

Première partie : (08 points)

I/ QCM : (4 points)

Pour chacun des items suivants, il peut y avoir une ou deux réponses exactes. Sur votre copie, reportez le numéro de chaque item et indiquez dans chaque cas la (ou les) lettre(s) correspondant à la (ou aux) réponse(s) exacte(s). NB : Toute réponse fautive annule la note attribuée à l'item.

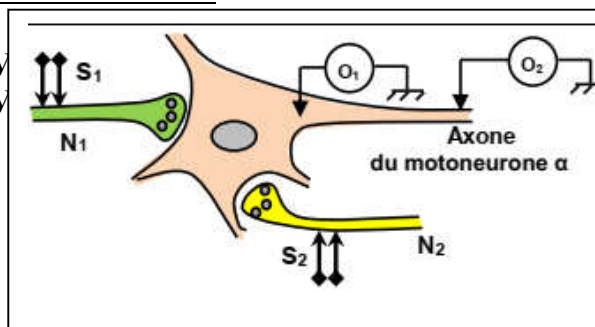
1) Le schéma ci-contre représente un circuit neuronique.

Une stimulation S_1 en N_1 donne en O_1 une ddp de -48 mV

Une stimulation S_2 en N_2 donne en O_1 une ddp de -68 mV

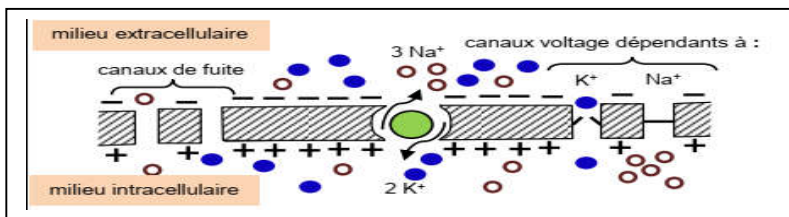
Le message nerveux enregistré en O_2 résulte de l'application de deux stimulations :

- simultanées de N_1 et N_2 .
- successives et isolées au niveau de N_2 .
- successives et rapprochées au niveau de N_1 .
- successives et rapprochées au niveau de N_2 .



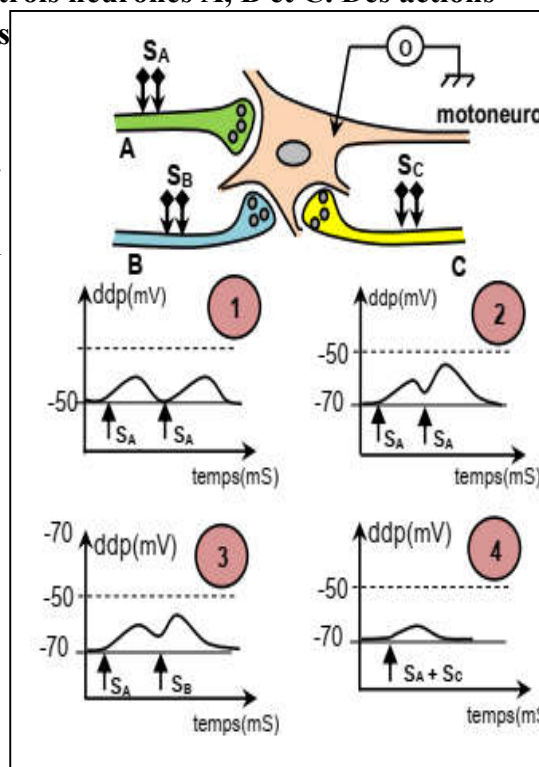
2) Le document ci-contre illustre l'état de la membrane de la fibre nerveuse :

- au repos.
- en phase de dépolarisation.
- en phase de repolarisation.
- en phase d'hyperpolarisation.



3) Le document ci-contre représente un motoneurone α associé à trois neurones A, B et C. Des actions expérimentales sont réalisées. Les tracés 1, 2, 3 et 4 résument les enregistrements obtenus dans différentes situations.

- Le trace 1 est le résultat de la sommation spatiale de deux PPSE.
- Le trace 2 est le résultat de la sommation temporelle de deux PPSE.
- Le trace 3 est le résultat de la sommation temporelle de deux PPSE.
- Le trace 4 est le résultat de la sommation spatiale d'un PPSE et d'un PPSI



4) La période réfractaire d'une fibre nerveuse s'explique par :

- l'ouverture des canaux de fuite.
- l'ouverture des CVD Na^+ .
- la fermeture des CVD au K^+ .
- la fermeture momentanée des CVD Na^+ après la dépolarisation.

5) La sélection naturelle :

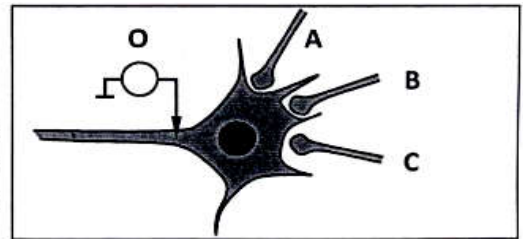
- Est un processus aléatoire.
- S'exerce sur tous les allèles d'une population.
- Est un processus en relation avec les conditions de milieu.
- S'exerce de façon identique au cours des temps géologiques.

6) L'amplification génique :

- Est une mutation chromosomique.
- Est une mutation génique.
- Réduit la taille de l'information génétique.
- Est un processus de sélection naturelle.

- 7) Soit le réseau neuronique ci-contre :
 - A, B et C sont des terminaisons nerveuses.
 - O : Oscilloscope.

Le tableau suivant donne la différence de potentiel enregistrée au niveau de l'oscilloscope O lorsque des excitations isolées ou simultanées sont portées sur différentes terminaisons nerveuses.



Stimulations portées en :	Différence de potentiel enregistrée en O :
A et C	- 65 mV
A	- 75 mV
A, B et C	- 60 mV

La différence de potentiel enregistrée en O est de :

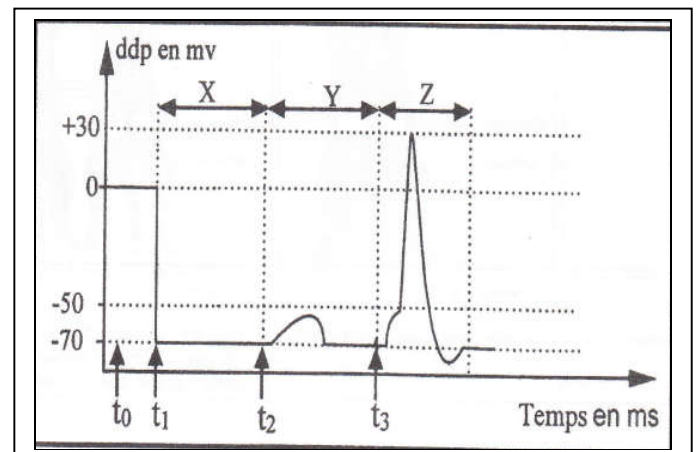
- a- - 65 mV lorsque la terminaison B est stimulée isolément.
 - b- - 55 mV lorsque la terminaison C est stimulée isolément.
 - c- - 70 mV lorsque A et B sont simultanément stimulées.
 - d- - 75 mV lorsque B et C sont simultanément stimulées.
- 8) Deux organismes A et B ont respectivement $2n=20$ et $2n=40$. On peut dire que :
- a) B est la forme ancestrale de A.
 - b) B est issu d'un phénomène de polyploïdie.
 - c) A est issu d'un phénomène de fusion chromosomique.
 - d) A et B constituent une même espèce.

II) QROC (4 points)

Sur un axone géant de calmar, on enregistre à l'aide de deux électrodes reliées à un oscilloscope, la différence de potentiel dans trois situations différentes :

- ✓ Situation 1 : on enregistre la partie X.
- ✓ Situation 2 : on enregistre la partie y.
- ✓ Situation 3 : on enregistre la partie Z.

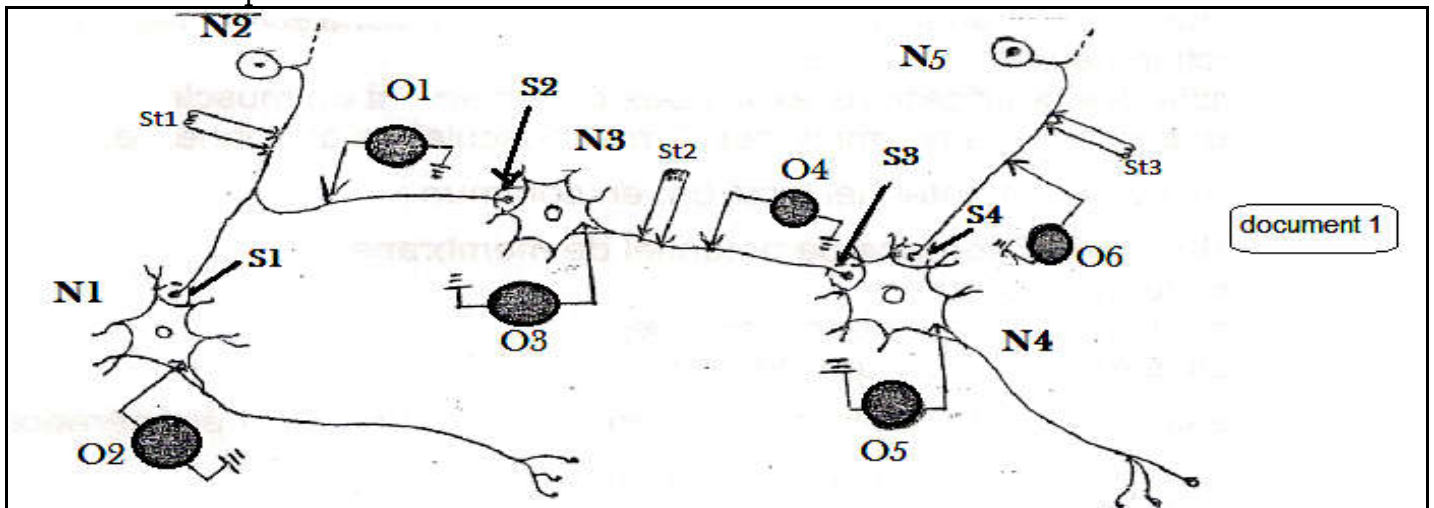
- 1) Précisez les conditions d'enregistrement des ddp à l'instant t_0 et t_1 .
- 2) Nommez le phénomène apparu dans la partie X et expliquez à l'aide d'un schéma annoté son origine ionique.
- 3) Nommez les phénomènes électriques obtenus dans les parties Y et Z et indiquez dans un tableau trois différences entre ces phénomènes électriques.



Deuxième partie : (12 points)

Exercice 1 : (6 points)

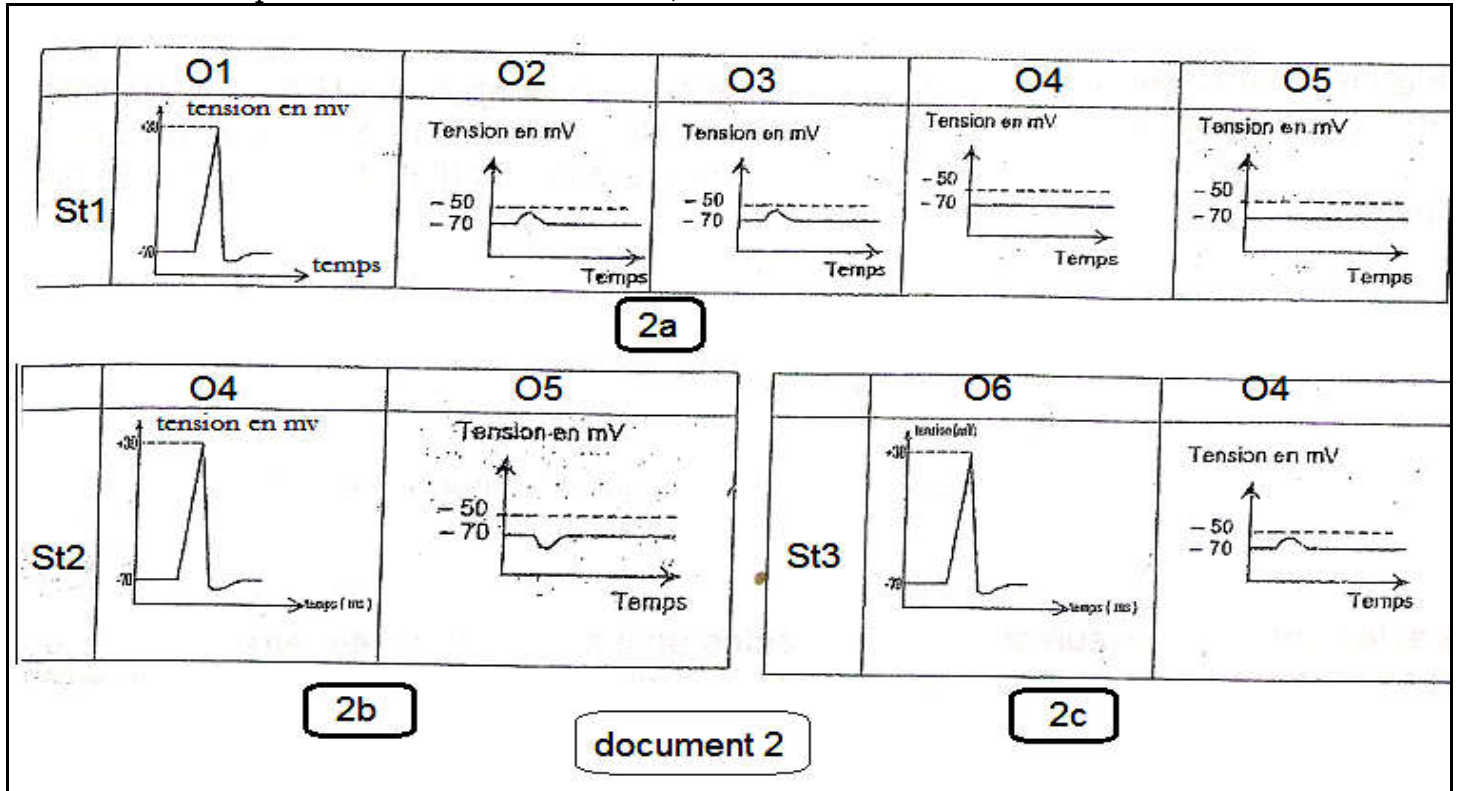
A/ on se propose d'étudier le fonctionnement d'un réseau formé de cinq neurones : N1, N2, N3, N4 et N5. Pour cela on réalise trois expériences en utilisant le montage représenté par le document 1 ci-après.



O1, O2, O3, O4 et O5 sont des oscilloscopes.
 St1, St2 et St3 sont des stimulations électriques.

Expérience 1 :

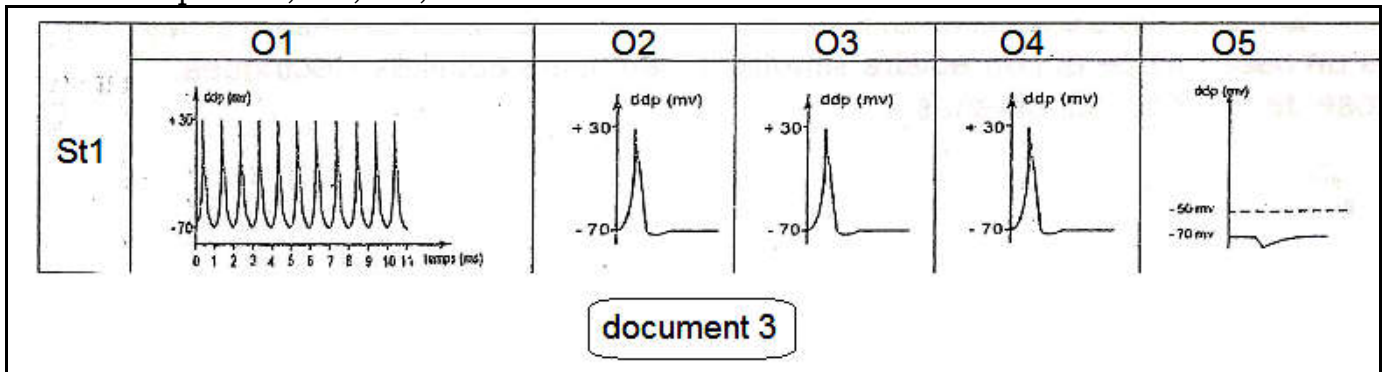
On stimule séparément des neurones avec une intensité supraliminaire en St1, St2 et St3. On a obtenu respectivement les tracés : 2a, 2b et 2c du document 2 ci-dessous.



- 1) Analysez les tracés du document 2.
- 2) En déduire la nature des synapses S1, S2 et S3.

Expérience 2 :

On a porté en S1 plusieurs stimulations rapprochées d'égale intensité et supraliminaires. Les oscilloscopes O1, O2, O3, O4 et O5 ont affiché les tracés du document 3 ci-dessous.



- 3) Comparez les résultats obtenus dans l'expérience 1 (document 2a) avec ceux obtenus dans l'expérience 2. Qu'en déduisez-vous ?
- 4) Indiquez les résultats attendus au niveau de : O1, O2, O3, O4 et O5 si on porte en St2 des stimulations rapprochées d'égale intensité et supraliminaire. Justifiez votre réponse.

Expérience 3 :

On injecte dans les fentes synaptiques de S1, S2, S3 et S4 les substances X1, X2 et X3. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-après.

substances injectées synapses	X 1	X 2	X 3
S 1	dépolarisation de N1	Aucun effet sur N1	Aucun effet sur N1
S 2	dépolarisation de N3	Aucun effet sur N 3	Aucun effet sur N3
S 3	Aucun effet sur N4	Hyperpolarisation de N4	Aucun effet sur N4
S 4	Aucun effet sur N4	Aucun effet sur N4	Dépolarisation de N4

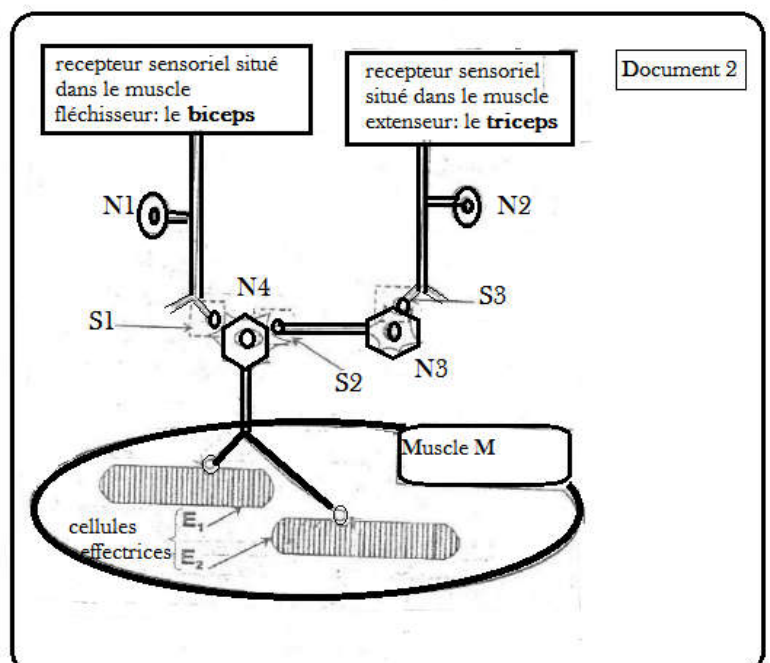
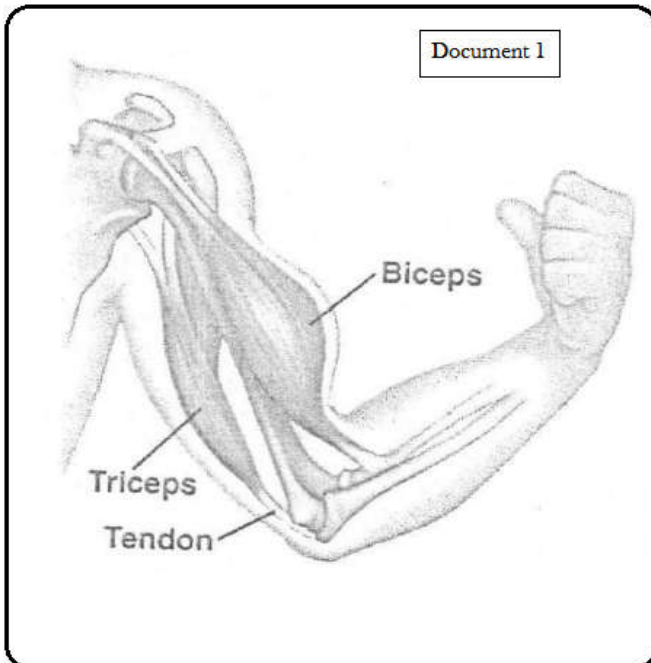
5) Analysez les résultats obtenus dans l'expérience 3 en vue de déduire le rôle physiologique et la spécificité des substances injectées.

Exercice 2 : (6 points)

On se propose d'étudier quelques aspects des mécanismes de la réponse des muscles du bras M et M' suite à leur étirement. Le document1 représente ces muscles.

L'étirement du muscle M provoque sa contraction.

Le document2 représente schématiquement deux chaînes neuroniques dont une est impliquée dans la contraction du muscle M.



- 1) Nommez les neurones N₁, N₃ et N₄
- 2) Dites si le muscle M correspond au biceps ou au triceps. Justifiez
- 3) Dites si l'étirement de ce muscle, dans les conditions physiologiques, détermine une flexion ou une extension. Justifiez
- 4) Le tableau suivant représente la fréquence et l'amplitude des potentiels d'action enregistrés sur la fibre nerveuse issue de ce récepteur pour différentes longueurs du muscle M.

Longueur du muscle M	Longueur au repos = L	L + 2 cm	L + 4 cm	L - 3 cm
Amplitude des PA propagés	100 mv	100 mv	100 mv	
Fréquence des PA propagés	30/sec	45/sec	100/sec	0

Analysez les résultats du tableau afin de déduire :

- ✓ Les propriétés fondamentales du message nerveux.
 - ✓ Le rôle physiologique de ce récepteur.
- 5) A partir des données de l'exercice et des vos connaissances expliquez par un schéma bien annoté de l'arc reflexe la coordination des muscles M et M'.