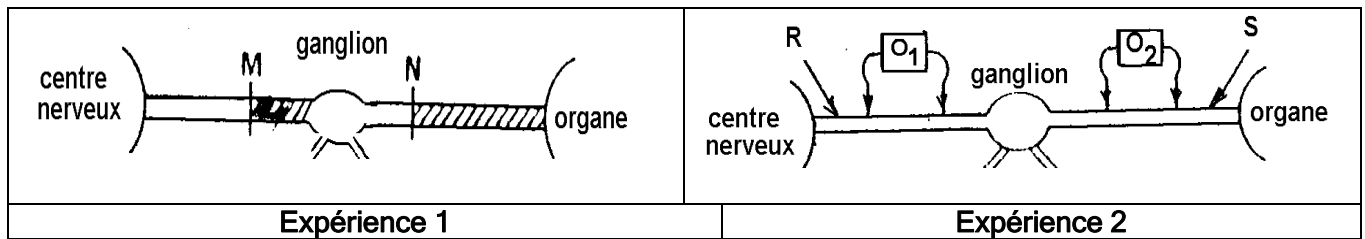


## Exercice - neurophysiologie

I- Les ganglions nerveux annexés au système sympathique sont des renflements vascularisés essentiellement formés de substance grise et situés sur le trajet de certains nerfs. On peut réaliser quelques expériences à leur niveau. On se propose de déterminer la nature des relations nerveuses entre le centre nerveux et l'organe.



**Expérience 1 :** Les sections simultanées des nerfs M et N ont entraîné une dégénérescence totale des zones hachurées.

1) Indiquez le but de cette expérience et les conclusions qu'on peut tirer de son résultat.

**Expérience 2 :** Sur une structure intacte on branche les oscilloscopes  $O_1$  et  $O_2$  de part et d'autre du ganglion. L'excitation en R entraîne une variation du potentiel sur  $O_1$  et  $O_2$ . L'excitation en S n'entraîne de variation de potentiel que sur  $O_2$ .

2) A partir de l'exploitation de ces résultats, établissez une relation nerveuse probable entre le centre nerveux et l'organe. Faites un schéma simple et légendé montrant cette relation, en précisant la nature de tous les prolongements nerveux.

II- On se propose d'étudier la transmission de l'influx nerveux au niveau de la synapse neuro-neuronique. Des expériences sont réalisées sur deux neurones présynaptiques A et B en relation avec un troisième neurone postsynaptique C (voir document 1)

**A-**

**Expérience 1 :** On stimule à tour de rôle les neurones A et B et on enregistre leurs activités électriques ainsi que celle du neurone C.

**Expérience 2 :** Elle est réalisée dans les mêmes conditions mais avec injection dans le corps cellulaire du neurone B d'une substance toxique pour le système nerveux : la toxine botulique. Les résultats des deux expériences sont donnés par le tableau suivant :

Expériences Réponses	Expérience 1		Expérience 2
	Stimulation de A	Stimulation de B	Stimulation de B après injection de toxine
Réponse de A	+	-	-
Réponse de B	-	+	+
Réponse de C	+	+	-

Le signe (-) indique l'absence de réponse, le signe (+) la propagation d'un influx nerveux normal

- 1) Comparez les résultats des expériences 1 et 2 ;
- 2) Que pouvez-vous déduire quant au sens de la propagation de l'influx nerveux au niveau des deux synapses  $S_1$  et  $S_2$  ?
- 3) Que se passe-t-il en présence de la toxine botulique ?

**B-** On cherche à éclaircir le mode d'action de cette toxine : On stimule le neurone B et on réalise deux électrographies de la synapse entre les neurones B et C, l'une avant l'injection et l'autre après l'injection. On obtient le document 2

- 1) Légendez les structures a et b du document 2.
- 2) La comparaison des 2 structures a et b permet-elle d'expliquer le mode d'action de la toxine botulique ?

**C-** On cherche à étudier le rôle des ions  $Ca^{++}$  dans le fonctionnement des synapses :

- On retire tous les ions  $Ca^{++}$  du milieu où sont plongés les neurones. On porte une stimulation d'intensité  $S_1$  au niveau du neurone présynaptique. Seul le neurone excité répond à l'excitation.

1) Que déduisez-vous des résultats de cette expérience ?

- Afin d'expliquer les résultats de cette expérience, on observe la terminaison présynaptique à la suite de la stimulation  $S_1$ . On remarque qu'en absence d'ions  $Ca^{++}$  dans le milieu extérieur, la terminaison présynaptique présente l'aspect b du document 2.

2) Quelle information supplémentaire vous apporte cette dernière expérience ?

3) Résumez schéma à l'appui, la succession dans le temps des événements, depuis l'excitation d'un neurone présynaptique jusqu'à la réponse du neurone postsynaptique.

**D-** Il est possible de stimuler les neurones A et B du document 1, séparément ou simultanément. Un dispositif d'enregistrement permet de recueillir l'activité électrique du neurone C.

**Expérience 3 :** On porte une stimulation d'intensité I sur le neurone A et une autre de même intensité sur le neurone B. On obtient l'enregistrement  $E_1$  du document 3.

1) Quel renseignement concernant l'intensité de la stimulation vous apporte cet enregistrement ?

**Expérience 4 :** Deux stimulations de même intensité I sont portées sur le neurone A.

Premier cas : Les 2 stimulations sont séparées de 100 ms, on obtient l'enregistrement  $E_2$ .

Deuxième cas : Les 2 stimulations sont séparées de 20 ms, on obtient l'enregistrement  $E_3$ .

**Expérience 5 :** On stimule simultanément le neurone A et le neurone B à l'aide de l'intensité I. On obtient l'enregistrement  $E_4$ .

3) Comparez les enregistrements  $E_2$ ,  $E_3$  et  $E_4$ .

4) Cette comparaison met en évidence un phénomène qui a lieu au niveau de la synapse. Quel est ce phénomène ? Expliquez.

