à partir de valeurs instantanées. Les ddp sont données à un instant t alors que l'axe électrique du cœur est par définition égal à l'INTEGRALE du vecteur moment dipolaire cardiaque.

C. Faux. Cf B.

- D. Faux. Doublement, on parle de déviation axiale gauche entre -30° et -90° et non pas d'axe gauche (entre -30° et 0°) et ensuite un axe gauche n'induit pas forcément une pathologie (vieillards et brévilignes).
- E. **Vrai.** L'axe droit est compris entre 90° et 110° .

QCM n°13 : A

A. **Vrai.**

B. Faux, 

C. Faux. L'axe électrique du cœur (D_{II}) appartient à l'intervalle de normalité. $60^\circ \in [-30^\circ ; 110^\circ]$

D. Faux. Si l'axe électrique du cœur suivait aV_L , on aurait un axe gauche correspondant généralement aux obèses, aux vieillards et aux brévilignes. Il pourrait donc s'agir d'un individu obèse, mais pas d'un enfant (qui a plus tendance à avoir un cœur d'axe droit).

E. Faux. Cela reste dans la normalité pour toute personne mais est plus fréquemment observé chez les enfants, les maigres et les longilignes.