

REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ◆◆◆ <b>EXAMEN DU BACCALAUREAT</b> SESSION DE JUIN 2014	Epreuve : <b>SCIENCES NATURELLES</b>
	Durée : 3 H
	Coefficient : 3
<b>Section : Sport</b>	<b>Session principale</b>

L'épreuve comporte quatre pages numérotées : 1/4 - 2/4 - 3/4 et 4/4

**PREMIERE PARTIE : Partie au choix (10 points)**

Le candidat traitera, au choix, l'un des deux sujets suivants :

**Sujet au choix n° 1**

Pour chacun des items suivants (de 1 à 10), il peut y avoir une (ou deux) réponse(s) correcte(s). Relevez sur votre copie le numéro de chaque item et indiquez dans chaque cas la (ou les deux) lettre(s) correspondant à la (ou aux deux) réponse(s) correcte(s).

**NB : Toute réponse fautive annule la note attribuée à l'item.**

- 1- La transduction sensorielle est la conversion de l'énergie du stimulus en :
  - a. énergie chimique.
  - b. énergie mécanique.
  - c. signaux électriques.
  - d. message nerveux moteur.
- 2- Les corps cellulaires des motoneurones  $\alpha$  sont localisés au niveau :
  - a. du cortex cérébral.
  - b. du bulbe rachidien.
  - c. du ganglion spinal.
  - d. de la corne antérieure de la substance grise médullaire.
- 3- L'expérience de dégénérescence wallérienne permet :
  - a. de localiser le ganglion spinal.
  - b. de localiser les corps cellulaires.
  - c. de préciser le sens de conduction du message nerveux.
  - d. d'identifier la continuité entre un corps cellulaire et une fibre nerveuse.
- 4- La source immédiate de l'énergie de contraction musculaire provient de :
  - a. l'hydrolyse de l'ATP.
  - b. la dégradation du glucose.
  - c. la dégradation du glycogène.
  - d. la dégradation de l'acide lactique.
- 5- Une secousse musculaire enregistrée au niveau d'un muscle en état de fatigue montre :
  - a. une diminution du temps de latence.
  - b. une diminution de la durée de la phase de relâchement.
  - c. une diminution de l'amplitude de la phase de contraction.
  - d. une augmentation de la durée de la phase de contraction.
- 6- Le nerf pneumogastrique (nerf X) est un nerf :
  - a. sensitif.
  - b. moteur.
  - c. crânien.
  - d. rachidien.
- 7- Le repos compensateur est observé suite à une excitation électrique efficace portée sur :
  - a. le ventricule pendant la systole.
  - b. le ventricule pendant la diastole.
  - c. le sinus veineux pendant la systole.
  - d. le sinus veineux pendant la diastole.

8- La destruction du nœud sinusal chez un chien normal provoque :

- a. un arrêt cardiaque.
- b. une accélération du rythme cardiaque.
- c. un ralentissement du rythme cardiaque.
- d. une contraction simultanée des oreillettes et des ventricules.

9- Le sommeil paradoxal se caractérise par :

- a. un rythme cardiaque régulier.
- b. un rythme respiratoire irrégulier.
- c. une diminution du tonus musculaire.
- d. une diminution de l'activité cérébrale.

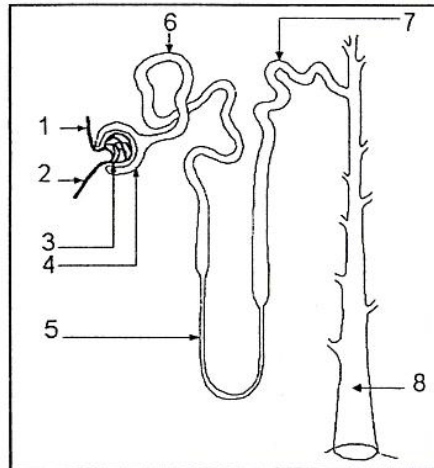
10- Le conditionnement skinnerien est un comportement :

- a. qui nécessite une récompense.
- b. déclenché par l'expérimentateur.
- c. favorisant l'adaptation à l'environnement.
- d. acquis par l'association d'un stimulus neutre et d'un stimulus absolu.

### Sujet au choix n° 2

L'homéostasie, équilibre dynamique du milieu intérieur, indispensable au bon déroulement des grandes fonctions de l'organisme, fait intervenir certains organes tels que le rein, le foie et le pancréas.

Le document 1 représente l'unité structurale et fonctionnelle du rein : le néphron.



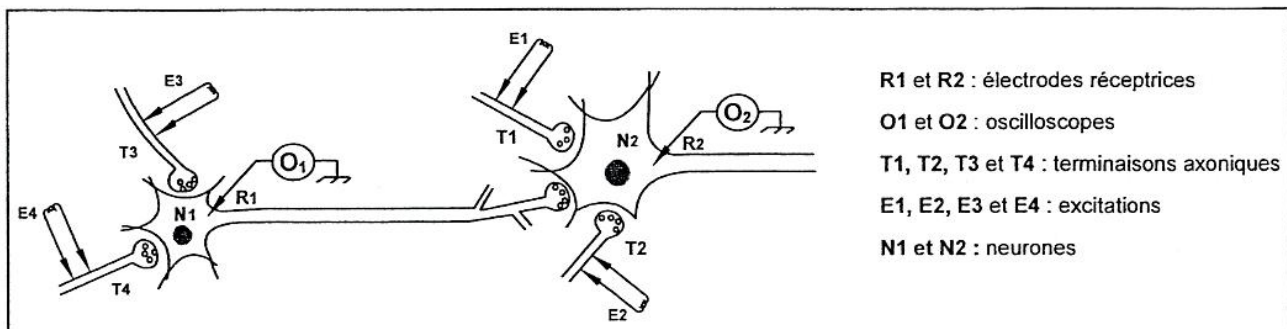
Document 1

- 1- Annotez le document 1 en reproduisant les numéros des flèches (de 1 à 8) sur votre copie.
- 2- Expliquez les étapes de formation de l'urine au niveau du néphron.
- 3- Expliquez comment interviennent l'ADH (hormone antidiurétique) et l'aldostérone dans le maintien de l'équilibre hydrominéral du milieu intérieur.
- 4- Montrez comment interviennent le foie et le pancréas dans le maintien de l'homéostasie.

### DEUXIEME PARTIE : Partie obligatoire (10 points)

#### **A – Neurophysiologie (6 points)**

On se propose d'étudier certains aspects du fonctionnement du neurone. Pour ce faire, on a réalisé deux séries d'expériences en utilisant le montage expérimental représenté dans le document 2.



- R1 et R2 : électrodes réceptrices
- O1 et O2 : oscilloscopes
- T1, T2, T3 et T4 : terminaisons axoniques
- E1, E2, E3 et E4 : excitations
- N1 et N2 : neurones

Document 2

**Première série d'expériences :**

- **Expérience 1 :** Une excitation efficace  $E_1$  est portée au niveau de la terminaison axonique  $T_1$ . Le tracé 1 du tableau 1 représente l'enregistrement obtenu au niveau de l'oscilloscope  $O_2$ .
- **Expérience 2 :** Deux excitations efficaces et simultanées  $E_1$  et  $E_2$  sont portées respectivement au niveau des terminaisons axoniques  $T_1$  et  $T_2$ . Le tracé 2 du tableau 1 représente l'enregistrement obtenu au niveau de l'oscilloscope  $O_2$ .

Expérience 1 Une excitation efficace $E_1$ portée en $T_1$		Expérience 2 Deux excitations efficaces et simultanées $E_1$ et $E_2$ portées respectivement en $T_1$ et en $T_2$	
Enregistrement en $O_2$	<p style="text-align: center;">Tracé 1</p>	Enregistrement en $O_2$	<p style="text-align: center;">Tracé 2</p>

**Tableau 1**

1- Analysez les tracés 1 et 2 du tableau 1 en vue de déduire la nature des synapses  $T_1-N_2$  et  $T_2-N_2$ .

**Deuxième série d'expériences :**

- **Expérience 3 :** Une excitation efficace  $E_3$  est portée au niveau de la terminaison axonique  $T_3$ . Le tracé 3 du tableau 2 représente l'enregistrement obtenu au niveau de l'oscilloscope  $O_1$ .
- **Expérience 4 :** Deux excitations efficaces et simultanées  $E_3$  et  $E_4$  sont portées respectivement au niveau des terminaisons axoniques  $T_3$  et  $T_4$ . Le tracé 4 du tableau 2 représente l'enregistrement obtenu au niveau de l'oscilloscope  $O_2$ .

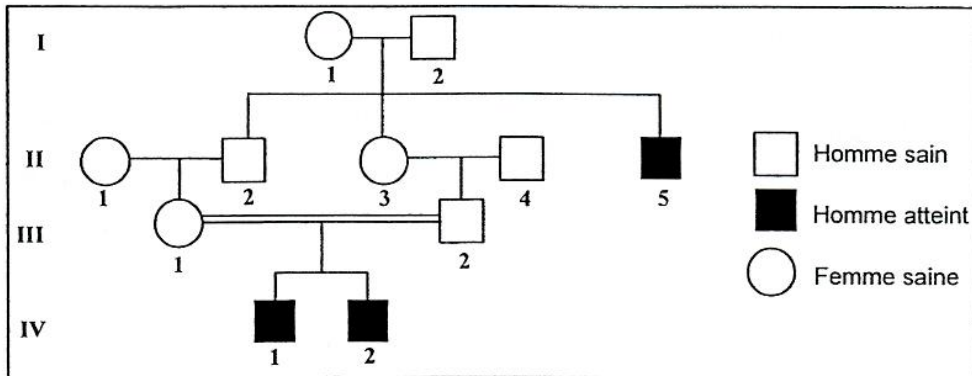
Expérience 3 Une excitation efficace $E_3$ portée en $T_3$		Expérience 4 Deux excitations efficaces et simultanées $E_3$ et $E_4$ portées respectivement en $T_3$ et en $T_4$	
Enregistrement en $O_1$	<p style="text-align: center;">Tracé 3</p>	Enregistrement en $O_2$	<p style="text-align: center;">Tracé 4</p>

**Tableau 2**

- 2- Analysez les tracés 3 et 4 du tableau 2 afin d'identifier la nature des synapses  $T_3-N_1$ ,  $T_4-N_1$  et  $N_1-N_2$  mises en jeu par cette deuxième série d'expériences.
- 3- Représentez le tracé qu'on pourrait enregistrer au niveau de l'oscilloscope  $O_2$  lorsque on porte des stimulations efficaces et simultanées sur les terminaisons axoniques  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  et  $T_4$ . Justifiez votre réponse.
- 4- Expliquez, à partir des informations précédentes et de vos connaissances, les principaux événements qui se produisent entre les deux électrodes réceptrices  $R_1$  et  $R_2$ , à la suite des excitations efficaces et simultanées des terminaisons axoniques  $T_3$  et  $T_4$ .

## B- Génétique humaine (4 points)

Le document 3 représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints d'une maladie héréditaire.



Document 3

- 1- Montrez si l'allèle responsable de la maladie est dominant ou récessif. Justifiez votre réponse.
- 2- Précisez la localisation du gène en question. Discutez les hypothèses possibles.

L'électrophorèse de l'ADN correspondant au gène en question, effectuée chez les individus III<sub>2</sub> et IV<sub>1</sub>, a donné les résultats présentés par le document 4.

	III <sub>2</sub>	IV <sub>1</sub>
a <sub>1</sub>	—	
a <sub>2</sub>		—

Document 4

- 3- Exploitez les données des documents 3 et 4 en vue de préciser :
  - a- lequel des allèles a<sub>1</sub> ou a<sub>2</sub> est responsable de la maladie.
  - b- laquelle des hypothèses précédemment avancées est à retenir.
- 4- Précisez les génotypes des quatre femmes de cette famille que vous justifierez.
- 5- « Le mariage entre cousins germains est souvent déconseillé ». Discutez cette affirmation, en vous référant au mariage du couple (III<sub>1</sub>, III<sub>2</sub>).