

TUTORAT UE 3 2014-2015 – Physique

CORRECTION Séance n°9 – Semaine du 17/11/2014

Electrocinétique – Electrophysiologie - Electrocardiographie

Pr. Boudousq

QCM n°1 : F

- A. Faux. Le sens du courant est par convention celui du déplacement des charges positives (donc contraire à celui des électrons).
- B. Faux. $R = \rho \frac{L}{S} = 1,58 \cdot 10^6 \times \frac{56 \cdot 10^{-2}}{\pi r^2} = 1,58 \cdot 10^6 \times \frac{56 \cdot 10^{-2}}{\pi \times (7,5 \cdot 10^{-2})^2} = 50,1 \cdot 10^6 \Omega$.
- C. Faux. $\frac{1}{R} = \frac{1}{50,1 \cdot 10^6} = 1,997 \cdot 10^{-8} \Omega^{-1}$ (Ω^{-1} = Siemens)
- D. Faux. $\frac{1}{\rho} = \frac{1}{1,58 \cdot 10^6} = 6,33 \cdot 10^{-7} S \cdot m^{-1}$
- E. Faux. 1min = 60sec donc $\frac{1}{4}$ de min = $\frac{1}{4} \times 60 = 15s$ on a $i = \frac{dq}{dt} = \frac{4,5 \cdot 10^4}{15} = 3000A$

QCM n°2 : A, B, C

- A. **Vrai.** Les résistances sont en séries donc on additionne leur valeur donc $R_{\text{eq}} = R_{\text{fil}} + R_2 = 50,069 \cdot 10^6 + 90 \cdot 10^5 = 5,91 \cdot 10^7 \Omega$.
- B. **Vrai.** $U = RI = 5,91 \cdot 10^7 \times 3000 = 1,773 \cdot 10^{11}V$.
- C. **Vrai.**
- D. Faux. $P = UI = RI^2 = 5,907 \cdot 10^7 \times 3000^2 = 5,32 \cdot 10^{14}W$.
- E. Faux. Il s'agit de la chaleur dégagée par effet joule durant $\Delta t = 15s$, $\Delta Q = RI^2 \Delta t = 5,907 \cdot 10^6 \times 3000^2 \times 15 = 7,97 \cdot 10^{15}J$.

QCM n°3 : A, C

- A. **Vrai.** Le front de dépolarisation correspond au front d'excitation. Le front de repolarisation sépare aussi la partie excitée et la partie au repos.
- B. Faux. La repolarisation correspond à sa désexcitation.
- C. **Vrai.**
- D. Faux. La longueur maximale du vecteur est atteinte à mi-cellule, pour la dépolarisation comme pour la repolarisation.
- E. Faux. $V_p > 0$

QCM n°4 : A, B, C, D, E

Lorsque l'on effectue un enregistrement, la position du capteur reste fixe (par exemple en 1). On enregistre une onde lors du passage du front de repolarisation ou du front de repolarisation.

Le vecteur moment dipolaire est toujours orienté vers la partie au repos de la cellule.

Pour prévoir le signe du potentiel de l'onde en un point P à distance de la cellule, il faut s'intéresser à l'angle entre le vecteur moment dipolaire et la droite reliant les points « position du capteur » et « origine du vecteur moment dipolaire ».

Si l'angle est obtus ($> 90^\circ$) (ou si le vecteur fuit le point P où on veut calculer le potentiel) alors la valeur du potentiel est négative.

Si l'angle est droit alors la valeur du potentiel est négative.

Si l'angle est égal à 0 alors la valeur du potentiel est nulle.

Si l'angle est aigu ($< 90^\circ$) (ou si le vecteur est orienté le point P où on veut calculer le potentiel) la valeur du potentiel est positive.

Ci-dessous, les tableaux récapitulatifs de tous les cas possibles (entraînement +++):

REPOLARISATION		POSITION DU CAPTEUR			DEPOLARISATION		POSITION DU CAPTEUR		
		1	2	3			1	2	3
S E N S	de A vers B				S E N S	de A vers B			
	de B vers A					de B vers A			

QCM n°5 : A, C, E

A. **Vrai.** Les surfaces sous courbes sont positives et de même valeur en D1 et D2 donc l'axe électrique du cœur est situé entre D1 et D2 soit à 30° .

B. Faux. cf A

C. **Vrai.** l'axe à 30° est bien orthogonal à l'axe à 120° ($120-30=90^\circ$) donc bien orthogonal à D3.

D. Faux. Ce n'est pas un axe gauche car il ne se situe pas entre -30° et 0° .

E. **Vrai.** L'axe fait partie de l'intervalle de normalité (-30° à 110°) il est par conséquent normal.

QCM n°6 : E

En D3 la surface sous courbe est égale à 0, donc l'axe électrique du cœur est orthogonal à D3 soit sur l'axe aV_r . Or en aV_r la surface sous courbe est négative ce qui implique que aV_r (ou V_r) et l'axe électrique du cœur sont de sens opposé, soit un axe électrique du cœur à 30° donc entre D1 et D2.

A. Faux. 30°

B. Faux. Il est sur l'axe aV_r (ou V_r) et il est orthogonal à D3.

C. Faux.

D. Faux.

E. **Vrai.** L'axe se situe à 30° donc entre D1 et D2.

QCM n°7 : A, D, E

A. **Vrai.** $D_2 = V_f - V_r$ or $aV_r = 1.5V_r$ donc $V_r = aV_r / 1.5 = -1$ donc $V_f = D_2 + V_r = -1$ donc $aV_f = 1.5V_f = -1.5mV$.

B. Faux. $V_f + V_r + V_L = 0 \rightarrow V_L = -V_f - V_r = 1 + 1 = 2mV$ or $aV_L = 1.5V_L = 1.5 \times 2 = 3mV$

C. Faux. $D_1 + D_3 = D_2 = 0$ (d'après l'énoncé $D_2 = 0$).

D. **Vrai.** $D_3 = V_f - V_L = -1 - 2 = -3mV$.

E. **Vrai.** $D_1 = V_L - V_r = 2 - (-1) = 3mV$

QCM n°8 : A

A. **Vrai.** 1 petit carreau = 1mm or 17mm = 17 petits carreaux donc $F_c = \frac{1500}{17} = 88bpm$.

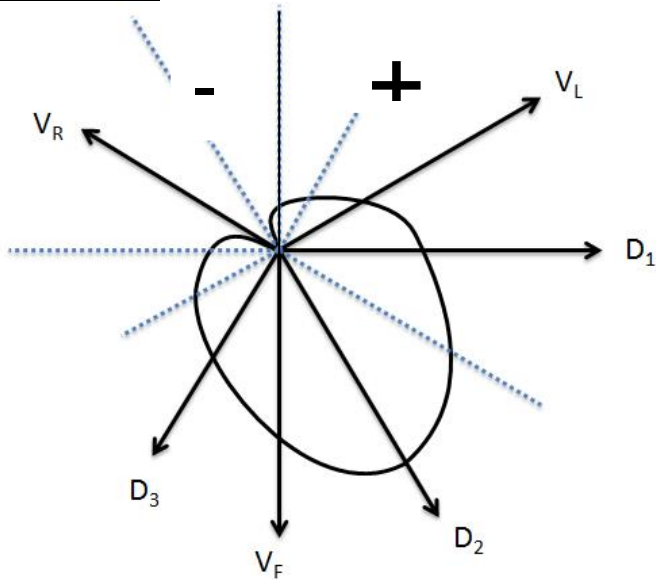
B. Faux.

C. Faux.

D. Faux.

E. Faux.

QCM n°9 : B

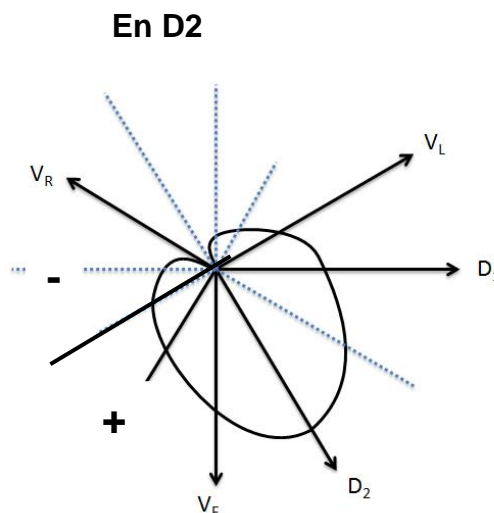
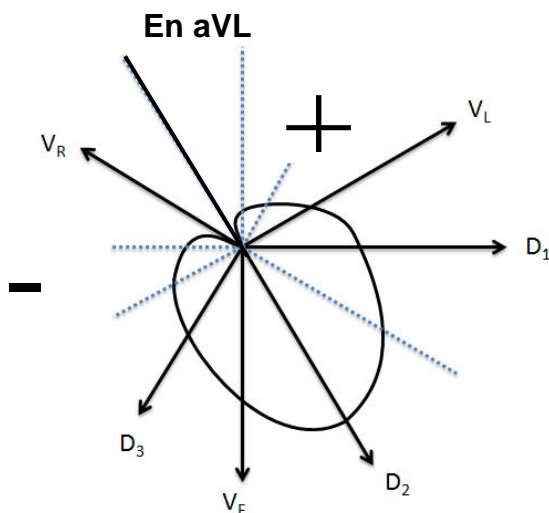


Pour déterminer le tracé en D1, je trace la droite orthogonale à D1 donc la droite passant par V_F pour déterminer les côtés négatifs et les côtés positifs, tout ce qui se situe du côté de D1 est positif le tracé est donc :

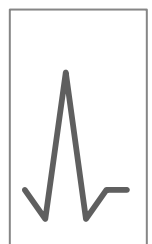


- A. Faux.
- B. **Vrai.**
- C. Faux.
- D. Faux.
- E. Faux.

QCM n°10 : A, D



- A. **Vrai.** en aV_L on a autant en négatif qu'en positif en débutant par du négatif donc le tracé est bon.
- B. Faux. En aV_L on a une aire sous courbe égale à 0 donc l'axe électrique est orthogonal a aV_L sois sur la droite portant D2 donc colinéaire a D2 et non pas orthogonal.
- C. Faux. aV_L a une aire sous courbe égale à 0 donc il est orthogonal à l'axe du cœur. Donc l'axe du cœur est sur la droite portant D2, D2 étant positif on peut dire que l'axe du cœur est en D2 donc 60°.
- D. **Vrai.**
- E. Faux. Les axes droits se situent dans l'intervalle 90 ; 110°, et les axes gauches dans l'intervalle -30 ; 0°.



QCM n°11 : B, C, E

- A. Faux : Les valeurs des dérivations périphériques unipolaires et bipolaires sont proportionnelles aux projections de M (t) sur leur axe → il faut projeter M(t) sur l'axe V_R → projection négative → $V_R < 0$
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai** : projection de M(t) sur D_1 nulle donc $D_1=0$.
- D. Faux.
- E. **Vrai.**

QCM n°12 : A, C

- A. **Vrai.**
- B. Faux. Un foyer ectopique peut prendre le relais du nœud sinusal et provoquer le complexe QRS.
- C. **Vrai.** Il existe bien un temps de pause entre dépolarisation et repolarisation ventriculaire (intervalle ST).
- D. Faux. On calcule la fréquence cardiaque $FC = \frac{1500}{nb \text{ carreaux}} = \frac{1500}{20} = 75 \text{ bpm}$ (normal)
- E. Faux. En cardiologie, le rythme représente surtout la région du cœur où démarre l'activité électrique. C'est la fréquence cardiaque qui s'exprime en bpm.

QCM n°13 : C, E

- A. Faux. Les foyers ectopiques sont les foyers différents du NS
- B. Faux. Le segment PQ augmente car la conduction est ralentie.
- C. **Vrai.** Car le système conducteur comprend d'amont en aval : le nœud sinusal, le nœud atrio-ventriculaire, le faisceau de His et ses branches puis le réseau de Purkinje.
- D. Faux. Il s'agit plutôt des blocs atrio-ventriculaires.
- E. **Vrai**

QCM n°14 : A, B, E

- A. **Vrai.** On compte 138 petits carreaux entre 5 complexes QRS. On déduit un écart moyen de $n=27,6$ petits carreaux entre 2 complexes QRS successifs. D'où $Fc = 1500/n = 1500/27,6 = 54,3 \text{ bpm}$. La bradycardie est définie pour une $Fc < 60 \text{ bpm}$
- B. **Vrai.**
- C. Faux. Sur ce tracé, on observe que les ondes P ne sont jamais suivies de leurs complexes QRS, c'est à dire que les dépolarisations atriales ne sont pas suivies de leurs dépolarisations ventriculaires. Il existe donc un trouble de la conduction entre atrioms et ventricules. Des foyers ectopiques en aval prennent le relais afin d'assurer la dépolarisation des ventricules. Ici, il s'agit d'un bloc atrio-ventriculaire de type III.
- D. Faux.
- E. **Vrai.**