

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Matière : SVT	Série d'exercices : TISSU NERVEUX ET SES PROPRIETES	Professeur : M. THIAO
Niveau : TS2		Téléphone : 77 365 19 75

Exercice 1 :

Par un exposé clair et illustré, décrire une expérience de mise en évidence du potentiel de repos d'une cellule nerveuse, puis expliquer son origine et son maintien.

Exercice 2 :

Dans les centres nerveux, les neurones sont en relation synaptique les uns avec les autres pour assurer la communication nerveuse.

Par un exposé clair et illustré, explique le mécanisme de fonctionnement d'une synapse chimique excitatrice.

Exercice 3 :

Le nerf sciatique de grenouille est formé de deux types de fibres (A et B). Sur une grenouille dont les centres nerveux ont été détruits, on étudie l'excitabilité du nerf sciatique.

A. On détermine pour chaque intensité de stimulation la durée minimale d'excitation nécessaire pour obtenir une réponse seuil des fibres. Les résultats sont consignés dans le document 1 ci-dessous.

Document 1

Fibre A	Intensité de stimulation (milliampère)	800	350	250	200	125	110	110	110
	Durée minimale (milliseconde)	3,75	5	7,5	10	15	20	30	40
Fibre B	Intensité de stimulation (milliampère)	800	500	375	300	275	260	250	250
	Durée minimale (milliseconde)	7,5	10	12,5	15	20	30	35	40

1. Représentez dans un même repère les courbes de la variation de l'intensité de stimulation en fonction de la durée minimale de l'excitation.

On donne : 2 cm pour 100 milliampères et 2 cm pour 5 millisecondes.

2. Déterminez graphiquement pour chaque fibre : la chronaxie, la rhéobase et le temps utile.

3. a) Des deux types de fibres étudiées, identifiez la fibre la moins excitable.

b) Justifiez votre réponse.

B. Dans un deuxième temps, pour l'une des fibres, on fixe une durée de stimulation suffisante. On porte alors sur la fibre des excitations successives à des moments (t). Les réponses de la fibre sont consignées dans le document 2.

Document 2

Temps (t)	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10
Réponses	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+

(+) : apparition du potentiel d'action (PA) (—) : absence du PA.

1. Analysez les résultats le document 2.

2. Formulez une hypothèse pouvant aider à expliquer l'absence de réponses aux temps t1, t2, t4, t5, t6 et t7.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



3. En réalité, il manquait au tableau précédent quelques données mesurées que l'on a pris soin de noter cette fois-ci dans le document 3.

Document 3

Temps (t)	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10
Intensité de stimulation (en millampère)	70	80	120	85	90	95	87	110	120	117

- Identifiez le type de fibre étudiée (A ou B).
 - Justifiez votre réponse.
4. Sur la réponse de cette fibre, tirez la conclusion qui tient compte de l'hypothèse émise.

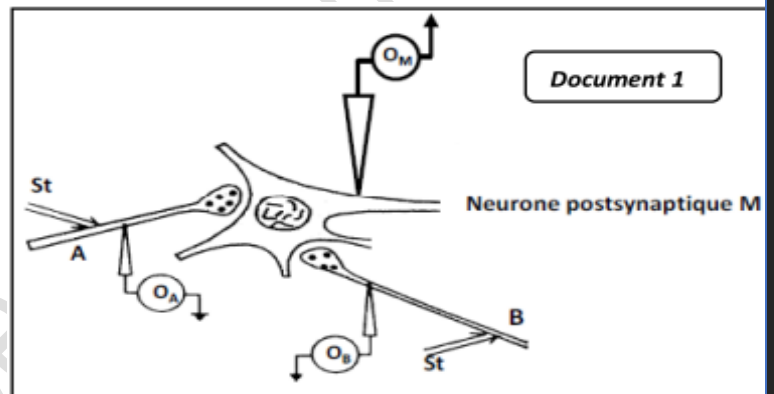
Exercice 4 :

Le montage expérimental du document 1 représente des liaisons entre d'une part, les deux On cherche à comprendre le fonctionnement synaptique ainsi que son rôle dans la coordination des activités des muscles antagonistes au cours d'un réflexe myotatique.

On réalise des expériences sur le circuit neuronique formé d'un neurone postsynaptique M qui est en relation avec deux neurones présynaptiques A et B, indiqués sur le document 1 suivant.

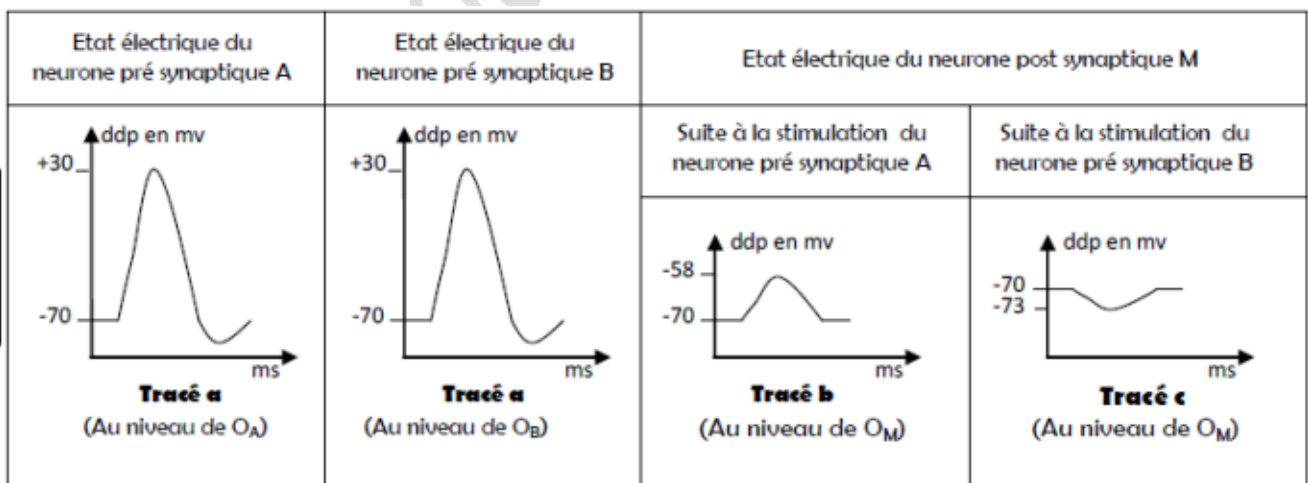
• Expérience 1

On stimule isolément les neurones présynaptiques A et B par une intensité efficace. L'évolution de l'état électrique des neurones présynaptiques A et B ainsi que du neurone post synaptique M, est indiquée par le document 2 ci-dessous.



Document 1

Document 2



- Identifiez, en justifiant votre réponse, les tracés a, b et c.
- Déduisez la nature de chacune des synapses A - M et B - M.

• Expérience 2

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



On effectue des micro-injections du GABA ou de l'acétylcholine, au niveau des fentes synaptiques des synapses A-M et B-M, on suit l'évolution de l'état électrique du neurone postsynaptique M en absence de toute stimulation efficace des neurones présynaptiques A et B. Les enregistrements obtenus sont indiqués par le document 3 ci-dessous.

	Micro injection du GABA		Micro injection de l'acétylcholine	
	Dans la fente de la synapse A - M	Dans la fente de la synapse B - M	Dans la fente de la synapse A - M	Dans la fente de la synapse B - M
Document 3 Etat électrique du neurone postsynaptique M (Enregistrement en O_M)	ddp en mv -70 ms Tracé d	ddp en mv -70 -73 ms Tracé d	ddp en mv -58 -70 ms Tracé d	ddp en mv -70 ms Tracé d

- Analysez ces résultats afin de déduire le rôle physiologique du GABA et de l'acétylcholine.
- Expliquez l'absence de modification du potentiel de la membrane postsynaptique suite à l'injection du GABA dans la fente de la synapse A-M et suite à l'injection de l'acétylcholine dans la fente de la synapse B-M.

• Expérience 3

En suivant les concentrations de certains ions dans le cytoplasme du neurone post synaptique M, on a remarqué l'augmentation de la concentration intracellulaire des ions Na^+ suite à l'injection de l'acétylcholine dans la fente de la synapse A-M ; et l'augmentation de la concentration intracellulaire des ions Cl^- suite à l'injection du GABA dans la fente de la synapse B-M.

- En exploitant ce qui précède et vos connaissances, expliquez l'origine ionique des tracés b et c.
- Représentez, en justifiant votre réponse, l'enregistrement obtenu au niveau de l'oscilloscope OM suite à deux stimulations efficaces et très rapprochées portées sur le neurone présynaptique A.

Exercice 5 : SITUATION D'INTEGRATION

L'anxiété chronique peut s'accompagner de contractions musculaires brusques et inopinées des muscles squelettiques.

Ces contractions musculaires peuvent être soignées par des médicaments antidépresseurs comme les benzodiazépines.

Consigne : À partir de l'exploitation des documents et de l'utilisation des connaissances, explique l'apparition des symptômes musculaires dus à l'anxiété et leur traitement par les benzodiazépines.

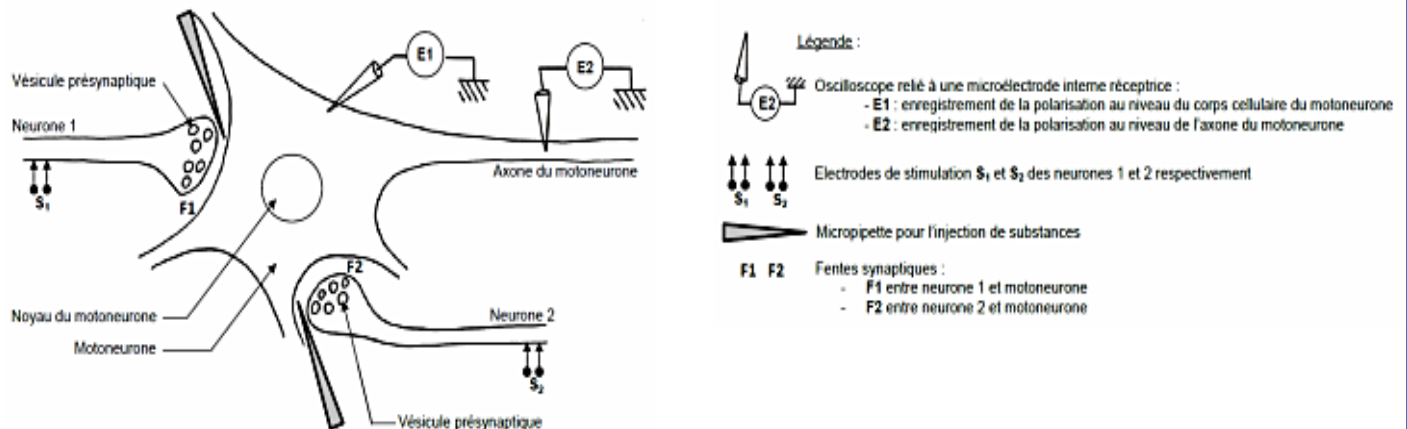
L'exploitation du document de référence n'est pas attendue.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Document de référence : montage expérimental et localisation des expériences menées sur un motoneurone de moelle épinière de mammifère.



Document 1 : résultats expérimentaux d'une stimulation au niveau de S1, de S2 et d'une stimulation simultanée de S1 et S2 chez les mammifères

Les motoneurones qui commandent des cellules musculaires des muscles squelettiques sont soumis à des informations diverses qu'ils intègrent sous la forme d'un message nerveux unique. Chaque information reçue par le motoneurone perturbe son potentiel de repos, si cette perturbation atteint un certain seuil, des potentiels d'action se déclenchent. En période de crise d'anxiété, les informations que les motoneurones intègrent sont modifiées.

Opérations effectuées	Enregistrements en E1	Enregistrements en E2	Contraction de la fibre musculaire (+ : présence ; - : absence)
Stimulation en S1			-
Stimulation en S2			+
Stimulation en S1 et S2 simultanément			-

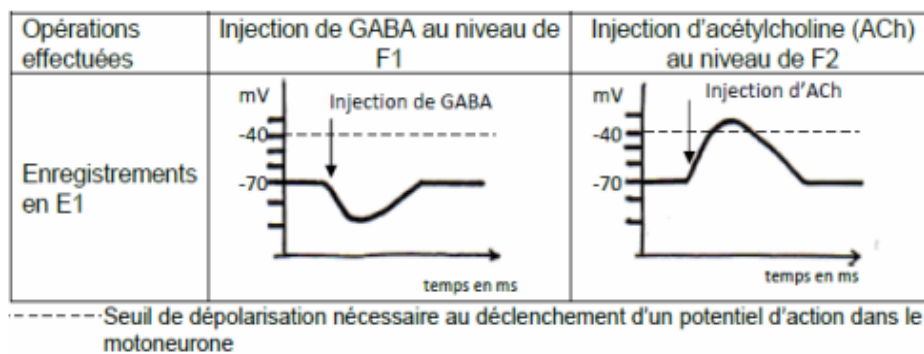
----- Seuil de dépolarisation nécessaire au déclenchement d'un potentiel d'action dans le motoneurone

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !

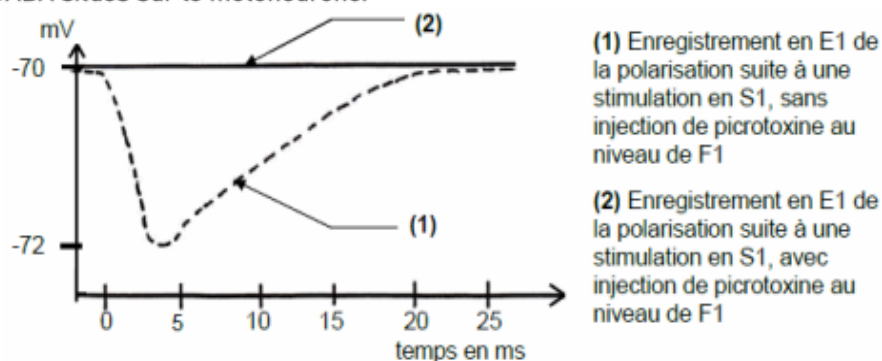


Document 2 : effet sur le motoneurone de mammifère d'une injection de GABA ou d'acétylcholine en l'absence de toute stimulation électrique



Document 3 : reproduction expérimentale des signes de l'anxiété chez les mammifères

On peut reproduire expérimentalement la situation des synapses associée à l'anxiété. Pour cela on injecte de la picrotoxine dans la fente synaptique F1. La picrotoxine est capable de se fixer sur les récepteurs membranaires au neurotransmetteur GABA situés sur le motoneurone.



Groupe Excellence

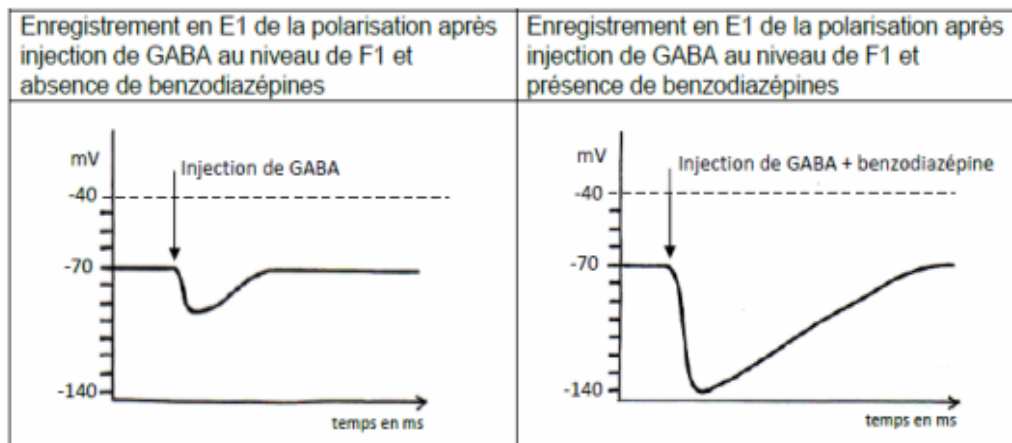
Excellez avec les meilleurs professeurs !



Document 4 : action des benzodiazépines chez les mammifères

De nombreuses substances utilisées en médecine comme médicaments se lient spécifiquement aux récepteurs membranaires.

Les benzodiazépines (comme le Valium® et le Librium®) sont des tranquillisants (utilisés contre l'anxiété) qui se fixent de manière spécifique aux récepteurs membranaires du GABA.



-----Seuil de dépolarisation nécessaire au déclenchement d'un potentiel d'action dans le motoneurone