

## SECTION MATHEMATIQUES

Ce document comporte des exercices commentés et corrigés. Les exercices sont puisés des sujets de baccalauréat tunisien section Mathématiques. Ce travail permettra aux candidats du baccalauréat de :

- de s'auto évaluer
- combler éventuellement les lacunes de leur formation
- réviser certains aspects du programme
- d'améliorer leurs performances

Nous conseillons les candidats à :

- lire attentivement la totalité du sujet avant de s'engager dans la réponse. Ensuite, à **répondre par écrit** aux différentes questions. Votre copie doit contenir :

- des réponses pertinentes, complètes et exactes.
- des réponses structurées, organisées et argumentées, à titre indicatif, les faits d'observation doivent précéder les conclusions.

Votre copie doit être lisible et convenablement présentée. En effet, il est très important de :

- soigner l'écriture et l'aérer
- soigner les représentations. Les schémas et les tracés doivent être réalisés au crayon noir bien taillé ; les traits doivent être fins et continus ; les traits de rappel doivent être tracés à la règle...
- légender les schémas
- orthographier le texte et d'accorder une attention particulière à la ponctuation

Ne pas consulter **les corrigés** qu'après avoir **rédigé** les réponses aux différentes questions proposées. **La comparaison** de votre produit avec ce qui est proposé, vous aidera à identifier les insuffisances et à y remédier.

**Bac 2011 Session Principale**

**Première partie :**

**QCM :**

1	2	3	4	5
b, d	b	a, c	d	a, d

- **Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.**
- **Pour les items 1, 3 et 5 ; attribuer 0,5 point pour une seule réponse correcte.**

**A- Reproduction :**

1-

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
tête	Pièce intermédiaire	flagelle	acrosome	noyau	cytoplasme	Membrane cytoplasmique	mitochondrie

2-

N°	élément	rôle
3	flagelle	mobilité
4	acrosome	pénétration du spermatozoïde
5	noyau	rétablissement de la diploïdie (transmission de l'information génétique)
8	mitochondrie	production d'énergie

1- multiplication- accroissement- maturation- spermiogénèse

**Deuxième partie :**

**A- Reproduction :**

1-

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Follicule mûr	Corps jaune	Follicule cavitaire

- 2- \*Le jour de l'ovulation est le 2 janvier, en effet l'ovulation survient environ un jour après le pic d'œstrogène  
\*Le premier jour des menstruations est le 16 janvier, en effet à cette date il y a une chute du taux des hormones ovariennes (œstrogènes et progestérone) suite à la dégénérescence du corps jaune.

3. Du 16 au 28 janvier :
  - La phase du cycle ovarien est la phase folliculaire caractérisée par l'évolution progressive des follicules
  - La phase du cycle utérin est la **phase postmenstruelle** caractérisée par le développement progressif de la muqueuse utérine
  
4. \*Au cours de la phase postmenstruelle, et sous l'action des œstrogènes, la muqueuse utérine s'épaissit, se vascularise et forme des glandes en tubes  
 \*Au cours de la phase prémenstruelle, et sous l'action combinée des œstrogènes et de la progestérone, le développement de la muqueuse utérine s'accroît (formation de la dentelle utérine).

## B- Neurophysiologie :

### 1-

- **Analyse du tracé a** : l'excitation portée en  $S_1$  sur l'élément pré-synaptique  $N_1$  engendre en  $O_1$  une dépolarisation (un PPSE).
- **Déduction** : la synapse reliant l'élément pré-synaptique  $N_1$  au neurone post-synaptique M est une synapse excitatrice.
  
- **Analyse du tracé b** : l'amplitude du PPSE diminue au niveau du cône axonique, d'où le tracé obtenu en  $O_2$ .
- **Analyse du tracé c** : en  $O_3$ , l'amplitude de ce PPSE s'annule, d'où le potentiel de repos enregistré (-70mv)
- **Propriété** : plus on s'éloigne du lieu de naissance du PPSE ; plus l'amplitude du PPSE diminue.

### 2- Comparaison :

\***Dans l'expérience 1 et l'expérience 2** : l'excitation produit en  $O_1$  un PPSE de même amplitude ; en  $O_2$ , on obtient dans l'expérience 1 un PPSE d'amplitude plus importante que celui obtenu dans l'expérience 2 ; en  $O_3$ , on enregistre le même tracé (potentiel de repos) pour les deux expériences.

#### **Déduction :**

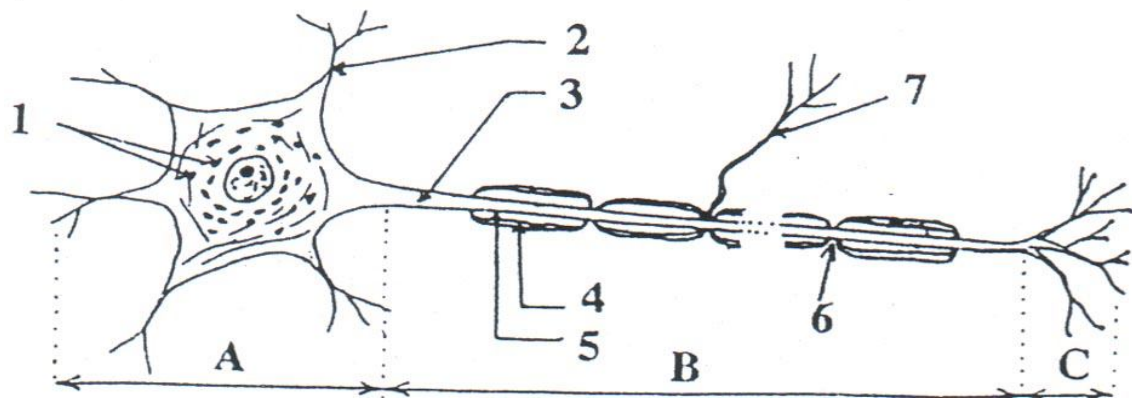
\*L'obtention en  $O_2$  d'un PPSE d'amplitude plus faible dans l'expérience2 s'explique par le rôle inhibiteur de l'élément pré-synaptique  $N_2$  excité simultanément que l'élément  $N_1$  dans cette expérience2 : on en déduit que la synapse  $N_2$ -M est une synapse inhibitrice.

\* Ces résultats montrent que le neurone post-synaptique M fait la sommation du PPSE et du PPSI générés en même temps ; il est donc capable d'intégrer les informations pré-synaptiques qui lui parviennent

- 3- Pour obtenir un PA au niveau de  $O_3$  il faut porter sur le neurone  $N_1$  au moins deux stimulations successives, efficaces et rapprochées, ainsi les PPSE au niveau de  $O_2$  s'ajoutent (sommation temporelle) ce qui permet d'atteindre - 50 mv et de déclencher un PA au niveau de  $O_2$  qui se propage pour être enregistré au niveau de  $O_3$ .

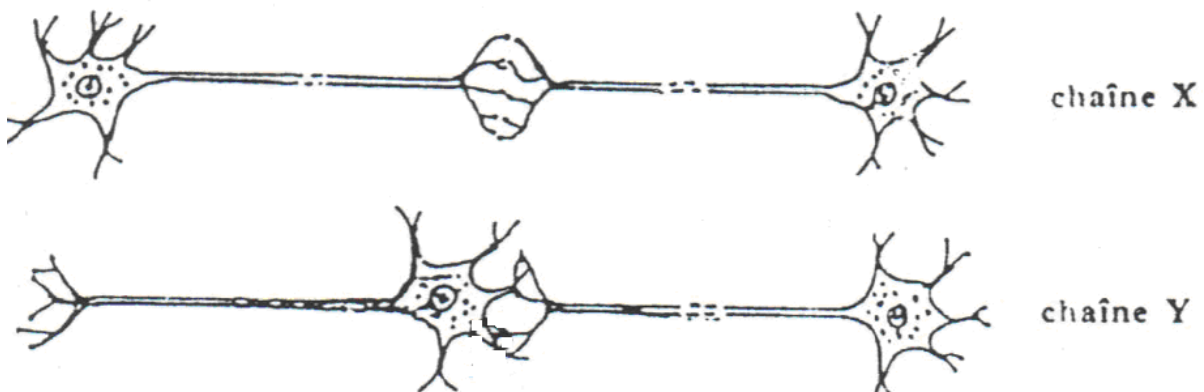
I-

Le document 1 suivant représente une unité structurale du système nerveux



Document 1

- 1- Identifiez les parties A, B et C et dites dans quelle(s) structure(s) on peut les observer.
- 2- Indiquez la légende correspondant aux numéros (1 à 6) et donnez un titre au document 1.
- 3- Expliquez brièvement, comment on a pu mettre en évidence le rapport structural entre les parties A et B. -
4. Le document 2 représente deux chaînes neuroniques X et Y.

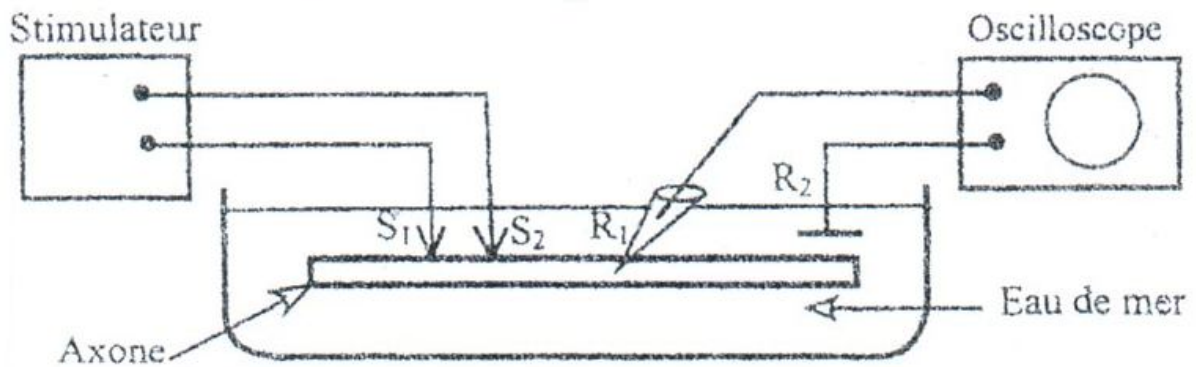


Document 2

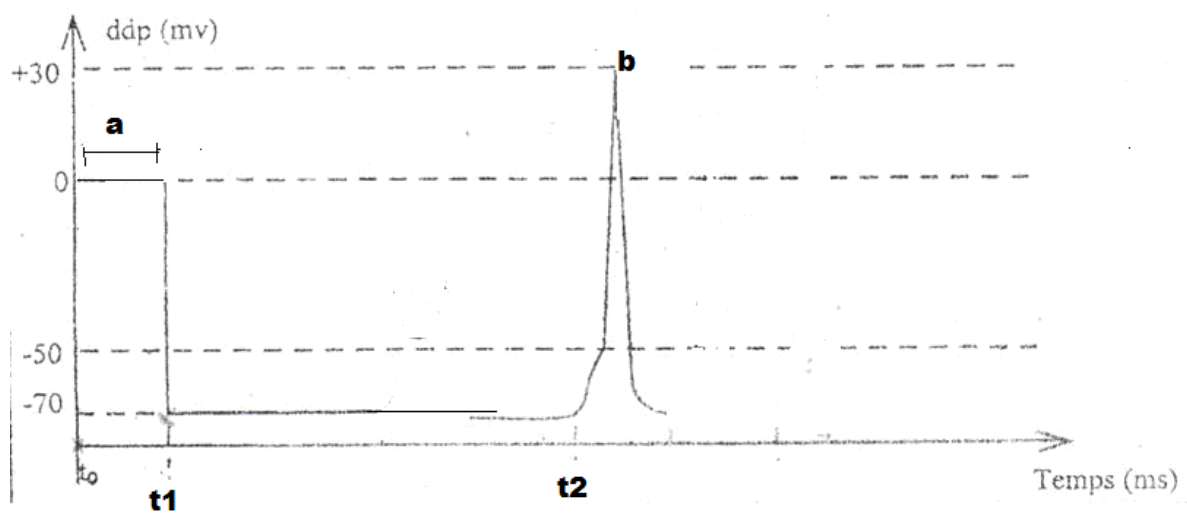
Indiquez, en le justifiant, la chaîne neuronique exacte.

II- On se propose d'étudier quelques propriétés de la fibre nerveuses par la réalisation de l'expérience suivante

- \* Au temps  $t_0$ ,  $R_1$  est placée à surface de l'axone
- \* Au temps  $t_1$ ,  $R_1$  est introduite à l'intérieure de l'axone
- \* Au temps  $t_2$ , on applique sur l'axone une excitation.



Les enregistrements suivants apparaissent sur l'écran de l'oscilloscope.



- 1- Expliquez le tracé a.
- 2- a - Identifiez le tracé situé entre  $t_1$  et  $t_2$ .  
 b- Expliquez l'origine de ce même tracé
- 3- a- Analysez le tracé b  
 b- Expliquez l'origine du tracé b

## CORRIGE

### I-

#### 1- Document 1:

Partie A : corps cellulaire ou péricaryon observable dans la substance grise des centres nerveux

Partie B : axone observable dans la substance blanche

Partie C : arborisation terminale observable dans une synapse

#### 2- Titre du document 1 : un neurone (multipolaire)

Légende : 1/ corps de Nissl et neurofibrilles (organites cytoplasmiques)

2/ dendrite

3/ axone

4/ gaine de Schwann

5/ gaine de myéline

6/ nœud de Ranvier

7/ collatéral

#### 3- Les corps cellulaires de la substance grise et les fibres nerveuses de la substance blanche et des nerfs sont des structures nerveuses. Le rapport structural entre elles a été mis en évidence par :

- Expérience de dégénérescence wallérienne :

La section d'un nerf rachidien entraîne la dégénérescence de l'axone (ou cylindraxe) et de la gaine de myéline des fibres nerveuses du bout périphérique (éloigné de la moelle épinière), la gaine de Schwann restant intacte. Les fibres nerveuses du bout central restent intactes et repoussent au bout de quelques semaines : l'axone repousse et s'enfile dans la gaine de Schwann qui régénère la gaine de myéline (régénération).

On compare cette observation avec la section d'une amibe, organisme unicellulaire, en 2 parties. Le fragment sans noyau dégénère alors que la partie qui porte le noyau régénère la partie manquante.

→ Le bout central qui régénère est en relation avec le noyau de la cellule ; on peut penser que l'axone est le prolongement cytoplasmique d'une cellule dont le noyau est dans la moelle épinière (corps cellulaire).

- Observation clinique : La poliomyélite est une maladie virale qui entraîne une paralysie de certaines parties du corps (tronc et membres). L'examen histologique montre la destruction des corps cellulaires et au même niveau la dégénérescence de fibres nerveuses.

- Cultures de tissu nerveux : On assiste à la différenciation de cellules nerveuses embryonnaires mises en culture : elles émettent de nombreux prolongements qui se ramifient, les dendrites, l'un des prolongements évolue en un long prolongement qui ne se ramifie qu'à son extrémité, l'axone.
- 4- La chaîne Y est la chaîne neuronique fonctionnelle (exacte) car elle met en contact l'arborisation terminale du neurone présynaptique avec les dendrites du neurone postsynaptique.

## Partie II-

- 1- Tracé a : Aucune ddp n'est enregistrée entre la surface de la fibre et l'électrode de référence.
- 2- a- Au temps t1 l'électrode R1 est introduite à l'intérieur de la fibre, le spot est dévié vers -70mv et le balayage de l'oscilloscope est maintenu à cette valeur. Ceci indique une ddp entre l'extérieur et l'intérieur de la fibre. Cette ddp est enregistrée en dehors de toute excitation, c'est le Potentiel de Repos ou PR.
- b- l'intérieur de la fibre est chargé négativement et l'extérieur est chargé positivement. Cette ddp a pour origine la répartition inégale des ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  de part et d'autre de la membrane de la fibre.
- 3- a- Tracé C : Une déviation rapide du spot de -70 à +30mV: la différence de potentiel (ddp) diminue, s'annule puis s'inverse : c'est la **dépolarisation** de la membrane qui est devenue chargée positivement à l'intérieur et négativement à l'extérieur. Elle a duré 1ms et a une amplitude de 100mV.
- Un retour plus lent (0,2ms) à l'état initial: c'est la **repolarisation**.
- Une **hyperpolarisation**: la ddp devient légèrement inférieure à -70mV puis elle retrouve sa valeur initiale (potentiel de repos).
- b- Le tracé C correspond à une modification brève de la polarisation de la membrane : c'est le **potentiel d'action**.
- Les phénomènes ioniques à l'origine du potentiel d'action :**
- La stimulation provoque une **entrée massive et rapide des ions  $\text{Na}^+$**  par ouverture des canaux voltage dépendants à  $\text{Na}^+$  lorsque la ddp atteint une valeur seuil (-50mV), ce qui provoque l'inversion de la polarisation de la membrane et, par conséquent la **dépolarisation**.
- Lorsque la ddp atteint une valeur de +30 mV, les canaux voltage dépendants à  $\text{Na}^+$  se ferment et la perméabilité de la membrane à  $\text{Na}^+$  diminue.
- Puis il y a une **sortie importante mais plus lente des ions  $\text{K}^+$**  par ouverture des canaux voltage dépendants à  $\text{K}^+$ , ce qui entraîne la **repolarisation** de la membrane.
- L'**hyperpolarisation** est due à une fuite des ions  $\text{K}^+$ . La polarisation redevient normale après fermeture des canaux voltage dépendants à  $\text{K}^+$ . La pompe  $\text{Na}^+ / \text{K}^+$  rétablit les concentrations initiales, correspondant au potentiel de repos, par un transport actif.