

**IMPORTANT** : Parmi les propositions A, B, C, D et E, une seule proposition est juste.

## أعانكم الله

1- Dans un milieu donné (M), deux charges électriques q et q' placées à une distance r l'une de l'autre, sont soumises à une force électrique  $\vec{F}$  et  $\vec{F}'$  données par :

$$F = F' = k \frac{|q \cdot q'|}{r^2}$$

- a. cette loi est la loi de Newton.
- b. les forces  $\vec{F}$  et  $\vec{F}'$  dépendent du signe des deux charges.
- c. la constante k s'exprime en Newton.Mètre<sup>2</sup>.Coulomb<sup>-2</sup> (N.m<sup>2</sup>.C<sup>-2</sup>).
- d. la constante k ne dépend pas du milieu (M).
- e. les forces  $\vec{F}$  et  $\vec{F}'$  sont attractives.

- A. a, b.
- B. b, c.
- C. c, d.
- D. c, e.
- E. d, e.

2- Indiquer les propositions correctes :

- a. le champ et le potentiel électriques dépendent du milieu où se trouve la charge qui les a créés.
- b. le champ et le potentiel électriques sont des grandeurs vectorielles.
- c. une charge négative crée autour d'elle un champ et un potentiel électriques négatifs.
- d. le champ électrique  $\vec{E}$  dépend du signe de la charge électrique qui le crée.
- e. le potentiel électrique V dépend du signe de la charge électrique qui le crée.

- A. a, b, c.
- B. a, d, e.
- C. b, c, d.
- D. c, d, e.
- E. b, e.

3- Deux charges électriques  $q_1=2\mu\text{C}$  et  $q_2=8\mu\text{C}$  sont placées à 30cm l'une de l'autre. Où faut-il placer une autre charge q pour que la force qu'elle subit soit nulle ?

- A. entre  $q_1$  et  $q_2$  à 20cm de  $q_1$ .
- B. entre  $q_1$  et  $q_2$  à 20cm de  $q_2$ .
- C. entre  $q_1$  et  $q_2$  à 15cm de  $q_1$ .
- D. du côté de  $q_1$  à 60cm de  $q_1$ .
- E. du côté de  $q_2$  à 30cm de  $q_2$ .

4- (Suite) Le potentiel en ce point vaut :

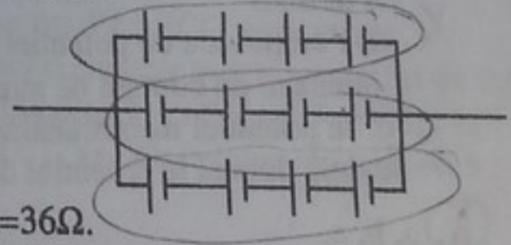
- A. 8,1. 10<sup>5</sup>V.
- B. 6. 10<sup>5</sup>V.
- C. 5,4. 10<sup>5</sup>V.
- D. 1,8. 10<sup>5</sup>V.
- E. 1,4. 10<sup>5</sup>V.

5- Indiquer les propositions exactes :

- a. la molécule d'hydrogène H<sub>2</sub> possède un moment dipolaire électrique nul.
- b. la liaison hydrogène est due à une interaction dipôle-dipôle.
- c. le moment dipolaire électrique  $\vec{p}$  est dirigé de la charge (-) vers la charge (+).
- d. une molécule polaire placée dans un champ électrique uniforme sera soumise à un couple de rotation  $\vec{p} \times \vec{E} \times \cos(\vec{p}, \vec{E})$ .
- e. une molécule polaire placée dans un champ électrique uniforme aura une énergie potentielle  $-\vec{p} \times \vec{E} \times \sin(\vec{p}, \vec{E})$ .

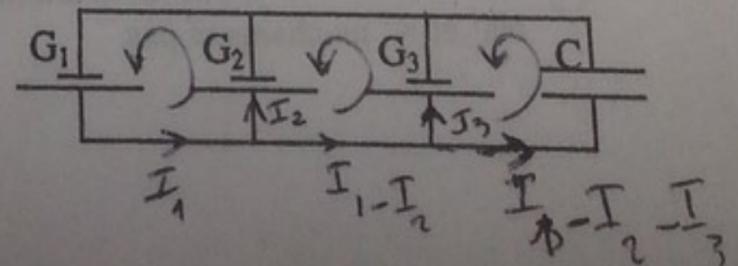
- A. a, e.
- B. c, d.
- C. a, b, c.
- D. b, c, d.
- E. b, d, e.

6- Trouver le générateur équivalent à ce circuit de générateur tous identiques de force électromotrice 12V et de résistance interne 6Ω :



- A. E=144V, R=36Ω.
- B. E=144V, R=12Ω.
- C. E=144V, R=4Ω.
- D. E=48V, R=8Ω.
- E. E=48V, R=4Ω.

7- Considérons le circuit suivant, en régime stationnaire ( $t \rightarrow \infty$ ), constitué de trois générateur G<sub>1</sub> (5V, 3Ω), G<sub>2</sub> (10V, 2Ω) et G<sub>3</sub> (12V, 2Ω) et d'une capacité C. L'intensité du courant qui circule dans le générateur G<sub>3</sub> est :



- A. nul.
- B. 5A.
- C. 3,5A.
- D. 2,2A.
- E. 1,25A.

8- Un fil conducteur de  $4\text{mm}^2$  de section et de 5m de longueur est parcouru par un courant de 25mA sous une différence de potentiel de 75mV.

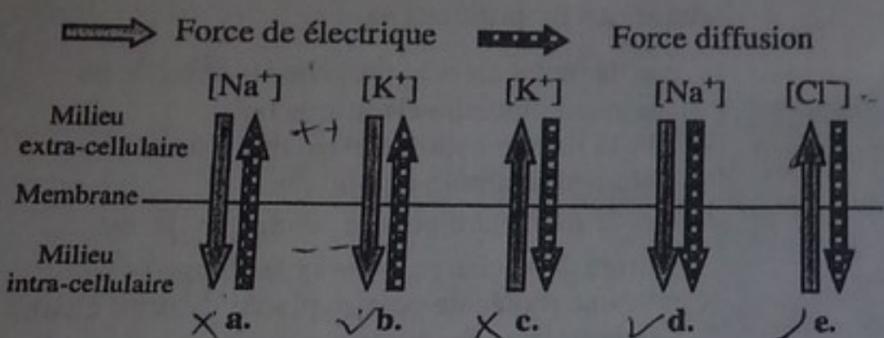
$\sigma = \frac{1}{\rho}$   
 $v_d = \frac{I}{nqA}$   
 $R = \frac{\rho L}{S}$

- a. la conductivité est  $1,82 \cdot 10^{-8} \Omega$ .
- b. le nombre d'électrons libres par unité de volume est nul.
- c. la résistance du fil est  $3\Omega$ .
- d. la vitesse des électrons à l'intérieur du conducteur est uniforme.
- e. la densité de courant vaut  $6,25 \cdot 10^3 \text{ A} \cdot \text{m}^{-2}$ .

- ~~A. a, e.~~
- ~~B. b, e.~~
- ~~C. a, b, c.~~
- D. c, d, e.
- ~~E. a, d, e.~~

$j = \sigma \times E$   
 $j = n \cdot q \cdot \bar{v}$   
 $j = \frac{I}{S}$

9- Quelles sont les configurations correctes :



- A. a, b.
- B. a, c.
- C. c, d.
- D. d, e.
- E. b, d, e.

10- Quelles sont les propositions exactes :

- a. la pompe Na-K joue un rôle dans le maintien du potentiel de repos de la membrane.
- b. la vitesse de dépolarisation est plus grande que la vitesse de repolarisation.
- c. la vitesse de propagation de l'influx nerveux est toujours proportionnelle au rayon de la fibre.
- d. l'amplitude du potentiel d'action varie avec l'intensité du courant de stimulation.
- e. le potentiel membranaire présente un seuil au delà duquel le potentiel d'action apparaît.

- A. a, b, e.
- ~~B. b, c, d.~~
- ~~C. b, d, e.~~
- ~~D. a, c.~~
- ~~E. a, e.~~

11- Lors d'une faible stimulation :

- a. la membrane ne conduit pas le courant électrique.
- b. le signal électrique est vite atténué à cause des fuites de courant à travers la membrane.
- c. les conductivités de la membrane aux ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  ne changent pas.

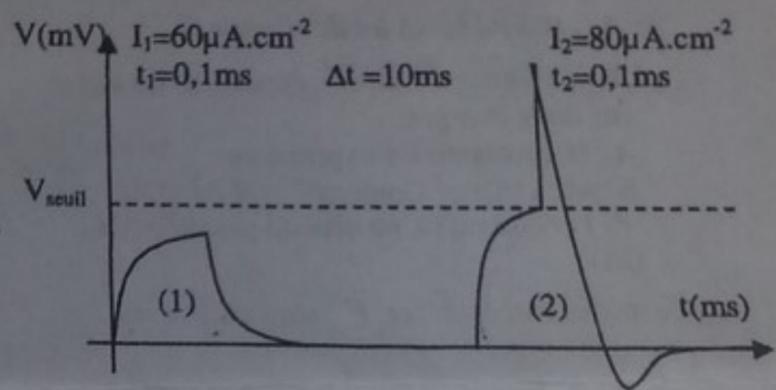
- d. l'influx nerveux n'est pas propagé à cause de la résistance élevée de l'axoplasme.
- e. la membrane se comporte comme une capacité et une résistance en série.

- A. a, b.
- ~~B. b, c.~~
- ~~C. b, e.~~
- ~~D. c, d.~~
- ~~E. d, e.~~

12- Au cours de la repolarisation, la densité de courant qui traverse la membrane est de  $1,6 \text{ A} \cdot \text{m}^{-2}$  pendant 3 ms. La nature et le nombre d'ions par unité de surface traversant soudainement la membrane sont :

- A.  $\text{K}^+$  ;  $3 \cdot 10^{16}$ .
- B.  $\text{Na}^+$  ;  $3 \cdot 10^{16}$ .
- C.  $\text{Na}^+$  ;  $4,8 \cdot 10^{-3}$ .
- D.  $\text{Cl}^-$  ;  $4,8 \cdot 10^{-3}$ .
- E.  $\text{K}^+$  ;  $4,8 \cdot 10^{-3}$ .

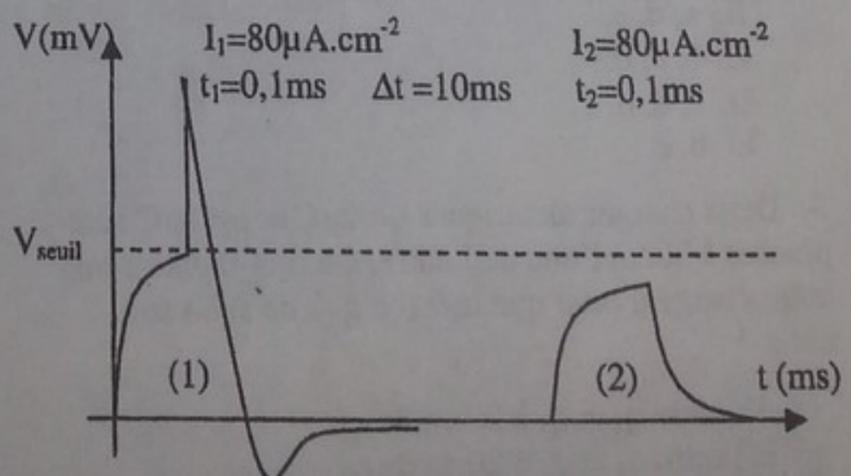
13- On excite une fibre nerveuse avec deux stimulations (1) et (2). On obtient la réponse suivante:



- a. l'intensité  $I_2$  est supraliminaire.
- b. l'intensité  $I_1$  est rhéobasique.
- c. si on diminue la durée de la stimulation (1), il est possible d'observer une pointe.
- d. si on augmente la valeur de  $I_2$ , l'intensité de la pointe ne change pas mais elle est décalée vers la gauche.
- e. si on diminue l'intervalle  $\Delta t$  entre les deux stimulations, la pointe en (2) disparaît à cause des périodes réfractaires.

- A. a, d.
- ~~B. b, c.~~
- ~~C. b, e.~~
- ~~D. c, d.~~
- ~~E. a, d, e.~~

14- On refait l'expérience précédente avec de nouvelles valeurs et on obtient la réponse suivante :



(5)

- a. la pointe en (2) a disparu car  $\Delta t$  est trop grand.
- b. après une pointe, la fibre est plus facilement excitable.
- c. la pointe en (2) a disparu à cause de la période réfractaire.
- d. si on augmente l'intervalle  $\Delta t$ , il est possible que la pointe en (2) réapparaisse.
- e. il faut une valeur bien plus grande de  $I_2$  pour que la pointe en (2) réapparaisse.

- A. a, b, c.
- ~~B. d, e.~~
- C. a, b, c.
- D. b, c, e.
- ~~E. c, d, e.~~

15- Quelles sont les bonnes propositions ?

- a. la propagation dans les fibres myélinisées se fait uniquement par des courants locaux.
- b. la propagation saltatoire permet une plus grande vitesse de propagation de l'influx nerveux.
- c. la vitesse de propagation dans une fibre myélinisée est proportionnelle au rayon de la fibre.
- d. la propagation est unidirectionnelle à cause des périodes réfractaires.
- e. le signal électrique s'atténue aux nœuds de Ranvier.

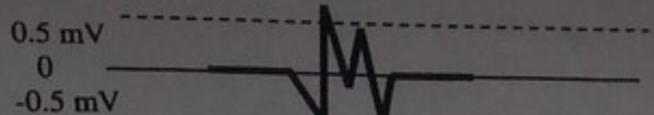
- ~~A. a, b, d.~~
- ~~B. a, d, e.~~
- ~~C. b, c, d.~~
- D. b, c, e.
- E. c, d, e.

16- Lors d'une stimulation supraliminaire :

- a. le potentiel de la membrane dépasse le potentiel seuil.
- b. la dépolarisation est due à une entrée brutale des ions  $Na^+$ .
- c. une pointe apparaît dont l'amplitude varie avec l'intensité du stimulus.
- d. la repolarisation est de durée presque égale à la durée de la dépolarisation.
- e. la repolarisation est due à un transport actif vers l'extérieur des ions  $K^+$ .

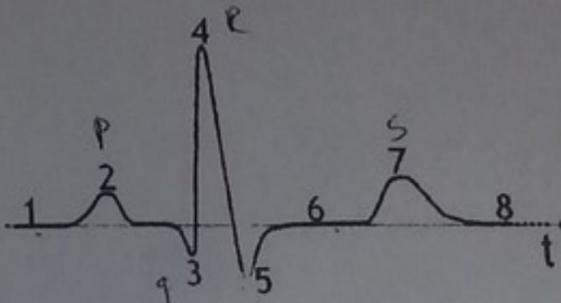
- ~~A. b, c, d.~~
- ~~B. e, d, c.~~
- C. a, c.
- D. a, b.
- ~~E. d, e.~~

17- Le complexe rapide correspondant à l'activité ventriculaire peut revêtir différents aspects. La dénomination de la succession suivante est :



- A. qRsr'q'.
- ~~B. QRsR'S.~~
- ~~C. qrsr's'.~~
- D. qRsr's'.
- ~~E. QrSR'Q'.~~

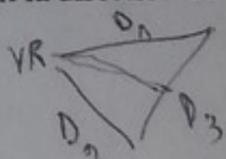
18- Considérant le tracé d'un ECG donné ci-dessous :



- a. (3) : onde Q de dépolarisation ventriculaire.
- b. (2) : onde P de repolarisation auriculaire.
- c. (1), (6) et (8) : le vecteur cardiaque est perpendiculaire à l'axe de la dérivation.
- d. (7) représente la repolarisation du cœur.
- e. Ce tracé dépend de la dérivation.

- ~~A. a, c, d.~~
- ~~B. a, c, e.~~
- ~~C. a, e.~~
- D. b, c.
- ~~E. e, e.~~

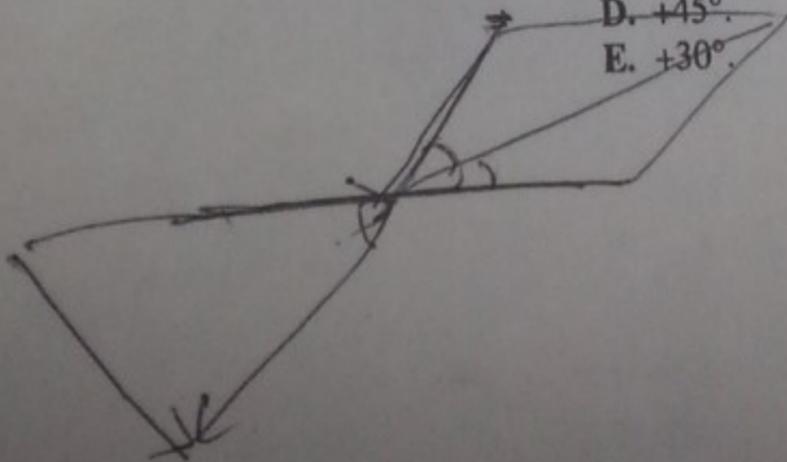
19- Sachant qu'à un instant donné, le tracé du complexe ventriculaire sur D3 passait par la ligne isoélectrique ( $V=0$ ). A cet instant la direction du vecteur cardiaque est :

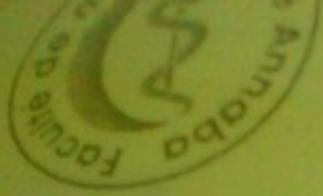


- A. parallèle à D1.
- B. perpendiculaire à D2.
- C. parallèle à D3.
- D. perpendiculaire à aVF.
- E. parallèle à aVR.

20- L'enregistrement d'un ECG montre que l'amplitude du complexe ventriculaire est de 0,5 mV sur la dérivation D1 et de -0,5 mV sur la dérivation D3. L'axe électrique du cœur est à :

- A.  $-30^\circ$ .
- B.  $+90^\circ$ .
- C.  $-60^\circ$ .
- D.  $+45^\circ$ .
- E.  $+30^\circ$ .





# Examen de Physique et Biophysique du 06-01-2014

Date de l'épreuve : 06/01/2014

Corrigé Type

Barème uniforme : 1 point(s) par question

N°	Rép.
1	B
2	B
3	B
4	C
5	C
6	D
7	E
8	D
9	E
10	A
11	B
12	A
13	A
14	E
15	C
16	D
17	D
18	C
19	E
20	A

BOUTEFNOUCHET Abdelatif  
Maître de Conférences  
en Physique