

Partie I : Evaluation des connaissances : (6pts)

A/ définir les termes suivant : (2pt)

Potentiel de repos - potentiel d'action - synapse - neurotransmetteur

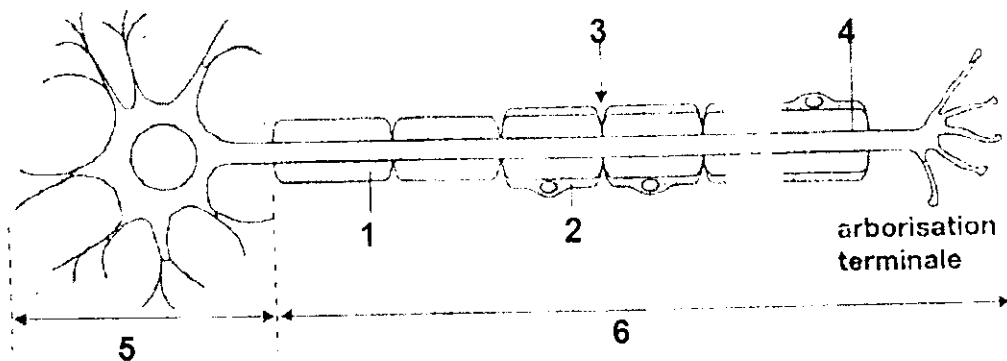
B/ Indiquer les affirmations exactes et corriger les affirmations fausses : (1.5 pts)

- a- en absence de stimulation la différence de potentiel entre la surface de la fibre nerveuse et le milieu intérieur est égale à -70mv
- b- la dépolarisation est due au flux des ions K^+ vers l'intérieur de la fibre nerveuse
- c- le passage de l'influx nerveux provoque l'ouverture des canaux Na^+ et K^+
- d- le potentiel postsynaptique excitateur est caractérisé par une hyperpolarisation

C/ Questions à réponses courtes(1pt)

- a- rappelez brièvement les conditions d'enregistrement d'un potentiel d'action
- b- expliquez pourquoi on parle de loi du « tout ou rien » à propos du potentiel d'action .cette loi est-elle applicable à l'échelle du nerf ?

D/ Annoter le schéma suivant : (1,5 pts)



Partie II : raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (14pts)

On étudie la naissance d'un potentiel d'action :

- au niveau de la fibre nerveuse dans des conditions expérimentales ;
- au niveau d'une synapse neuro-neuronique dans des conditions physiologiques.

A. Naissance d'un potentiel d'action au niveau d'une fibre nerveuse dans des conditions expérimentales

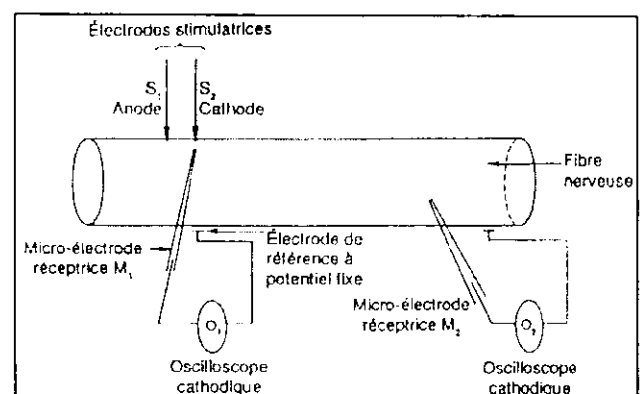
Les conditions expérimentales sont les suivantes.

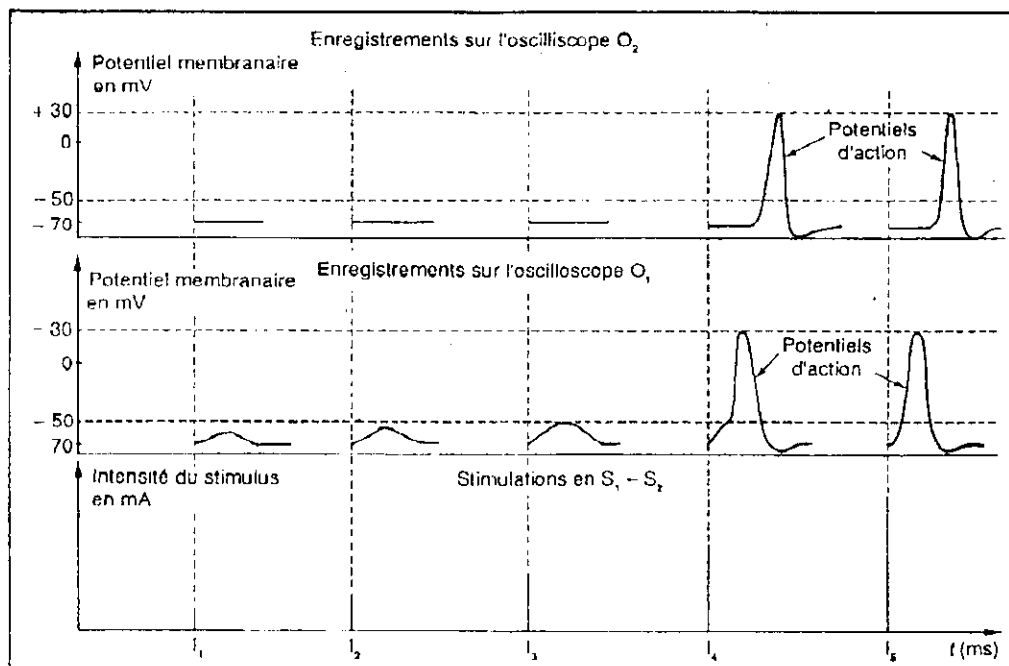
O_1 est relié à une micro-électrode intra-axonique M_1 placée juste en dessous de la cathode stimulatrice.

O_2 est relié à une micro-électrode intra-axonique M_2 placée à distance de la cathode stimulatrice.

On stimule l'axone avec des intensités croissantes en S_1 - S_2 .

Pour chaque intensité de stimulation, on enregistre en O_1 et en O_2 des variations de différence de potentiel entre une électrode de référence et la micro-électrode M_1 ou M_2 .





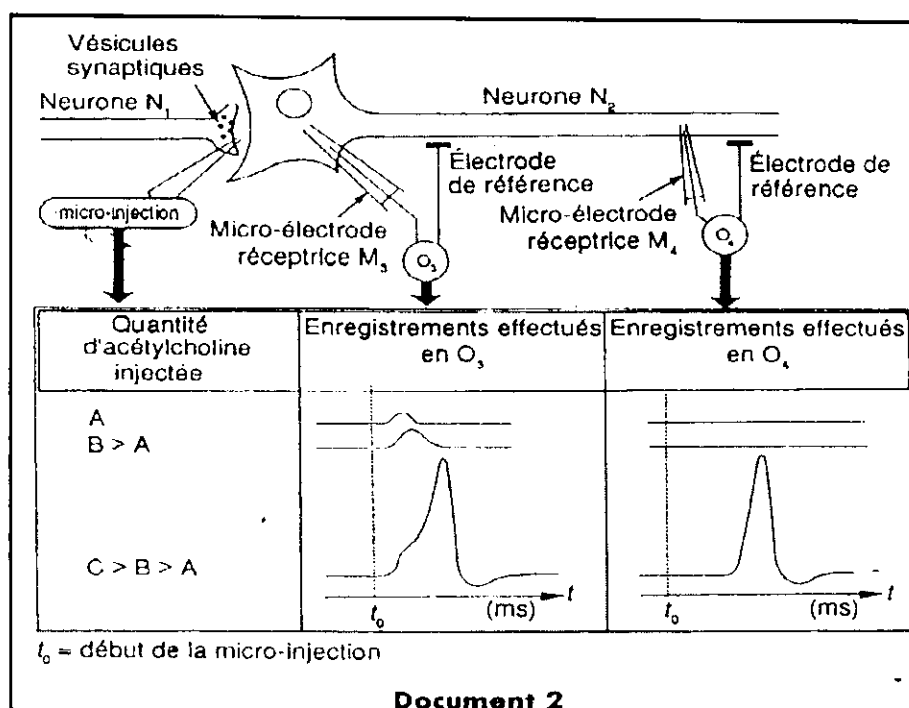
Document 1

Le document 1 ci-avant représente les phénomènes électriques enregistrés au niveau de la membrane de l'axone de la fibre nerveuse dans ces conditions expérimentales.

1/ comparez les enregistrements au niveau des oscilloscopes O₁ et O₂ et déduisez les conditions de la naissance d'un potentiel d'action au niveau de la fibre nerveuse. (3 pts)

B. Naissance d'un potentiel d'action au niveau synaptique dans les conditions expérimentales

Le document 2 représente les phénomènes électriques enregistrés au niveau de la membrane postsynaptique d'un neurone N₂ et au niveau de la membrane de son axone, à la suite de la micro-injection dans la fente synaptique de quantités croissantes d'un neuromédiateur (acétylcholine).

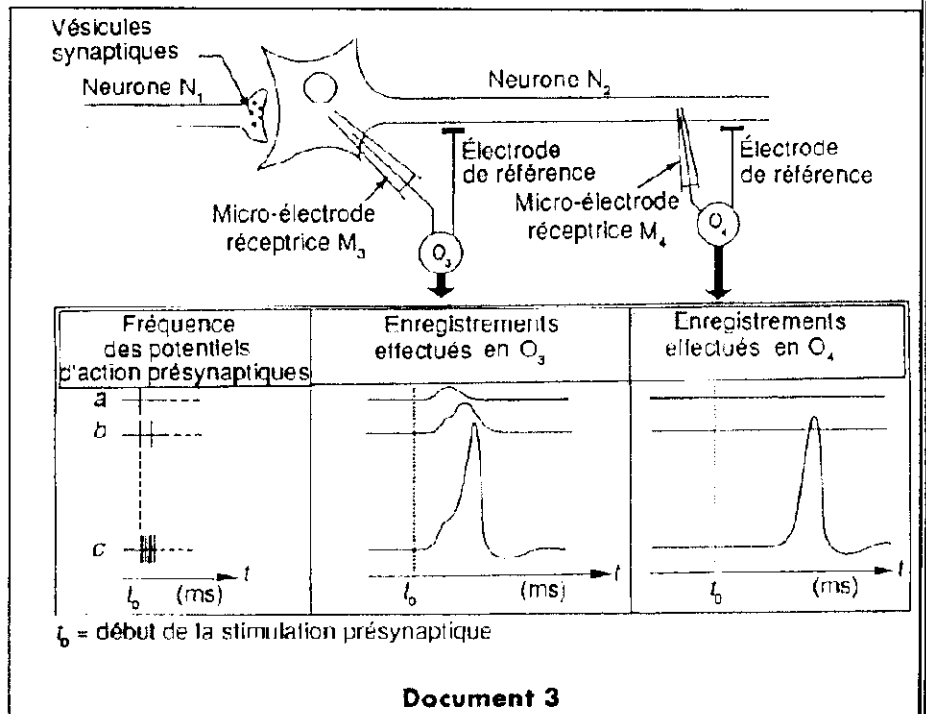


Document 2

2/ En se basant uniquement sur l'étude comparative des enregistrements en O_3 et O_4 , vous montrez quel est le rôle de l'acétylcholine et dans quelle condition naît le potentiel d'action au niveau de la neurone post synaptique N_2 . (3pts)

C. Naissance d'un potentiel d'action postsynaptique dans les conditions physiologiques

Le document 3 représente les phénomènes électriques enregistrés au niveau de la membrane postsynaptique d'un neurone N_2 et au niveau de la membrane de son axone à la suite de l'arrivée de trois messages nerveux (a, b, c) à l'extrémité d'un neurone N_1 présynaptique.



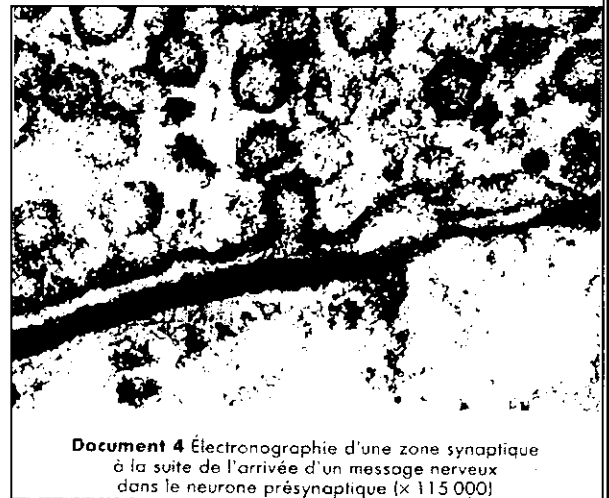
3/ Utilisez les données du document 3 pour mettre en évidence le phénomène de sommation temporelle. (3pts)

4/ En se basant sur vos connaissances et les données du document 3, expliquez la différence entre le résultat du message nerveux c et les messages a et b. (2pts)

On sait que :

- l'effet de l'acétylcholine est dû à sa fixation sur ses sites récepteurs associés à des protéines canaux dits chimiodépendants situés dans la membrane postsynaptique ; l'ouverture de ces canaux modifie la perméabilité membranaire aux ions ;
- le potentiel d'action est lié à l'ouverture et à la fermeture successives d'un nombre suffisant de canaux voltage-dépendants, protéines membranaires, les uns spécifiques du Na^+ , les autres du K^+ .

Le document 4 est une électronographie de la zone synaptique que l'on a obtenue à la suite de l'arrivée d'un message nerveux dans le neurone présynaptique.



5/ Utilisez les données précédentes et vos connaissances pour établir l'enchaînement des événements, qui dans les conditions physiologiques, permettent l'apparition du potentiel d'action postsynaptique. (3pts)