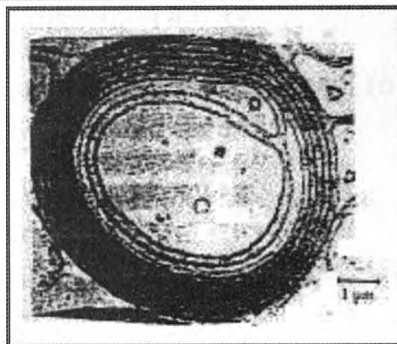


3) Le document 6 précise l'ultra structure de la partie 3 des éléments a et b du document 5

Document 6

- Décrivez cette ultra structure et donnez- en l'origine
- Précisez si l'ultra structure de la partie 3 à la même origine au niveau de la substance blanche centrale.



4) Le nerf rachidien est en relation avec la moelle épinière par la racine postérieure et par la racine antérieure. Proposer **des expériences** qui montrent :

- Le rôle de la racine antérieure du nerf rachidien
- Le sens du message nerveux véhiculé au niveau de cette racine

Chapitre 2 Le réflexe à point de départ cutané

1^{ère} partie : Q C M

Chaque série d'affirmation comprend une ou plusieurs réponses correctes. Repérez la (ou les) réponse(s) exactes.

- Le réflexe à point de départ cutané :
 - est un réflexe monosynaptique
 - est un réflexe poly synaptique
 - fait intervenir deux inter neurones excitateurs
 - fait intervenir un inter neurone excitateur et un inter neurone inhibiteur
 - est un réflexe médullaire.
- Le retrait de la jambe à la suite d'une piqûre de la plante du pied est
 - une réaction volontaire
 - un réflexe de protection
 - un réflexe à point de départ cutané
 - une réaction assurée par un circuit neuronique constitué par un neurone sensitif et un motoneurone
- Le potentiel de repos s'explique par :
 - Un flux passif des ions Na^+ et K^+ à travers la membrane cellulaire.
 - Une inégalité de concentration des ions Na^+ et K^+ de part et d'autre de la membrane cellulaire.
 - Un flux des ions Na^+ et K^+ à travers des canaux voltage dépendants.
 - Un flux des ions Na^+ et K^+ à travers des canaux chimiodépendants.
- Dans une cellule nerveuse au repos :
 - Les canaux de fuites sont fermés
 - la membrane plasmique présente à la fois un transport passif et un transport actif
 - la pompe Na^+/K^+ fonctionnent en permanence
 - les canaux Na^+ et K^+ voltage dépendants sont ouverts
- Un potentiel d'action et un potentiel local ont en commun :
 - La variation de la différence de potentiel membranaire.
 - Une amplitude constante.

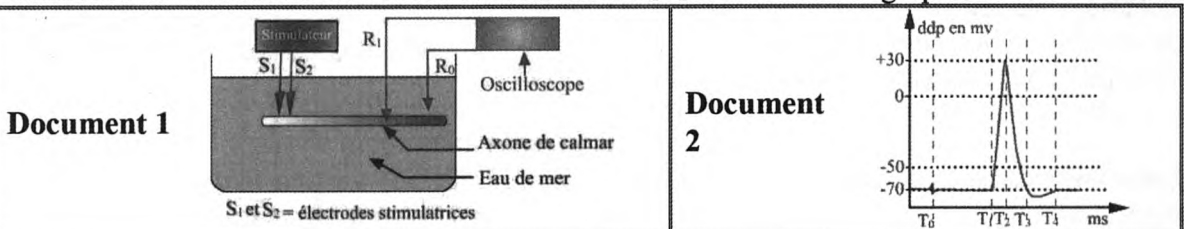
- c) La propagation sur une longue distance
 - d) La présence d'un temps de latence.
- 6) Lors d'un potentiel d'action, il y a entrée massive de Na^+
- a) Par des canaux de fuite
 - b) Par la pompe Na^+/K^+
 - c) Par les canaux voltages dépendants
 - d) En contrepartie de la sortie massive de K^+
- 7) Dans un potentiel d'action, la dépolarisation est le résultat :
- a) D'une entrée massive d'ions Na^+ à l'intérieur de la fibre nerveuse.
 - b) D'une sortie d'ions K^+ à l'extérieur de la membrane de la fibre.
 - c) Du fonctionnement de la pompe à Na^+ et K^+
 - d) D'une entrée d'ions K^+ .
- 8) Dans un potentiel d'action, la repolarisation est le résultat :
- a) D'une entrée de Na^+ à l'intérieur de la fibre
 - b) D'une sortie de K^+ par des canaux voltages dépendants à K^+
 - c) D'un excès de K^+ à l'extérieur de la membrane de la fibre
 - d) D'une entrée de Cl^- et d'une sortie de K^+ .
- 9) La propagation du message nerveux dans les fibres myélinisées :
- a) Se fait de proche en proche par les courants locaux.
 - b) Se fait de manière saltatoire
 - c) Est plus rapide que dans les fibres amyélinisées
 - d) A la même vitesse que dans les fibres amyélinisées.
- 10) La vitesse de propagation du message nerveux est fonction :
- a) De la nature de la fibre nerveuse (myélinisée ou amyélinisée)
 - b) Du diamètre de la fibre nerveuse
 - c) De l'intensité du stimulus
 - d) De la durée de stimulation
- 11) Dans une synapse inhibitrice, le potentiel postsynaptique inhibiteur (PPSI) enregistré au niveau du neurone postsynaptique a pour origine :
- a) L'entrée des ions Na^+ dans le neurone postsynaptique.
 - b) L'entrée des ions K^+ dans le neurone postsynaptique.
 - c) L'entrée des ions Cl^- et la sortie des ions K^+ au niveau du neurone postsynaptique.
 - d) La sortie des ions Ca^{2+} du neurone postsynaptique.
- 12) La fixation du neurotransmetteur exciteur sur la membrane postsynaptique déclenche au niveau du neurone postsynaptique :
- a) L'ouverture des canaux Na^+ chimiodépendants
 - b) L'ouverture des canaux Na^+ voltages dépendants
 - c) Une hyperpolarisation.
 - d) Une dépolarisation
- 13) Un potentiel postsynaptique exciteur (PPSE)
- a) Est une légère dépolarisation au niveau du neurone postsynaptique.
 - b) Est une légère hyperpolarisation au niveau du neurone postsynaptique
 - c) Est propageable en conservant la même amplitude

- d) Peut faire l'objet d'une sommation spatiale et temporelle
- 14) Dans une synapse :
- La circulation du message nerveux est unidirectionnelle
 - Le neuromédiateur diffuse à partir d'une dendrite
 - La fixation du neuromédiateur ouvre des canaux voltages dépendants
 - L'ouverture des canaux chimio dépendants précède celle des canaux Ca^{2+} voltages dépendants.
- 15) Dans les conditions physiologiques normales, la propagation unidirectionnelle du message nerveux est imposée par :
- Les courants locaux
 - La gaine de myéline
 - La période réfractaire
 - Les canaux chimio dépendants
- 16) Un PPSE :
- Résulte d'une entrée massive du Na^+
 - Sont susceptibles d'une sommation temporelle
 - Nécessite des canaux voltage dépendants
 - Traduit une dépolarisation de la membrane du neurone
- 17) La sommation temporelle des potentiel post synaptiques peut être obtenues suite à :
- Des excitations simultanées de plusieurs éléments pré synaptique
 - Des injections très rapprochées d'acétylcholine dans la fente synaptique
 - L'activation simultanée de synapses excitatrices et des synapses inhibitrices
 - Des excitations efficaces et très rapprochées d'un seul élément pré synaptique
- 18) Lorsque le potentiel membranaire d'une fibre nerveuse atteint la valeur de +30mv, il se produit :
- Une entrée massive d'ions Na^+
 - La fermeture des canaux de fuite à K^+
 - L'ouverture des canaux K^+ voltage-dépendants
 - Une augmentation de la perméabilité de la membrane aux ions Na^+

2^{ème} partie : Restitution des connaissances

Exercice N°1

Une fibre nerveuse est isolée et placée dans un liquide physiologique comme l'indique le document 1. Au temps T_0 on porte sur la fibre nerveuse une stimulation efficace d'intensité suffisante au niveau des électrodes stimulatrices S_1S_2 . On obtient le graphe du document 2.



1. En utilisant vos connaissances et en vous basant sur le document 2 recopier et compléter le tableau suivant

Périodes	$T_0 \rightarrow T_1$	$T_1 \rightarrow T_2$	$T_2 \rightarrow T_3$	$T_3 \rightarrow T_4$
Mouvements d'ions				
Nom du phénomène enregistré				

2. Représenter à l'aide de schémas clairs et bien légendés la structure de la membrane de la fibre nerveuse permettant les échanges ioniques

*/ Entre les temps T_1 et T_2 ; Entre les temps T_2 et T_3 et Entre les temps T_3 et T_4

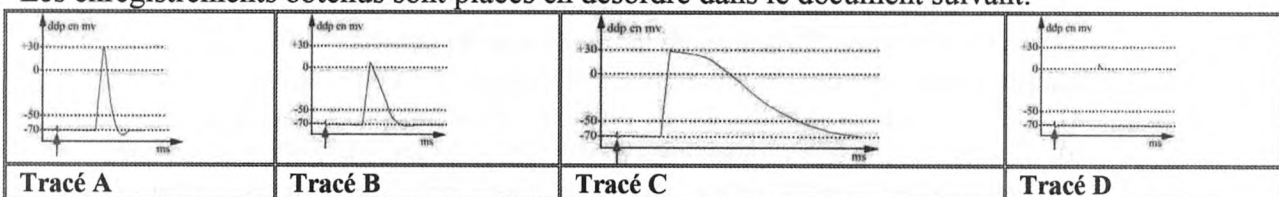
Exercice N°2

On étudie la possibilité de naissance d'un potentiel d'action dans les conditions expérimentables en utilisant un axone géant de calmar placé dans différents milieux contenant l'eau de mer et dont la composition varie d'une situation à l'autre.

- ❖ Situation 1 : un milieu contenant de l'eau normale
- ❖ Situation 2 : eau de mer additionnée d'un poison bloquant des canaux à Na^+
- ❖ Situation 3 : eau de mer additionnée d'un poison bloquant des canaux à K^+
- ❖ Situation 4 : milieu contenant 1/3 d'eau de mer et 2/3 d'une solution glucosée isotonique

On excite dans chaque cas l'axone avec une intensité suffisante

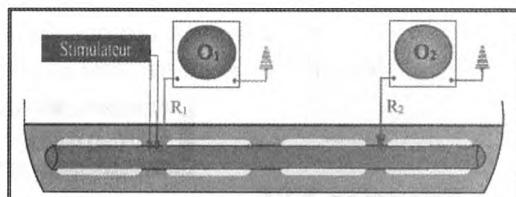
Les enregistrements obtenus sont placés en désordre dans le document suivant.



- 1) Indiquer pour chaque tracé la situation correspondante et justifiez votre réponse
- 2) Représentez le tracé A et représenter sur ce tracé la variation de la perméabilité membranaire de cet axone aux ions Na^+ et K^+ au cours des phases du phénomène enregistré.

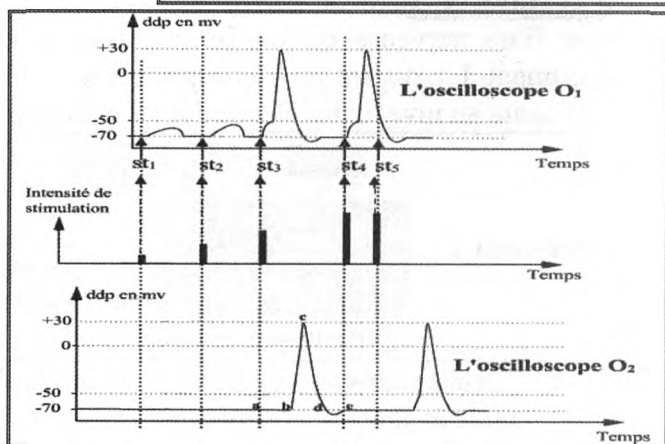
Exercice N°3

Dans le but d'étudier la condition de naissance d'un potentiel d'action, on porte sur une fibre nerveuse des stimulations d'intensités croissantes ($St_1 < St_2 < St_3 < St_4 < St_5$). Le document ci-contre montre le schéma du montage utilisé



Le document suivant montre les enregistrements obtenus au niveau des oscilloscopes O_1 et O_2

- 1) Nommez les tracés en st_1 , st_2 , st_3 et st_4
- 2) Identifiez l'intensité seuil.
- 3) Qu'appelle-t-on les autres intensités.
- 4) Expliquez les différences constatées :
 - a/ Entre les enregistrements sur O_1 pour St_1 et St_2
 - b/ Entre les enregistrements sur O_1 et ceux O_2 pour les mêmes intensités
- 5) Comparer les potentiels d'actions enregistrés sur O_1 et O_2

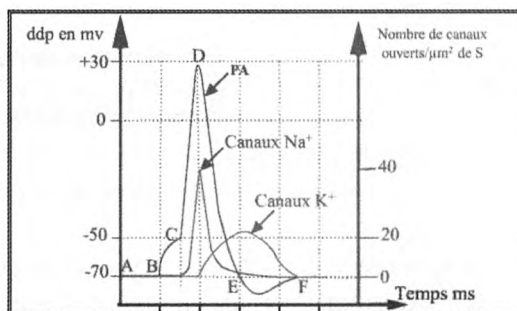


6) Compléter le tableau suivant

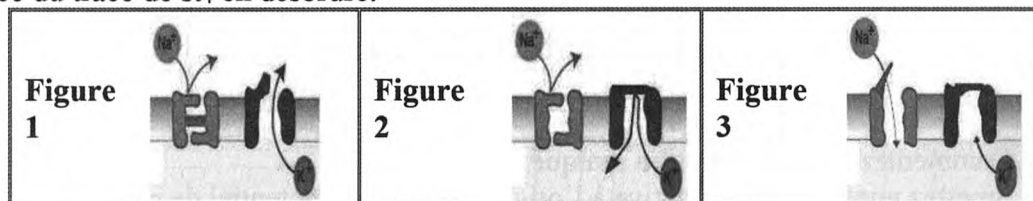
Variation du potentiel	Nom de la variation	Canaux mis en jeu	Condition d'ouverture	Explication des mouvements des ions à travers les canaux
Segment (ab)				
Segment (bc)				
Segment (cd)				
Segment (de)				

7) Le document 2 représente les mouvements ioniques du Na^+ et du K^+ à travers la membrane plasmique d'un axone au cours d'une stimulation intensité St_4

Établissez la relation entre les différentes phases du tracé de st_4 et les modifications de la perméabilité membranaire aux ions Na^+ et K^+ .



8) Les figures du document suivant schématisent les états des canaux responsables de la naissance du tracé de st_4 en désordre.



a) Nommez ces canaux

b) Classez par ordre chronologique ces figures en indiquant la phase du tracé 5 correspondant à chaque figure. Justifiez votre réponse

9) Expliquez pourquoi une stimulation d'intensité st_5 n'engendre pas un potentiel d'action.

Exercice N°4

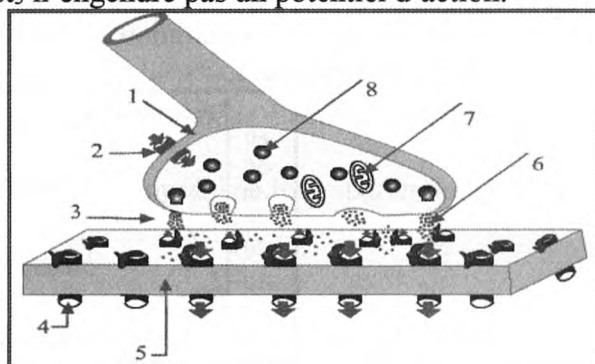
Le document ci-contre est un schéma de la zone de contact entre deux neurones

1) Qu'appelle-t-on cette zone de contact.

2) Annotez ce document.

3) Des expériences réalisées au niveau de la zone 3 :

Expérience N°1 : l'injection d'une substance (x) dans la zone 3 provoque une modification de potentiel de membrane de l'élément 5.



Expérience N°2 : injection d'une substance (y) dans la zone 3, puis stimulation efficace sur l'élément 2, il n'y a pas de modification de potentiel de membrane de l'élément 5.

a. Comment peut-on qualifier la substance (x). Déduire la nature de cette transmission

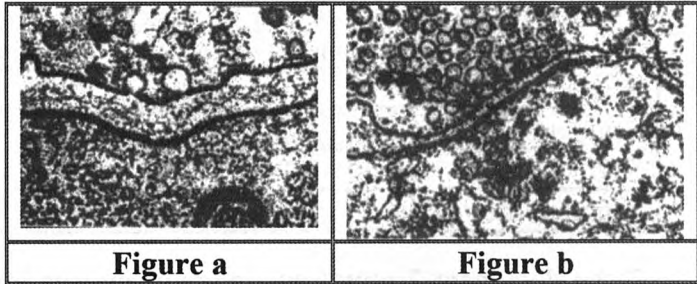
b. Quelles hypothèses peut-on envisager à propos du mode d'action de la substance (y)

2. On a rendu la substance (y) radioactive puis on l'a injectée dans la zone 3, on a constaté la radioactivité en certains points de l'élément 5. Quelle hypothèse est-elle confirmée

3. Les figures a et b représentent l'ultra structure de la zone 3 à deux moments différents.

a) Comparez ces deux moments et concluez

b) Faites un schéma d'interprétation fonctionnelle de la figure a, en indiquant le sens de passage de message nerveux. Justifier votre réponse.



3^{ème} partie : Mobilisation des connaissances

Exercice N°1

On veut déterminer l'origine des potentiels de repos. Pour cela on a réalisé ces expériences suivantes.

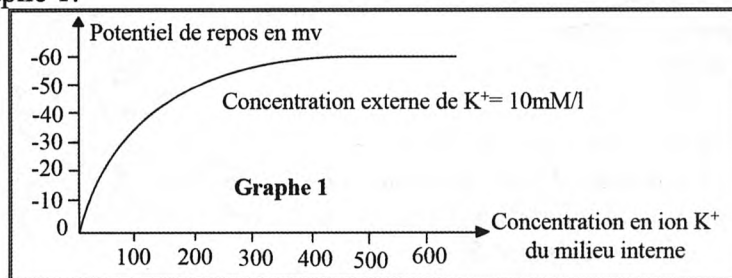
Expérience 1 : On mesure les concentrations en ions sodium Na^+ et potassium K^+ à l'intérieur et à l'extérieur d'un axone géant de calmar. Les valeurs indiquées sont constantes tant que la fibre est en bonne santé.

Ions	Concentration en millimoles/l	
	Cytoplasme de l'axone	Eau de mer
Na^+	50	440
K^+	400	20

- Commentez cette distribution ionique.
- Émettez une hypothèse relative à l'origine ionique du potentiel de repos

Expérience 2 :

Hodgkin, Baker, Stark ont expulsé l'axoplasme de la fibre et l'ont remplacé par un liquide isotonique dont la concentration en ions K^+ est variable de 0 à 500 millimoles/l. La concentration en ions K^+ externe est maintenue constante et égale à 10 mM/l. On mesure, pour chaque valeur de la concentration en ions K^+ interne, la valeur de potentiel de repos. Le résultat est donné par le graphe 1.



- Analysez la courbe obtenue en précisant la cause essentielle du potentiel de repos.

Expérience 3 :

Un axone est plongé dans de l'eau de mer contenant Na^+ radioactif. Rapidement le contenu de l'axone devient radioactif, mais la concentration intra axonique en Na^+ ne varie pas. Puis cette axone est replacé dans de l'eau de mer normale. On constate qu'on retrouve dans celle-ci des ions Na^+ radioactifs.

Expérience 4 :

La même expérience peut être menée, avec le même résultat, en utilisant du K^+ radioactifs.

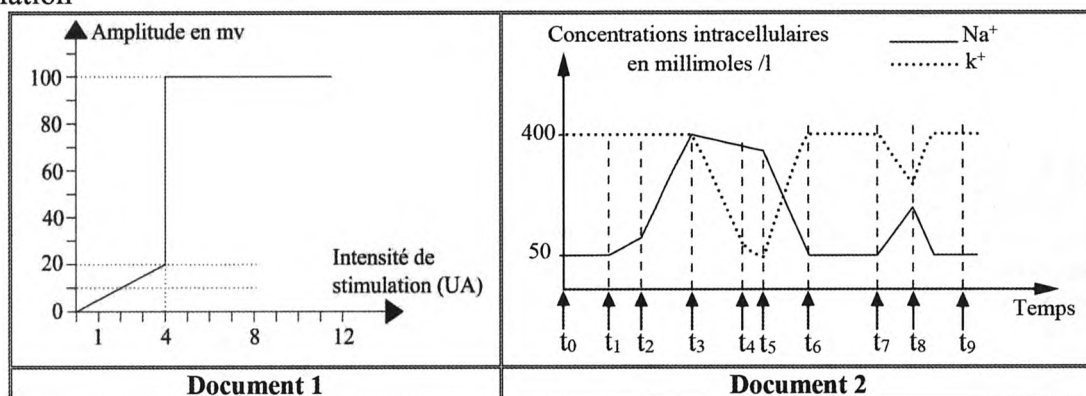
4. Analysez les résultats de chacune des expériences
5. On a constaté que la composition ionique de part et d'autre de la membrane reste invariable, proposez une hypothèse permettant d'expliquer cette constatation.

Exercice N°2

Dans le but d'étudier la naissance, l'origine du message nerveux, on réalise les séries d'expériences suivantes

A/ 1^{ère} série d'expérience :

Une fibre nerveuse géante de calmar est placée dans un milieu convenable. On porte sur la fibre des stimulations croissantes. Une électrode réceptrice est implantée au-dessous des électrodes stimulatrices détecte les variations de la ddp transmembranaire. Le **document 1** montre l'évolution de l'amplitude du phénomène électrique enregistré en fonction de l'intensité de stimulation



- 1) Représenté, à l'échelle, et nommez les phénomènes électriques correspondantes aux intensités 1, 3 et 4
- 2) Analysez la courbe du document 1 en vue de déduire les propriétés correspondantes de ces phénomènes électriques.
- 3) Représentez et justifiez le tracé obtenu avec la stimulation d'intensité 8, à une distance de 12cm des électrodes stimulatrices sachant que la vitesse du phénomène électrique est de 40m/s

B/ 2^{ème} série d'expérience

Dans le but d'étudier certaines activités de la fibre nerveuse, on réalise les expériences suivantes sur un axone géant de calmar

- Au temps t_0 , l'axone est en repos et en bonne santé
- Au temps t_1 , on porte sur le même axone une stimulation efficace.
- Au temps t_7 , On ajoute à l'eau de mer du dinitrophénol (DNP : substance inhibant la synthèse de l'ATP).
- Au temps t_8 , on ajoute l'ATP avec une concentration suffisante.

On mesure les variations des concentrations intracellulaires des ions Na^+ et K^+ dans cette fibre. Les résultats de ces mesures sont représentés par les graphes du document 2

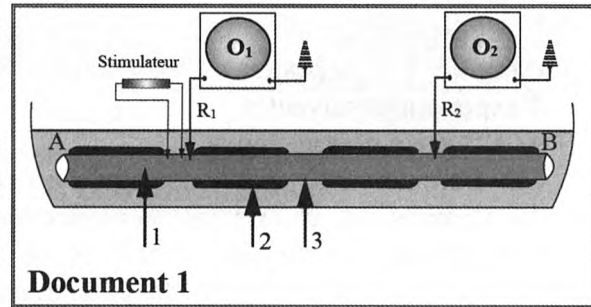
- 1) Nommez et précisez la valeur de la différence de potentiel (ddp) de part et d'autre de la membrane de l'axone entre t_0 et t_1

2) A partir d'une analyse rigoureuse des graphes du document 2, et en faisant appel à vos connaissances, expliquez les mouvements ioniques des ions Na^+ et K^+ en relation avec les phases du phénomène enregistré de t_1 à t_6 , et précisez à chaque temps la valeur de la ddp de part et d'autre de la membrane de la fibre

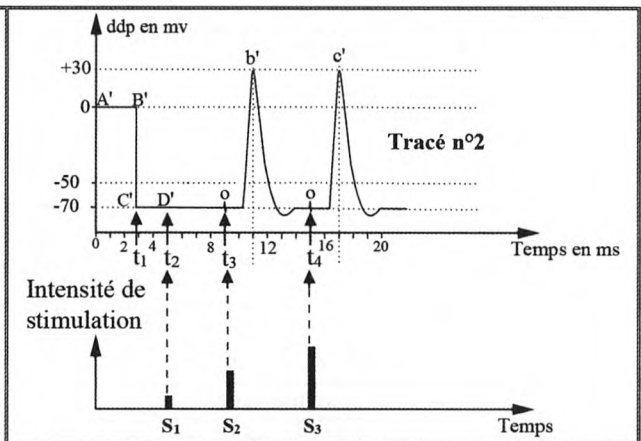
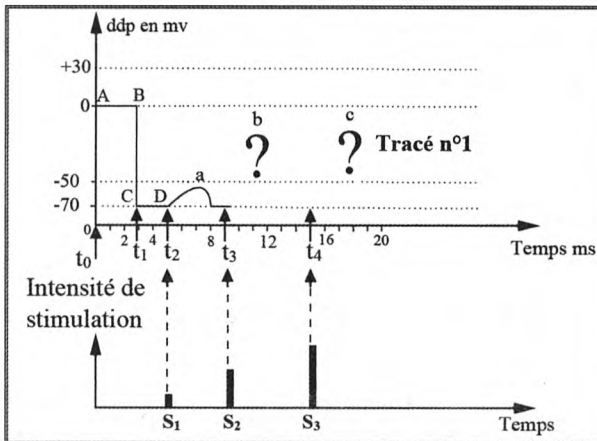
Exercice N°3

Dans le cadre de l'étude des propriétés d'une fibre nerveuse, on place un axone géant de calmar dans une cuve contenant l'eau de mer (Voir doc 1).

Au début de l'expérience, la microélectrode R_1 et R_2 sont posées à la surface de l'axone ; sur l'écran de l'oscilloscope O_1 on observe la partie AB du tracé n°1 et sur l'écran l'oscilloscope O_2 on observe la partie A'B' du tracé n°2.



Document 1



Au temps t_1 , on fait pénétrer Les microélectrodes R_1 et R_2 à l'intérieur de l'axone et on enregistre la portion CD sur l'écran de l'oscilloscope O_1 et C'D' sur l'écran de l'oscilloscope O_2 . (Voir tracé 1 et tracé 2).

Au temps t_2 , t_3 , t_4 on porte trois stimulations électriques séparées et dont l'intensité est respectivement S_1 S_2 S_3 . Sur l'écran de l'oscilloscope O_1 on observe l'enregistrement a du tracé n°1 avec la stimulation S_1 et sur l'écran l'oscilloscope O_2 on observe les enregistrements b' et c' du tracé n°2 avec les stimulations S_2 et S_3 .

1) Annoter le document 1 et nommez les enregistrements a, b' et le point O.

2) Analysez le tracé 1 de t_0 à t_2

3) Analyser l'enregistrement b'

4) Le tableau suivant représente le nombre de certains types de canaux ioniques ouverts en un point d'une fibre nerveuse en fonction des différentes phases de l'enregistrement b'.

ddp (mv) transmembranaire	-70	-60	-50	0	+30	0	-50	-70	-80	-75	-70
Canaux de type 1	0	0	5	20	38	20	5	1	0	0	0
Canaux de type 2	0	0	0	0	5	18	20	19	14	10	0

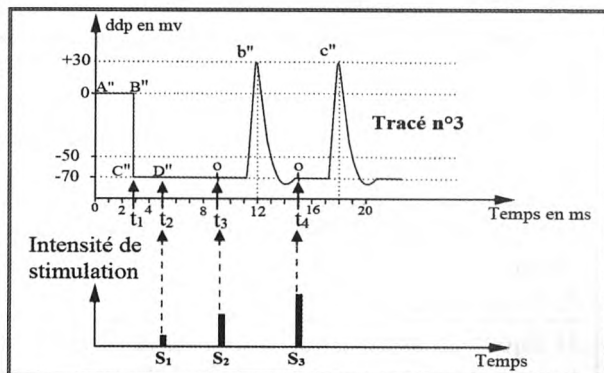
a) Etablir la relation entre l'état des deux types de canaux et les phases de l'enregistrement b'.

- b) En utilisant vos connaissances, déduire la nature des deux types de canaux et la conséquence de leur ouverture sur l'état ionique du milieu intracellulaire.
- 5) Représentez convenablement et à l'échelle, les enregistrements b et c du tracé n°1 obtenus avec les stimulations S_2 et S_3 .
- 6) Expliquer le principe de calcul de la vitesse de propagation du phénomène électrique b' enregistré dans les deux oscilloscopes.
- 7) On a placé un 3^{ème} oscilloscope O_3 éloigné de 20 mm du 2^{ème} oscilloscope O_2 , sur l'écran l'oscillographe O_3 on a observé l'enregistrement b'' et c'' du tracé n°3 avec les stimulations S_2 et S_3 . (Voir tracé 3)

Calculez la vitesse de la propagation du phénomène électrique b' au niveau de cette fibre

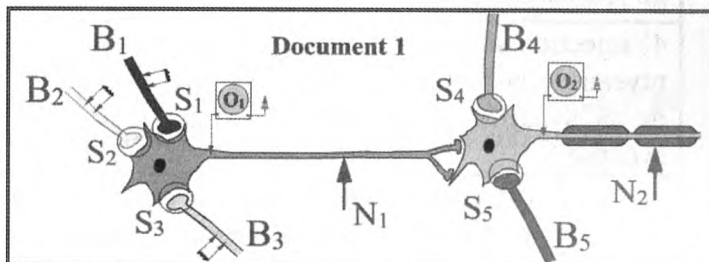
8) Calculez la distance entre R_1R_2 sachant que Δt entre b et b' est égale à 0,5ms

9) Expliquez, schéma (s) à appui, le mécanisme et le mode de propagation du phénomène électrique en question.



Exercice N°4

Afin de comprendre les mécanismes du fonctionnement des synapses neuro neuroniques et d'intégration au niveau d'un neurone post synaptique, on a réalisé plusieurs expériences grâce au montage expérimental du document 1



Première série d'expériences :

On stimule isolément chacun des boutons synaptiques B_4 et B_5

Les enregistrements obtenus en O_2 sont indiqués dans le tableau suivant

Stimulation	Enregistrements obtenus en O_2
Stimulation du bouton synaptique B_4	
Stimulation du bouton synaptique B_5	

1. Analysez les enregistrements obtenus et déduisez la nature de chacune des synapses S_4 et S_5

Deuxième série d'expériences :

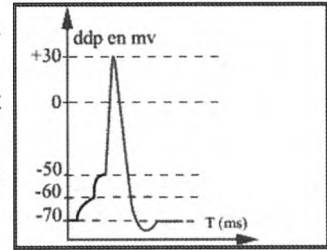
Expérience 1

On porte deux stimulations successives sur B_4 de telle façon que la durée qui sépare les deux stimulations est de : 1^{er} cas : 6 ms et 2^{ème} cas : 1 ms

2. En utilisant le résultat dans la première série d'expériences, représenter et justifier la réponse obtenue en O_2 dans chaque cas. En déduire le rôle du neurone N_2

Expérience 2

Dans cette expérience, on a obtenu en O₂ l'enregistrement du document ci-contre



3. Quelle expérience a-t-on réalisée pour obtenir cet enregistrement ? justifier
4. Quel est le rôle joué par le neurone N₂ dans cette expérience

3^{ème} série d'expériences :

On isole trois neurotransmetteurs NT₁, NT₂ et NT₃, extrait respectivement des boutons synaptiques B₁, B₂ et B₃ et on réalise les expériences suivantes

Expériences	Enregistrements obtenus au niveau d'O ₁ et O ₂	
1) injection d'une dose de NT ₁ au niveau de la synapse S ₁	En O ₁	
2) injection simultanée d'une dose de NT ₁ au niveau de la synapse S ₁ et de NT ₂ au niveau de la synapse S ₂	En O ₂	
3) injection simultanée d'une dose de NT ₁ au niveau de la synapse S ₂ et de NT ₂ au niveau de la synapse S ₁	En O ₁	
4) injection simultanée d'une dose de NT ₁ au niveau de la synapse S ₁ et de NT ₂ au niveau de la synapse S ₂ et NT ₃ au niveau de la synapse S ₃	En O ₂	

5. Exploiter les résultats obtenus afin de déduire :

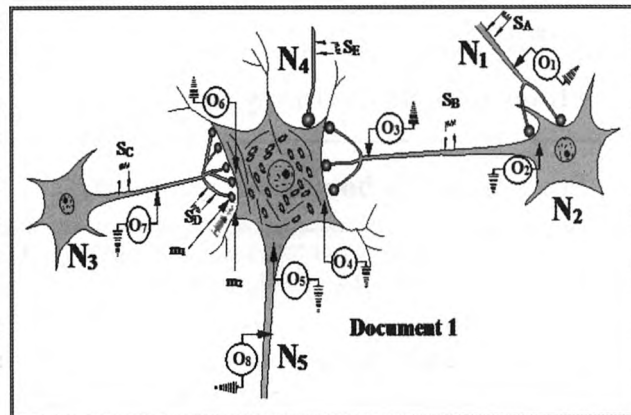
- La nature de chacune des synapses S₁, S₂ et S₃
- Le type et le rôle du neurone N₁
- Une propriété des neurotransmetteurs

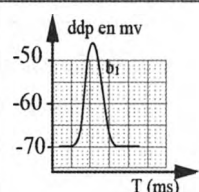
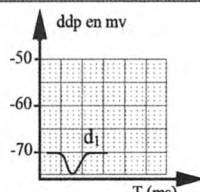
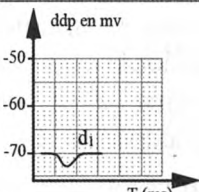
Exercice N°5

Les neurones postsynaptiques ont la propriété d'intégrer des messages nerveux de diverses origines et assurent des réponses coordonnées des organes. Le document 1 représente un circuit neuronique dans lequel on a réalisé une série d'expériences pour identifier les conditions physiologiques permettant la naissance d'un PA postsynaptique.

Expérience 1 : on porte sur le neurone N₁ une seule stimulation efficace S_A, comme c'est indiqué dans le document 1.

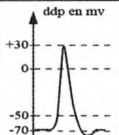
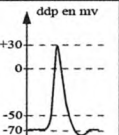
Sur l'écran de l'oscilloscope O₂, O₄ et O₅ on observe les enregistrements b₁, d₁ et e₁. (Voir doc 2)



Document 2	$O_1 \Rightarrow a_1$	$O_2 \Rightarrow b_1$	$O_3 \Rightarrow c_1$	$O_4 \Rightarrow d_1$	$O_5 \Rightarrow e_1$	$O_8 \Rightarrow h_1$
Expérience 1	?		?			?

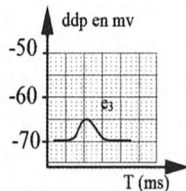
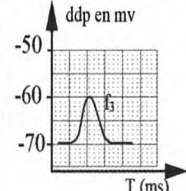
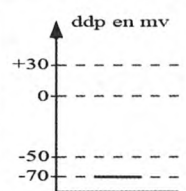
- 1) a) Complétez le document 2 en représentant l'allure des enregistrements obtenus en O_1 et O_3 et O_8 . Justifiez votre réponse
- b) Déduisez le type de chacun des neurones N_1 et N_2 .
- c) Pouvez-vous préciser le type de chacun des neurones N_3 et N_4 . Justifiez votre réponse.
- d) Comment vous expliquez l'absence d'un potentiel d'action en O_2 .

Expérience 2 : on porte sur le neurone N_3 une seule stimulation efficace S_C , comme c'est indiqué dans le document 1. Sur l'écran de l'oscilloscope O_7 et O_8 on observe les enregistrements g_2 et h_2 . (Voir document3)

Document 3	$O_5 \Rightarrow e_2$	$O_6 \Rightarrow f_2$	$O_7 \Rightarrow g_2$	$O_8 \Rightarrow h_2$
Expérience 2	?	?		

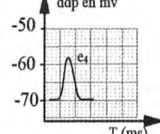
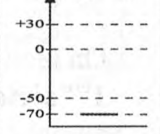
- 2) a) Représentez l'enregistrement obtenu, dans ce cas, en O_5 et O_6 . Justifiez votre réponse.
- b) Déduisez le type de neurone N_3 .
- c) Expliquez les mécanismes qui sont à l'origine du phénomène enregistré en O_6

Expérience 3 : on porte sur le neurone N_3 une seule stimulation efficace S_D , comme c'est indiqué dans le document 1. Sur l'écran de l'oscilloscope O_7 et O_8 on observe les enregistrements e_3 et f_3 . (Voir document4)

Document 4	$O_5 \Rightarrow e_3$	$O_6 \Rightarrow f_3$	$O_8 \Rightarrow h_3$
Expérience 3			

- 3) En comparant les enregistrements obtenus pendant l'expérience 2 et pendant l'expérience 3, dégagez la propriété du neurone postsynaptique N_5 .

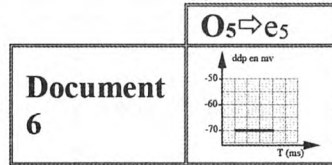
Expérience 4 : on porte sur le neurone N_4 deux stimulations efficaces S_E et en même temps une stimulation efficace S_B sur le neurone N_2 comme c'est indiqué dans le doc1. Sur l'écran de l'oscilloscope O_5 et O_8 on observe l'enregistrement e_4 et h_4 (Voir doc 5)

Document 5	$O_5 \Rightarrow e_4$	$O_8 \Rightarrow h_4$
		

- 4) A partir de l'analyse de l'expérience 4 :
 - a) Précisez le type de neurone N_4

b) Dégagez la propriété du neurone postsynaptique N₅.

Expérience 5 : on injecte une substance X dans la fente synaptique N₃-N₅ (voir doc1) puis on porte sur le neurone N₃ une stimulation efficace S_D, comme c'est indiqué dans le document 1. Sur l'écran de l'oscilloscope O₄ on observe les enregistrements e₅. (Voir doc 6)



5) a) En comparant les résultats des expériences 5 et 3, proposez deux hypothèses concernant l'action de la substance X.

6) Proposez une expérience permettant de vérifier l'une de ces deux hypothèses.

Expérience 6 : on injecte une substance Y radioactif, à deux doses différentes D₁ et D₂ (D₁ < D₂), dans la fente synaptique N₃-N₅ et on suit par autoradiographie ces substances lors de l'activation de synapse. On répète la même expérience en injectant la substance X puis la substance Y.

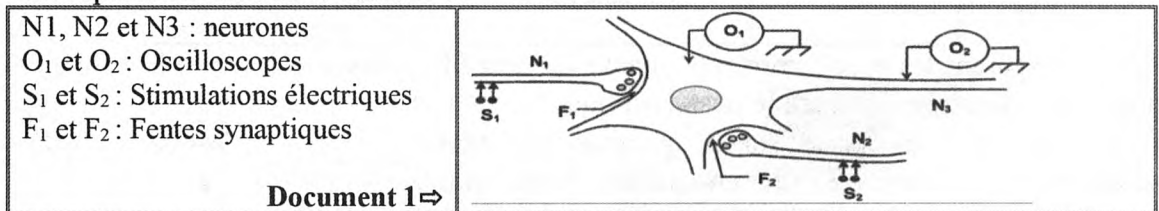
	Radioactivité niveau m ₁	Radioactivité au niveau m ₂	Radioactivité dans la fente	Radioactivité niveau m ₂	au niveau m ₂	Résultats enregistrés en O ₆
Substance Y à dose D ₁	---	---	++	+++	---	
Substance Y à dose D ₂	---	---	++	+++++	---	
X puis Y	X ⇒ --- Y ⇒ ---	X ⇒ --- Y ⇒ ---	X ⇒ + Y ⇒ +++++	X ⇒ +++++ Y ⇒ ---	---	

6) a) Analysez ces résultats et concluez

b) Précisez l'hypothèse la plus probable parmi les hypothèses proposées en 5^{ème} question

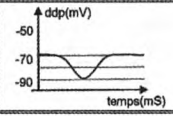
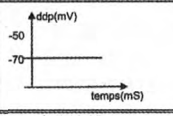
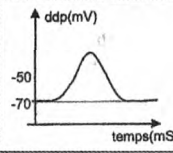
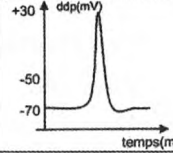
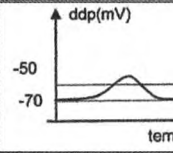
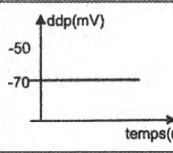
Exercice N°6

L'anxiété, état physiologique résultant d'un stress, peut s'accompagner de contractions brusques et inattendues des muscles squelettiques. Elle peut être traitée par le valium. On se propose d'étudier expérimentalement cet état physiologique. Pour cela, on utilise une portion d'un circuit nerveux représenté dans le document 1.



On réalise les deux séries d'expériences suivantes :

1^{ère} série d'expériences : On applique sur les neurones N₁ et N₂ des stimulations effectrices et on enregistre l'activité électrique de N₃ au niveau des oscilloscopes O₁ et O₂ ainsi que l'activité du muscle innervé par ce neurone. Le document 2 résume les expériences réalisées et les résultats obtenus.

Expériences	Doc 2	Enregistrements en O ₁	Enregistrements en O ₂	Activité musculaire
Expérience 1 : On applique une stimulation efficace en S ₁				Repos
Expérience 2 : On applique deux stimulations efficaces, successives et rapprochées en S ₂				Contraction
Expérience 3 : On applique simultanément une stimulation efficace en S ₁ et deux stimulations successives en S ₂ .				Repos

- 1) Exploitez les données du document 2 en vue de déduire la nature des synapses N₁-N₃ et N₂-N₃
- 2) Expliquez les résultats obtenus dans les expériences 2 et 3.

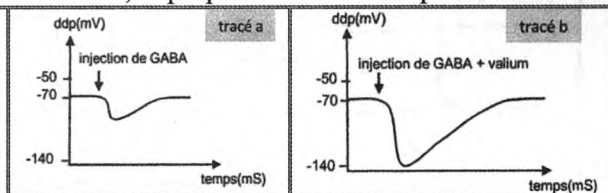
2^{ème} série d'expériences :

Expérience 1 : Afin de reproduire les effets de l'anxiété sur l'organisme, on utilise la picrotoxine, substance capable de se fixer sur les récepteurs membranaires du GABA : neurotransmetteur de la synapse N₁-N₃.

On injecte de la picrotoxine dans la fente F₁ puis on porte une stimulation efficace en S₁. La différence de potentiel enregistrée au niveau de O₁ est de -70mv.

- 3) A partir de ce résultat et celui de l'expérience 1 du document 2, expliquez l'action de la picrotoxine.

Expérience 2 : On injecte une même dose de GABA dans la fente synaptique F₁ en absence et en présence de valium et on enregistre dans chaque situation, le potentiel membranaire au niveau de l'oscilloscope O₁. Les résultats sont consignés dans le document 3



Document 3

- 4) A partir de l'exploitation des tracés a et b du document 3, proposez une hypothèse pouvant expliquer le rôle du valium.
- 5) En vous aidant de vos connaissances sur le fonctionnement physiologique des synapses, précisez la cause des contractions brusques et inattendues des muscles squelettiques et le traitement de l'anxiété par le valium.

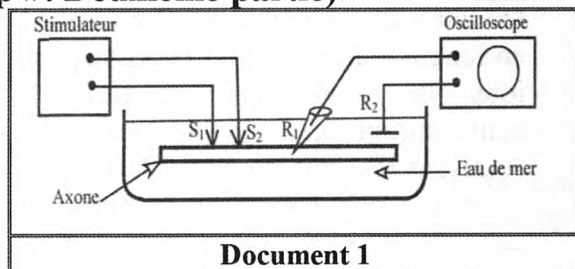
Exercice N°7 (Bac 2004 Principale « Sc Exp »): Deuxième partie)

On se propose d'étudier quelques propriétés de la fibre nerveuse par la réalisation d'expériences :

Expérience 1 :

Un axone de calma est placé dans le dispositif expérimental représenté par le document 1.

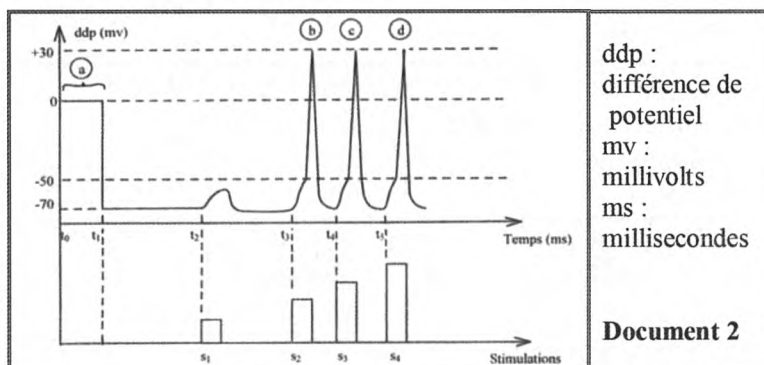
S₁ S₂ : électrodes excitatrices
R₁ : électrode réceptrice/ R₂ : électrode de référence



Document 1

Au temps t_0 , on place R_1 à la surface de l'axone. Au temps t_1 on introduit R_1 à l'intérieur de l'axone. Aux temps t_2, t_3, t_4 et t_5 on applique sur l'axone quatre stimulations isolées et d'intensité croissante. (R_1 étant toujours introduite à l'intérieur de l'axone). Les enregistrements apparaissant sur l'oscilloscope sont présentés sur le document 2.

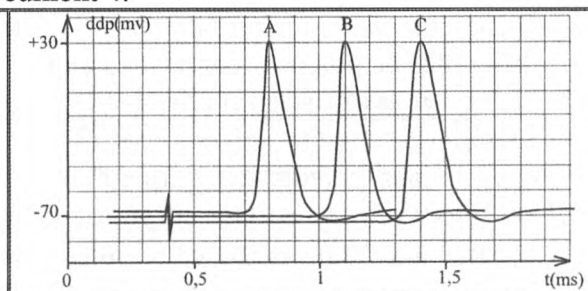
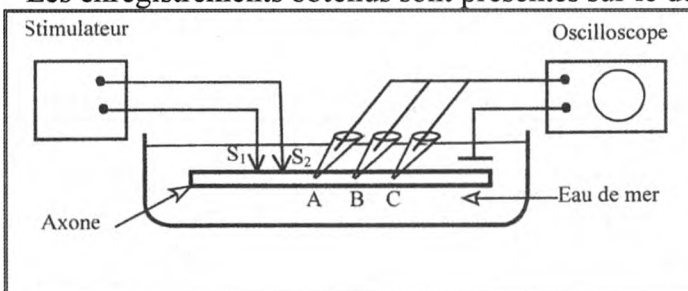
- 1) Analysez l'enregistrement obtenu en a (depuis t_0 jusqu'à t_1 inclus)
- 2) Reproduisez l'enregistrement b et analysez-le, en précisant les modifications des charges électriques de part et d'autre de la membrane de l'axone quand on passe de a à b.
- 3) Comparez les enregistrements b, c et d du document 2. Dédisez.



Expérience 2 : A l'aide du montage schématisé dans le document 3, on applique une excitation efficace sur l'axone et on enregistre les phénomènes électriques grâce à 3 électrodes réceptrices R_A, R_B et R_C placées aux points A, B et C situés à des distances différentes des électrodes excitatrices S_1 et S_2 comme indiqué sur le document 3.

On donne les distances : $S_2A = 18 \text{ mm}$; $S_2B = 36 \text{ mm}$; $S_2C = 54 \text{ mm}$

Les enregistrements obtenus sont présentés sur le document 4.



Document 3

Document 4

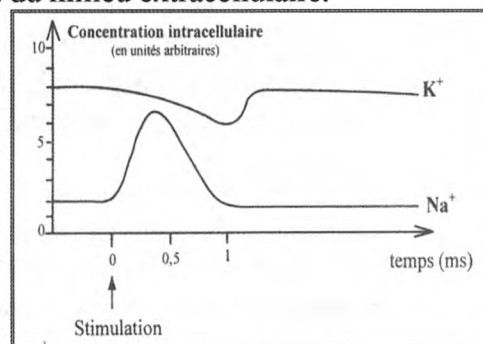
Montrez que l'influx nerveux se propage le long de la fibre avec la même vitesse (indiquez la méthode suivie).

B/ Pour comprendre la nature du phénomène électrique accompagnant la naissance du potentiel d'action, on étudie le comportement de la membrane de la fibre nerveuse vis-à-vis des ions Na^+ et K^+ entrant dans la composition du milieu intracellulaire et du milieu extracellulaire.

Expérience 3 :

On porte une stimulation efficace sur l'axone et on mesure en fonction du temps, les concentrations intracellulaires des ions Na^+ et K^+ . On note alors les variations de ces concentrations que traduisent les courbes du document 5.

Analysez les deux courbes. Quelle conclusion peut-on faire quant à la perméabilité de la membrane cellulaire vis-à-vis des ions Na^+ et K^+ suite à la stimulation ?



Document 5

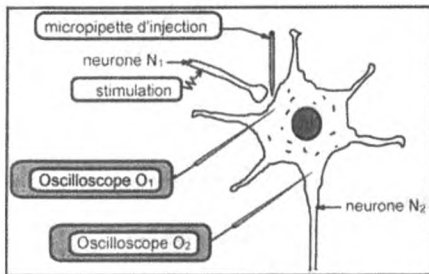
4^{ème} partie : Exercices de bac

Exercice N°1 (Bac 2008 Principale : Deuxième partie)

On se propose d'étudier certains mécanismes de la transmission du message nerveux au niveau d'une chaîne neuronique du système nerveux

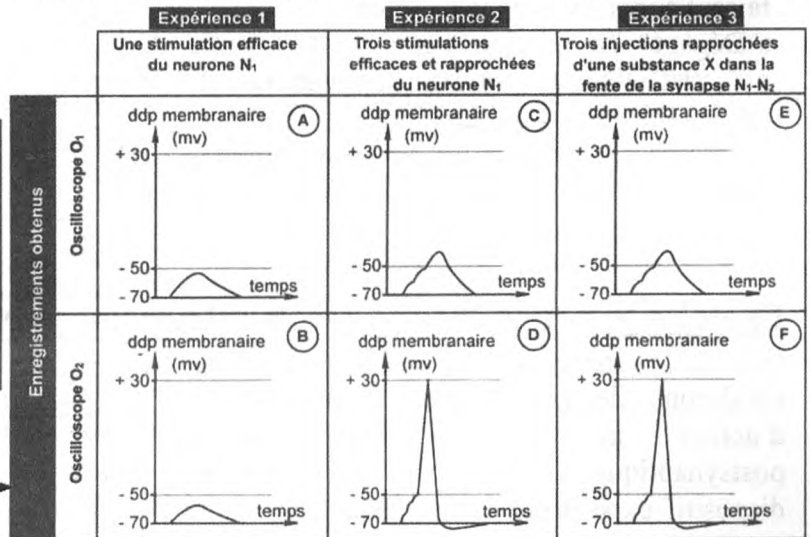
*/Le document 1 représente le dispositif expérimental utilisé

*/Le document 2 résume les expériences réalisées et les enregistrements obtenus suite à ces expériences



Document 1

Document 2 →



- Analysez les données des expériences 1 et 2 en vue :
 - D'identifier la nature de la synapse N₁-N₂
 - D'identifier les enregistrements A et D
 - De déduire les conditions nécessaires pour obtenir ces enregistrements A et D
- Exploitez les données de l'expérience 3 et vos connaissances pour expliquer le mécanisme de transmission du message nerveux dans la synapse N₁-N₂

Exercice N°2 (Bac 2008 Contrôle : Première partie)

- L'une des propriétés du message nerveux est sa propagation et sa transmission unidirectionnelle le long d'une chaîne neuronique
- Expliquez comment le fonctionnement des canaux ioniques membranaires de la fibre nerveuse est à l'origine de la propagation dans un sens unique du message nerveux
- Précisez les étapes de la transmission du message nerveux qui se déroulent au niveau d'une synapse excitatrice, depuis l'arrivée d'un potentiel d'action à la terminaison présynaptique jusqu'à la naissance d'un potentiel postsynaptique.

Exercice N°3 (Bac 2009 Contrôle : Première partie)

- Définissez le réflexe à point de départ cutané
- Représentez par un schéma le circuit correspondant au réflexe de retrait de la main.
- Au cours du réflexe de retrait de la main, la contraction du muscle fléchisseur est accompagnée du relâchement du muscle extenseur. Expliquez comment se fait cette coordination entre les deux muscles antagonistes.

Exercice N°4 (Bac 2009 Contrôle : Deuxième partie)

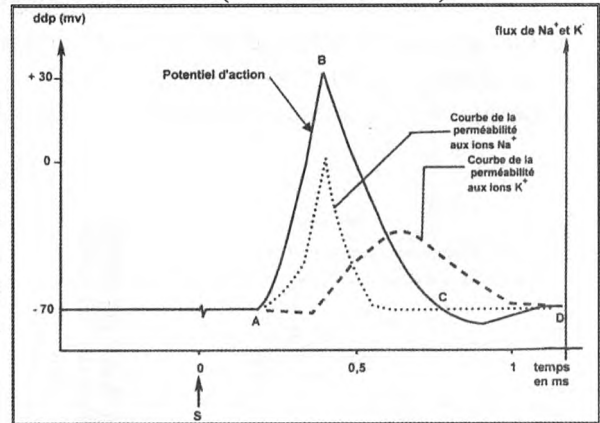
Pour comprendre les phénomènes ioniques à l'origine de la naissance d'un message nerveux au niveau d'un neurone, on mesure la variation de la perméabilité de sa membrane aux ions Na^+ et K^+ au cours d'un potentiel d'action à une stimulation S du neurone (voir document 1).

1) Nommez les phases AB, BC et CD du potentiel d'action

2) Par l'analyse des courbes du document 1 et en faisant appel à vos connaissances :

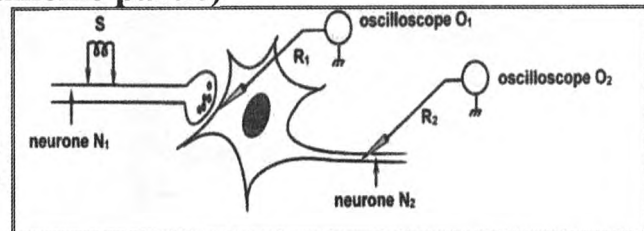
a) Dégagez la relation entre chaque phase du potentiel d'action et la perméabilité de la membrane du neurone aux ions Na^+ et K^+

b) Représentez, par des schémas simples, le fonctionnement des canaux ioniques mis en jeu pendant les phases AB, BC et CD.

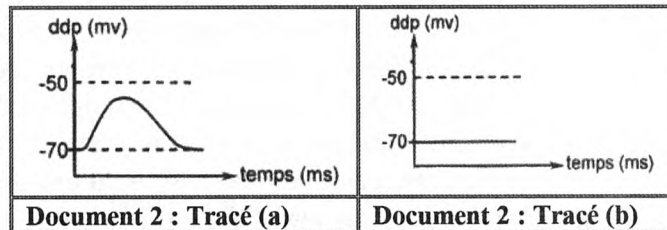


Exercice N°5 (Bac 2010 Contrôle : Deuxième partie)

On se propose de déterminer certaines conditions de la naissance d'un potentiel d'action au niveau d'un neurone postsynaptique. Le document 1 représente un dispositif expérimental avec lequel on réalise une expérience



Expérience : Sur le neurone N_1 , on porte une stimulation efficace, sur l'écran de l'oscilloscope O_1 , on enregistre le tracé (a) et sur l'écran de l'oscilloscope O_2 , on enregistre le tracé (b). Les tracés (a) et (b) sont représentés sur le document 2



1) Identifiez les tracés (a) et (b)

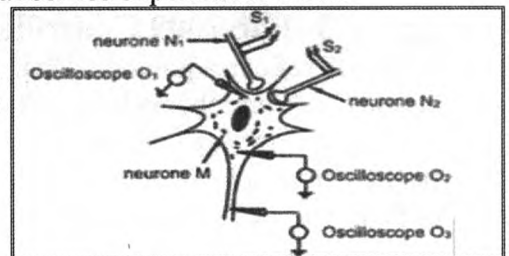
2) Expliquez pourquoi il n'y pas eu naissance de potentiel d'action sur l'écran de l'oscilloscope O_2

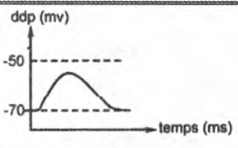
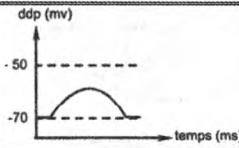
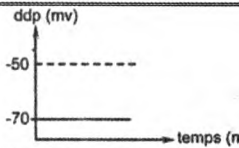
3) En utilisant la chaîne de neurone (N_1 - N_2), représentée sur le document 1, proposez une expérience permettant d'enregistrer un potentiel d'action sur l'écran de l'oscilloscope O_2 .

Exercice N°6 (Bac 2011 Principale : Deuxième partie)

On se propose d'étudier certains mécanismes du fonctionnement synaptique. On utilise le dispositif expérimental du document ci-contre pour réaliser les expériences 1 et 2

Expérience 1 : On porte en S_1 , une stimulation efficace. Sur les écrans des oscilloscopes O_1 , O_2 et O_3 , on enregistre les tracés a, b et c représentés sur le document 1

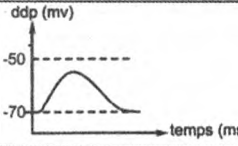
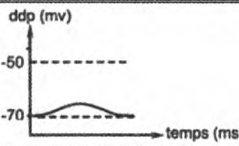
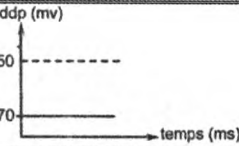


		
Document 1 : Tracé a : enregistré sur l'écran de O₁	Document 1 : Tracé b : enregistré sur l'écran de O₂	Document 1 : Tracé c : enregistré sur l'écran de O₃

1) Analysez ces résultats expérimentaux en vue de :

- Déduire la nature de la synapse N₁-M
- Dégager une propriété de l'activité électrique enregistrée en O₁.

Expérience 2 : On porte simultanément en S1 et en S2 deux stimulations efficaces. On enregistre les tracés d, e et f représentés sur le document 2

		
Tracé d : enregistré sur l'écran de O₁	Tracé e : enregistré sur l'écran de O₂	Tracé f : enregistré sur l'écran de O₃
Document 2		

2) Comparez les résultats représentés sur le document 1 et 2 en vue de déduire :

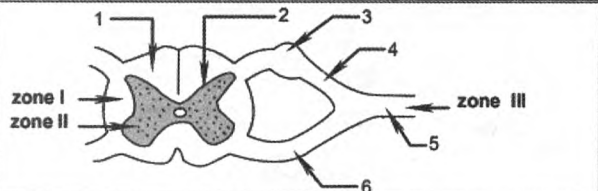
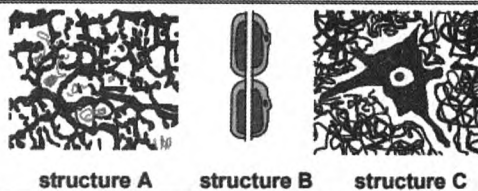
- La nature de la synapse N₂-M
- Le rôle du neurone post synaptique M

3) Précisez dans quelle condition peut-on obtenir un potentiel d'action au niveau de l'oscilloscope O₃.

Exercice N°7 (Bac 2011 Contrôle : Première partie)

Le document 1 représente une coupe transversale réalisée au niveau de la moelle épinière

Le document 2 représente des observations microscopiques A, B et C de structures prélevées dans les zones I, II et III du document 1.

	
Document 1	Document 2

1) Légendez le document 1.

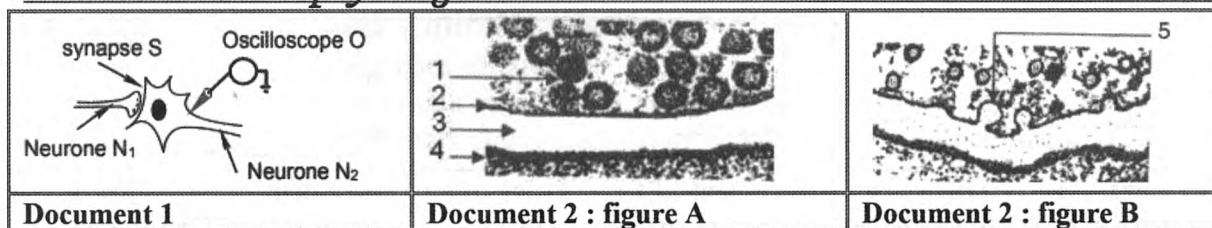
2) Identifiez les structures A, B et C du document 2

3) Précisez l'emplacement de ces structures en faisant correspondre les lettres A, B et C du document 2 aux chiffres I, II et III du document 1.

4) Apartir de vos connaissances, nommez une expérience qui prouve la continuité entre les structures A, B et C

Exercice N°8 (Bac 2011 Contrôle : Deuxième partie)

On se propose d'étudier le mécanisme de la transmission du message nerveux au niveau d'une synapse S (voir document 1).



A- On réalise des observations microscopiques au niveau de la synapse S, les figures A et B du document 2 montrent son état structural dans deux situations différentes.

- 1) Légendez le document 1
- 2) Précisez l'état de la synapse S dans chacune des figures A et B. Justifiez votre réponse.
- 3) Indiquez les conditions nécessaires au passage de l'état A à l'état B.

B - On utilise le dispositif expérimental du document 3 pour réaliser les expériences suivantes :

Expérience 1 : L'injection des ions calcium (Ca^{2+}) dans le bouton synaptique montre l'état structural de la figure B du document 2 et donne naissance à un potentiel postsynaptique excitateur (PPSE) au niveau de l'oscilloscope O (voir document 1)

Expérience 2 : L'injection directe d'un neurotransmetteur (exemple l'acétylcholine) dans l'élément 3 de la figure A du document 2 montre l'état structural de la figure A et donne naissance à un PPSE au niveau de l'oscilloscope O.

Expérience 3 : On refait l'expérience 2, mais on bloque les canaux chimiodépendants au Na^+ et K^+ de la membrane postsynaptique, ceci montre l'état structural de la figure A et l'absence de PPSE au niveau de l'oscilloscope O.

- 1) Analysez ces expériences en vue de déterminer les conditions nécessaires à la transmission synaptique.
- 2) En vous basant sur ce qui précède et sur vos connaissances, faites un schéma légendé illustrant les étapes successives du mécanisme de la transmission synaptique.

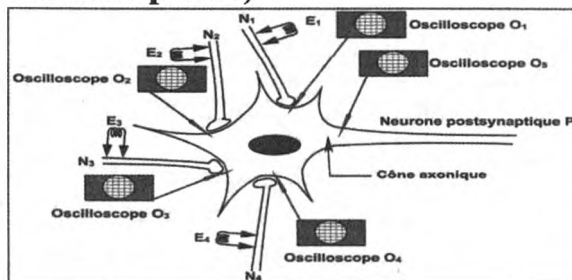
Exercice N°9 (Bac 2012 Principale : Deuxième partie)

On se propose d'étudier les phénomènes électriques enregistrés au niveau d'un neurone post synaptique P connecté à quatre neurones pré synaptiques N_1 , N_2 , N_3 et N_4 (voir document 1)

Document 1⇒

On réalise deux séries d'expériences en utilisant le montage du document 1

Première série d'expériences



Résultats Expérience	ddp en mv enregistrée au niveau de					
	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅	O ₆
Expérience 1 : une excitation efficace appliquée en E ₁	-58				-62	-70
Expérience 2 : une excitation efficace appliquée en E ₂		-52			-55	-70
Expérience 3 : une excitation efficace appliquée en E ₃			-78		-72	-70
Expérience 4 : une excitation efficace appliquée en E ₄				-60	-64	-70

- 1) Identifier les potentiels post synaptiques obtenus en O₁, O₂, O₃ et O₄ et indiquer leurs amplitudes
- 2) Dédire la nature des synapses (N₁-P), (N₂-P), (N₃-P), (N₄-P)

Deuxième série d'expérience

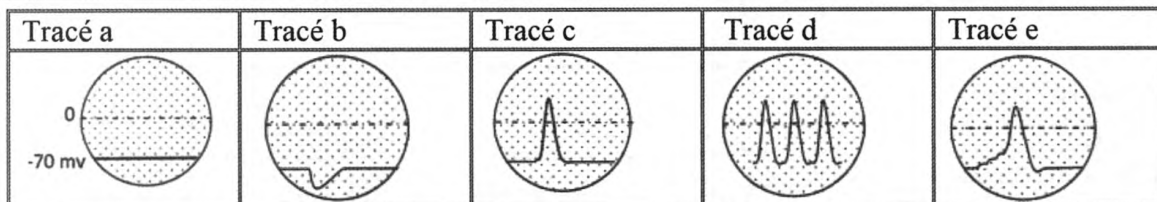
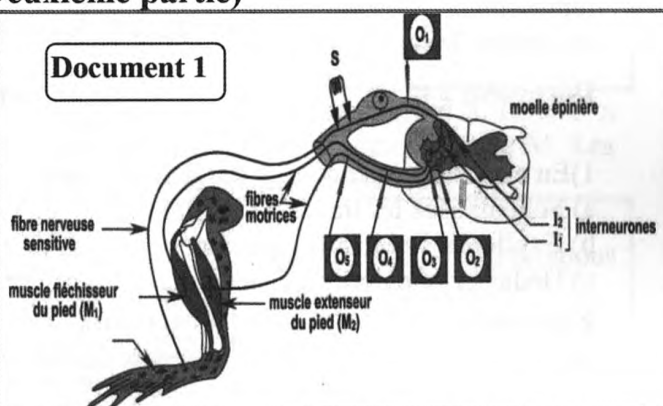
Expériences	Nombre des excitations portées sur les neurones pré synaptiques
Expérience 5	Deux excitations efficaces rapprochées en E ₁
Expérience 6	Deux excitations efficaces simultanées en E ₁ et E ₂
Expérience 7	Trois excitations efficaces simultanées en E ₁ , E ₃ et E ₄
Expérience 8	Deux excitations efficaces rapprochées en E ₃

- 3) Indiquer la nature du potentiel obtenu en O₅ et O₆ pour chacune des expériences 5, 6, 7 et 8. Justifier votre réponse
- 4) Préciser le nombre minimal d'excitations rapprochées qu'on doit appliquer en E₄ pour obtenir un potentiel d'action en O₅
- 5) Exploiter les réponses aux questions 3 et 6 afin de déduire la propriété du neurone P.
- 6) Dans quelle condition observe-t-on une réponse en O₆ ? De quelle réponse s'agit-il ? Justifier.

Exercice N°10 (Bac 2012 Contrôle : Deuxième partie)

On se propose d'étudier le fonctionnement du circuit nerveux du réflexe de flexion du pied chez la grenouille ; le document 1 représente le montage expérimental utilisé.

On applique en S plusieurs stimulations efficaces très rapprochées ; les oscilloscopes O₁, O₂, O₃, O₄ et O₅ permettent de détecter les phénomènes électriques déclenchés, le document 2 montre les tracés obtenus.



Document 2

- 1) Faites correspondre chacun des tracés a, b, c, d et e aux oscilloscopes O₁, O₂, O₃, O₄ et O₅. Justifiez votre réponse.
- 2) En exploitant les données précédents (documents 1 et 2), expliquez la coordination de l'activité des deux muscles antagonistes M₁ et M₂ lors de ce réflexe de flexion.

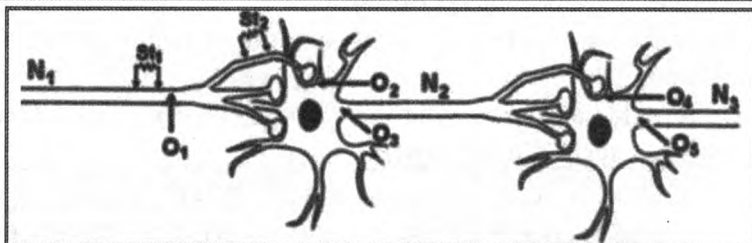
Exercice N°11 (Bac 2013 Contrôle : Deuxième partie)

On se propose d'étudier certains phénomènes électriques au niveau d'une chaîne neuroniques. Le document 1 montre une chaîne de trois neurones N₁, N₂ et N₃ :

*/ N_1 , N_2 et N_3 : sont les neurones constituant la chaîne neuronique

*/ St_1 et St_2 : sont les lieux de stimulations électriques

Document 1 ⇒

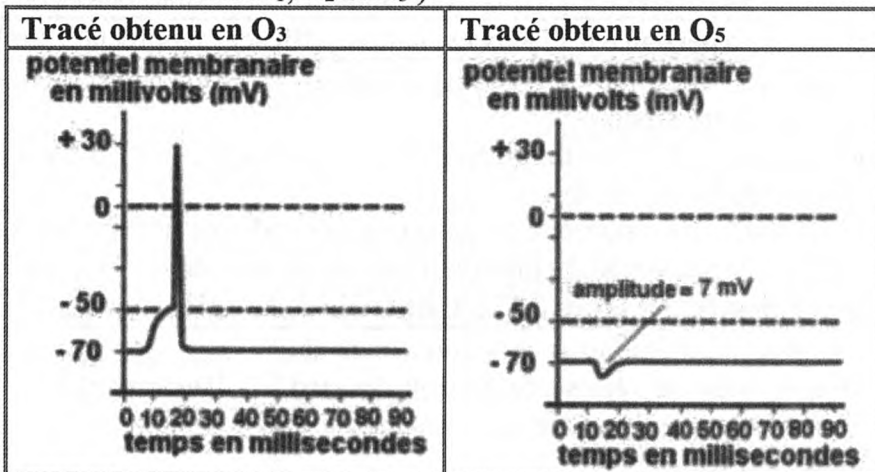


O_1 , O_2 , O_3 , O_4 et O_5 : sont des oscilloscopes (lieux de l'enregistrement de la variation du potentiel membranaire au niveau des neurones N_1 , N_2 et N_3)

En utilisant le dispositif expérimental du document 1, on réalise les deux expériences suivantes :

Expérience 1 : On porte en St_1 une stimulation efficace ; les réponses obtenues en O_3 et O_5 sont représentées sur le document 2.

Document 2 ⇒



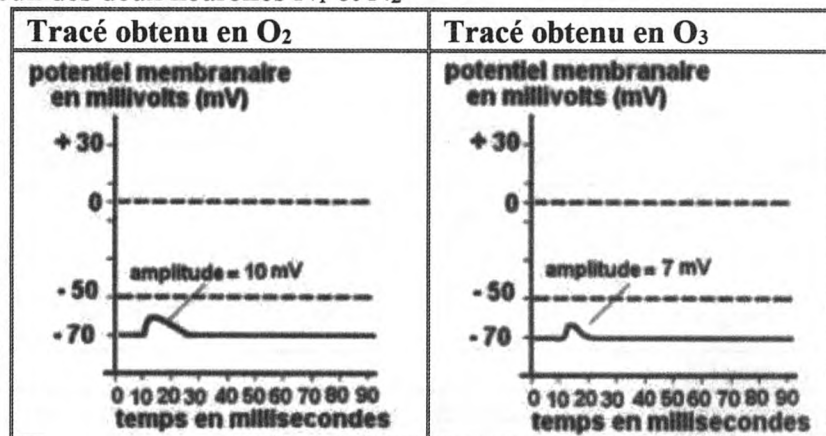
1) En exploitant les données des deux document 1 et 2 :

- Schématisez les tracés enregistrés en O_1 , en O_2 et en O_4
- Expliquez l'obtention des tracés enregistrés en O_3 et en O_5 (document 2)
- Déduisez la nature de chacun des deux neurones N_1 et N_2

Expérience 2 : On applique une stimulation efficace isolée en St_2 ; on obtient en O_2 et O_3 les tracés indiqués sur le document 3.

Document 3 ⇒

2) En tenant compte de ces tracés, indiquez la nature de la réponse que l'on peut obtenir en O_3 si



on porte en St_2 trois stimulations rapprochées et de même intensité que celle appliquée dans l'expérience 2. Justifiez votre réponse.

3) A partir des expériences 1 et 2, expliquez alors le rôle du neurone N_2 dans la transmission du message nerveux

Exercice N°12 (Bac 2014 Principale : Première partie)

Le retrait de la main au contact d'un corps chaud est une réaction réflexe.

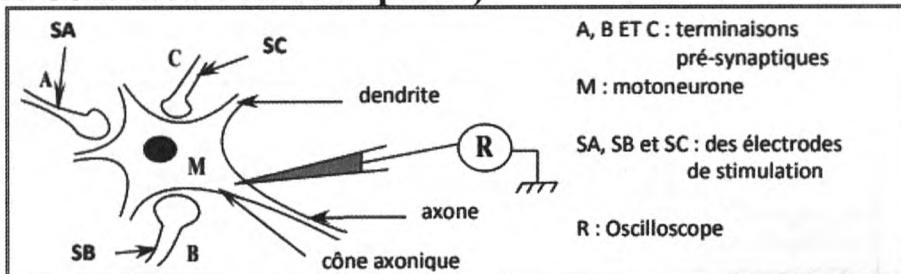
- 1) a) Enumérez 3 caractéristiques de cette réaction
- b) Citez le rôle de cette réaction réflexe
- 2) En se référant à cette réaction réflexe, complétez le tableau suivant

Type de récepteur	
Centre nerveux	
Réaction du muscle extenseur	
Réaction du muscle fléchisseur	
Caractéristique du circuit neuronique	

- 3) Expliquez comment l'innervation réciproque intervient dans la coordination de l'activité des muscles antagonistes au cours du réflexe de retrait de la main.

Exercice N°13(Bac 2014 Contrôle : Deuxième partie)

Afin d'étudier quelques aspects du fonctionnement des motoneurones, on réalise des expériences à l'aide du montage expérimental représenté par le document ci-contre

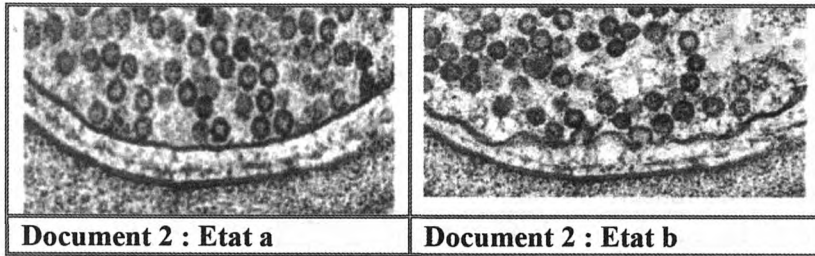


On porte des stimulations électriques efficaces sur les terminaisons pré synaptiques A, B, et C et on enregistre les phénomènes électriques au niveau du cône axonique du motoneurone M. Les conditions expérimentales et les résultats obtenus sont présentés par tableau suivant :

Expériences	Expérience 1 : Stimulation efficace de la terminaison pré synaptique A.	Expérience 2 : stimulations simultanées de A et B	Expérience 3 : stimulations simultanées de A et C.
Tracés obtenus en R			

- 1) a) Identifier le tracé 1. Justifier votre réponse.
- b) Déduisez la nature de la synapse A-M.
- 2)a) Expliquer l'obtention du tracé 2
- b) Déduisez la nature de la synapse B-M.
- 3) Analysez les résultats de l'expérience 3, en vue :
 - d'expliquer l'obtention du tracé 3.
 - de préciser la nature de la synapse C-M.
 - déduire le rôle du motoneurone M.

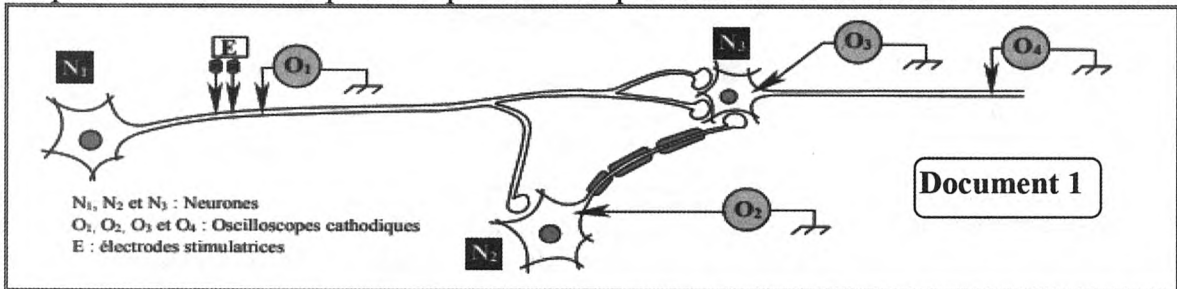
4) Le document 2 représente deux microphotographies de la synapse A-M à deux états physiologiques différents.



- a) Reconnaissez ces deux états en justifiant la réponse.
b) En exploitant le document 2, expliquez les événements permettant l'obtention du tracé 1.

Exercice N°14 (Bac 2015 Principale : Deuxième partie)

On se propose d'étudier le mode de fonctionnement des synapses. Pour cela, on réalise deux expériences selon le dispositif expérimental représenté dans le document 1.



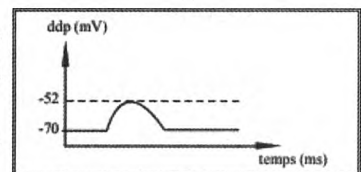
Expérience 1 : On porte deux stimulations d'intensités croissantes I_1 et I_2 en E et on enregistre, parallèlement, les différences de potentiels au niveau des oscilloscopes O1, O2, O3 et O4. Les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

		ddp (en mv) enregistrée au niveau de :			
		O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
Intensité du stimulus	I_1	-60	-70	-70	-70
	$I_2 > I_1$	+30	-58	+30	+30

- 1) Exploitez les données fournies dans le tableau en vue :
a- d'identifier la nature des potentiels obtenus en O1, O2, O3 et O4, suite aux stimulations d'intensités I_1 et I_2 .
b- d'expliquer la différence de réponses enregistrées en O2 et en O3 suite à la stimulation I_2 .
c- de déduire la nature de la synapse N1-N3.

Expérience 2 : On porte en E deux stimulations très rapprochées d'intensité I_2 . Le document 2 représente l'enregistrement obtenu en O3.

Document 2 ⇒



- 2) Exploitez les résultats des expériences 1 et 2 en vue :
a- d'expliquer l'enregistrement obtenu en O3 (document 3).
b- de déduire la nature de la synapse N2-N3.

Exercice N°15 (Bac 2015 Contrôle : Première partie)

Le document 1 illustre les mouvements ioniques de Na^+ et de K^+ à travers trois structures A, B et C d'une portion de la membrane d'une fibre nerveuse.

1) Nommez les structures A, B et C du document 1.

2) Exploitez les informations dégagées du document 1 et vos connaissances en vue de :

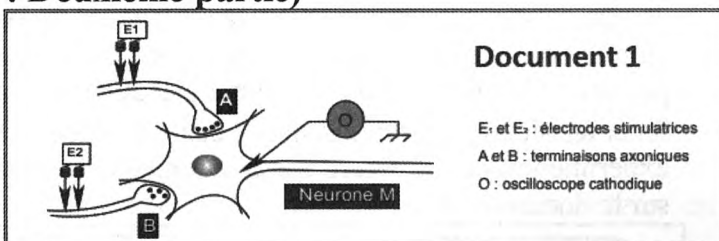
a) préciser l'origine ionique du potentiel de repos.

b- déterminer l'état de la fibre nerveuse.

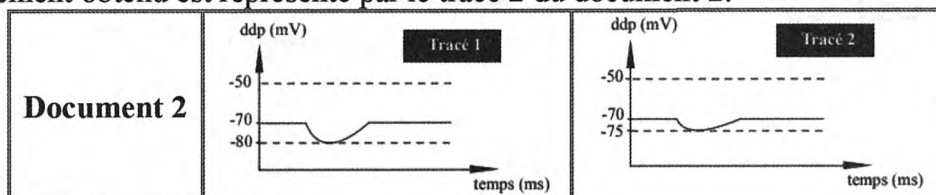
3) Décrivez la variation de la perméabilité de la membrane de la fibre nerveuse lorsque son potentiel atteint +30 mV.

Exercice N°16(Bac 2015 Contrôle : Deuxième partie)

On se propose d'étudier le mode de transmission du message nerveux à travers les synapses. Pour cela on a réalisé deux expériences selon le dispositif expérimental représenté par le document 1.



Expérience 1 : On porte une stimulation efficace d'intensité S au niveau de E_1 . L'enregistrement obtenu au niveau de l'oscilloscope est représenté par le tracé 1 du document 5. **Expérience 2 :** On porte simultanément, deux stimulations efficaces d'intensité S au niveau de E_1 et de E_2 . L'enregistrement obtenu est représenté par le tracé 2 du document 2.



1) Exploitez les données du document 2 en vue :

a) d'identifier la nature des réponses obtenues au niveau de l'oscilloscope.

b) de déduire la nature des synapses A-M et B-M.

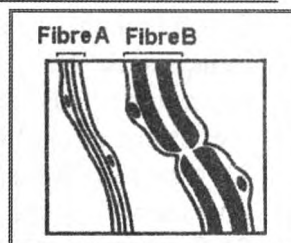
2) En utilisant le même dispositif expérimental du document 1, déterminez le nombre minimal de stimulations efficaces permettant d'enregistrer un potentiel d'action au niveau de l'oscilloscope. Justifiez votre réponse.

3) En exploitant les résultats précédents, expliquez le rôle du neurone M dans la transmission du message nerveux.

Exercice N°17(Bac 2016 Principale : Deuxième partie)

On se propose d'étudier certains aspects de la naissance et de la propagation du message nerveux

- 1) Le document ci-contre représente schématiquement deux types de fibres nerveuses A et B. identifiez ces deux types de fibres.
- 2) On porte sur l'une des deux fibres nerveuses A ou B des stimulations électriques d'intensités croissantes et on mesure l'amplitude du potentiel membranaire obtenu suite à chaque stimulation. Le document 1 représente les résultats obtenus.

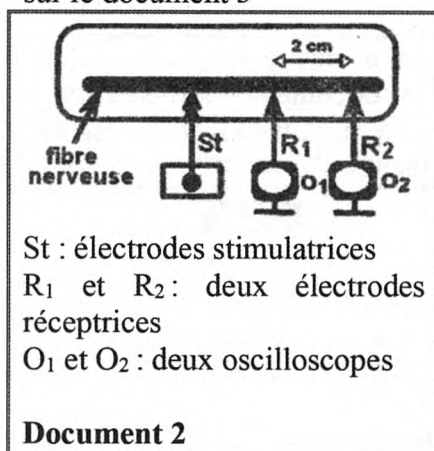
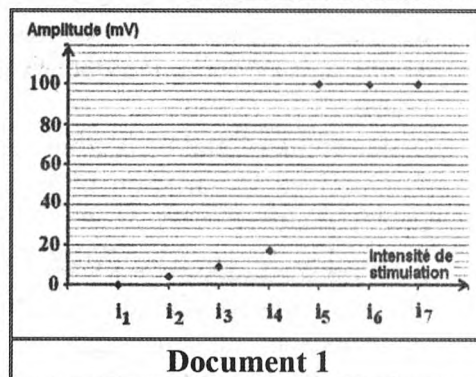


Analysez ces résultats en vue :

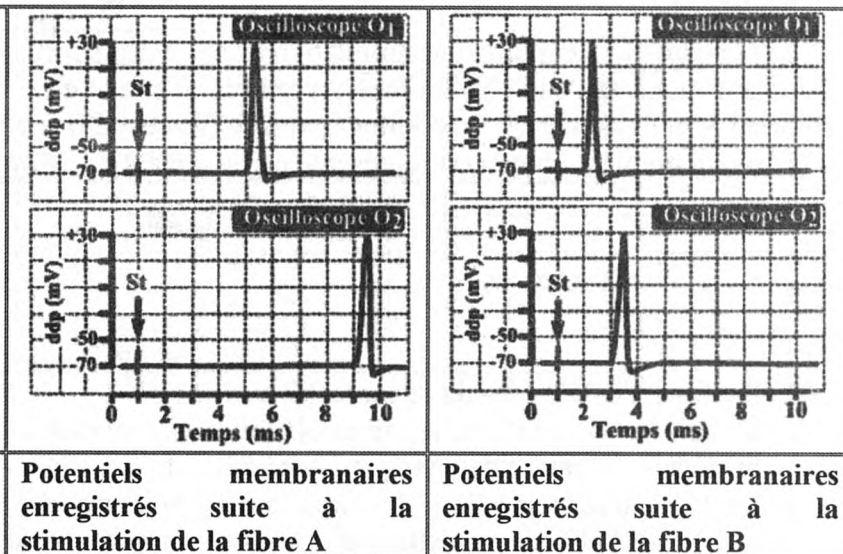
- a) de préciser les intensités infraliminales et supraliminales
- b) d'identifier les potentiels enregistrés avec les intensités i_3 et i_6
- c) de dégager une propriété de chacun des deux potentiels identifiés en b.

- 3) On porte sur chacune de deux fibres A et B une stimulation électrique d'intensité i_6 et on enregistre le potentiel membranaire en utilisant 2 électrodes réceptrices

R_1 et R_2 séparées par une distance égale à 2cm et reliées aux oscilloscopes O_1 et O_2 . Le dispositif expérimental utilisé figure sur le document 2. Les enregistrements ainsi obtenus sont indiqués sur le document 3



Document 2



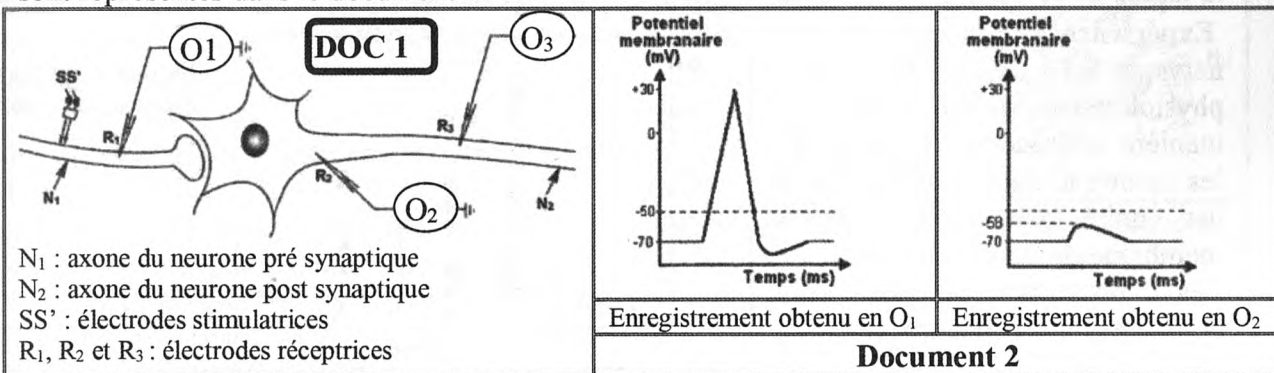
Document 3 ⇒

- a) Calculez la vitesse V_A du message nerveux se propageant au niveau de la fibre A et la vitesse V_B du message nerveux se propageant au niveau de la fibre B.
- b) Expliquez la différence entre V_A et V_B .

Exercice N°18(Bac 2016 Contrôle : Deuxième partie)

On cherche à expliquer le mécanisme de la transmission du message nerveux à travers les synapses. Pour cela, on réalise des expériences de stimulation en utilisant le dispositif expérimental représenté par le document 1. On porte en SS' une stimulation électrique efficace S_1 et on détecte à l'aide des deux électrodes réceptrices R_1 et R_2 la variation du potentiel

membranaire qui en résulte. Les enregistrements obtenus sur les écrans des oscilloscopes O₁ et O₂ sont représentés dans le document 2



1) Exploitez ces résultats en vue :

- d'identifier chacun des deux enregistrements obtenus en O₁ et O₂
- de préciser la nature de la synapse reliant le neurone N₁ au neurone N₂.

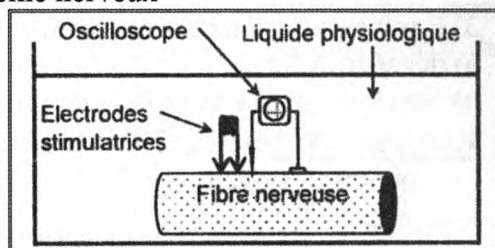
2) Indiquez, en justifiant votre réponse, la nature des potentiels enregistrés :

- en O₂ suite à une stimulation S₂ d'intensité double que celle de S₁
- en O₃ suite à deux stimulations successives et rapprochées de même intensité que celle de S₁.

Exercice N°19 (Bac 2017 Principale : Deuxième partie)

Les toxines du venin de scorpion peuvent entraîner la mort chez certains mammifères en provoquant des perturbations du fonctionnement du système nerveux

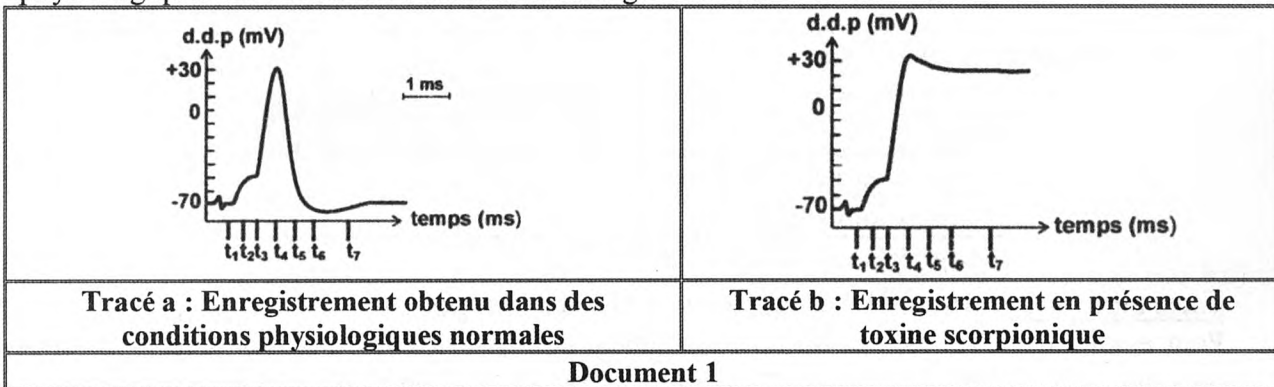
On cherche à comprendre l'effet de ces toxines sur certains aspects de l'activité électrique de la fibre nerveuse. Pour cela, on réalise des expériences sur des fibres nerveuses identiques F₁ et F₂ en utilisant le dispositif expérimental représenté par le document ci-contre.



Expérience 1 : On porte une stimulation efficace sur la fibre nerveuse F₁ et on effectue des enregistrements dans deux stimulations différentes :

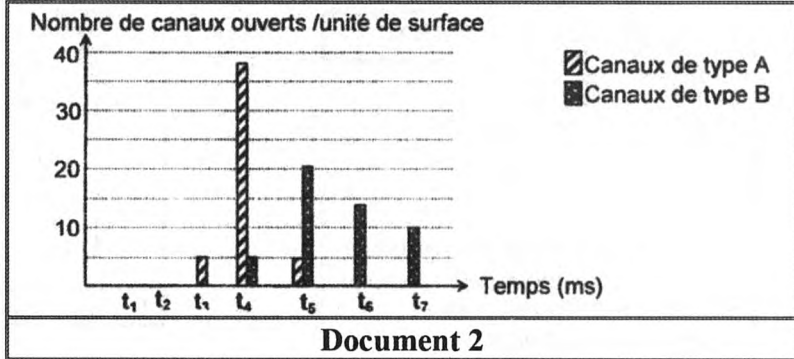
Première situation : dans des conditions physiologiques normales.

Deuxième situation : en présence d'une toxine scorpionique ajoutée au liquide physiologique. Le document 1 montre les enregistrements obtenus.



1) A partir de l'analyse comparée des tracés a et b, proposez une hypothèse quant à l'action de la toxine scorpionique sur l'activité électrique de la fibre nerveuse.

Expérience 2 : On place la fibre nerveuse F_2 dans le liquide physiologique qu'on stimule de manière efficace et on dénombre les canaux ioniques ouverts A et B par unité de surface de la membrane de la fibre nerveuse. Les résultats obtenus sont consignés dans le document 2



2) A partir de l'analyse des données du document 2 et en vous reportant au tracé (a) du document 1, identifiez chacun des deux types de types de canaux A et B.

Expérience 3 : On ajoute de la toxine scorpionique radioactive au liquide physiologique contenant la fibre nerveuse F_2 .

*/ On constate que la radioactivité est détectée uniquement au niveau des canaux de type A.

*/ On porte une stimulation efficace sur cette fibre nerveuse F_2 et on dénombre les canaux ioniques de type A ouverts. Les résultats obtenus sont présentés par le document 3

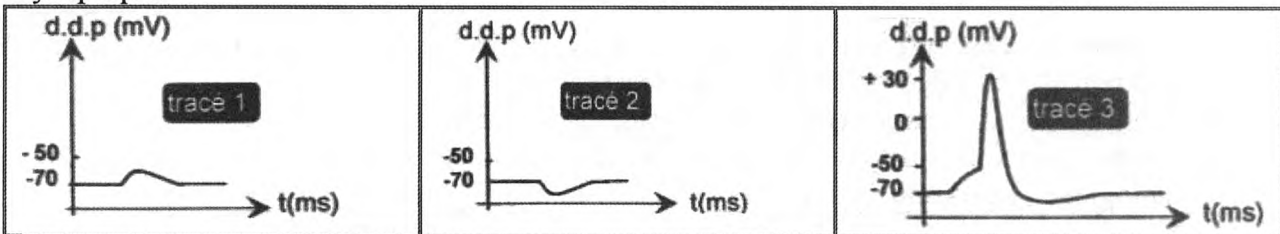
Temps (ms)	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7
Nombres de canaux de type A ouverts par unité de surface	0	0	5	38	37	36	36

3) Exploitez les résultats de l'expérience 3 afin de :

- dégager l'effet de la toxine scorpionique sur l'activité électrique de la fibre nerveuse
- conclure quant à la validité de l'hypothèse proposée précédemment

Exercice N°20(Bac 2017 Contrôle : Première partie)

Le document suivant représente trois tracés pouvant être enregistrés lors d'une transmission synaptique.



- Complétez le tableau suivant

	Tracé 1	Tracé 2	Tracé 3
Nom			
Lieux d'enregistrement			
Canaux ioniques mis en jeu			
Propriétés (se limiter en deux)			

Exercice N°21(Bac 2018 Principale : Deuxième partie)

Pour étudier quelques aspects du fonctionnement des synapses neuro-neuronique, on a utilisé le montage expérimental du document 1 et on a réalisé les deux séries d'expériences suivantes :

1^{ère} série d'expériences :

* / On a porté en S_1 , S_2 et S_3 trois stimulations efficaces simultanées suivies rapidement d'une stimulation S_1 : $[(S_1+S_2+S_3) + S_1]$.

* / On a porté en S_2 , S_3 et S_4 trois stimulations efficaces simultanées suivies rapidement d'une stimulation S_4 : $[(S_2+S_3+S_4) + S_4]$.

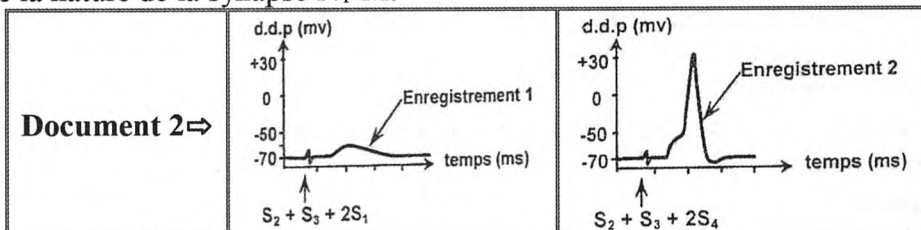
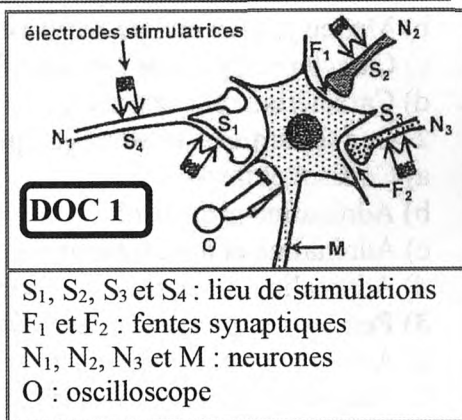
Les enregistrements obtenus au niveau de l'oscilloscope sont représentés par le document 2

1) Analysez les données du document 2 en vue :

a) d'identifier chacun des deux enregistrements 1 et 2

b) d'expliquer les différences constatées entre les deux enregistrements

c) de déduire la nature de la synapse N_1 -M.



2^{ème} série d'expérience :

Au temps t_1 : On injecte, à l'aide d'une micropipette, une dose convenable de GABA au niveau des fentes synaptiques F_1 et F_2 et on enregistre au niveau de l'oscilloscope (O) la différence de potentiel (ddp) de la membrane du neurone M.

Au temps t_2 : on refait la même expérience mais en utilisant de l'acétylcholine.

Les résultats obtenus sont résumés dans le document 3

Temps	t_1 : Injection de GABA		t_1 : Injection d'acétylcholine	
Fentes	F_1	F_2	F_1	F_2
Tracés obtenus en O				

Document 3 ⇒

2) Exploitez les données du document 3 afin de :

a) déduire la nature des synapses N_2 -M et N_3 -M.

b) dégager une propriété des neurotransmetteurs

Chapitre 3 L'hygiène du système nerveux

1^{ère} partie : Q C M

Chaque série d'affirmation comprend une ou plusieurs réponses correctes. Repérez la (ou les) réponse(s) exactes.

1) La réaction au stress :

a) Débute toujours par la mise en jeu de récepteurs sensoriels