

Partie I : Evaluation des connaissances : (6pts)

A/ définir les termes suivant : (2pt)

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

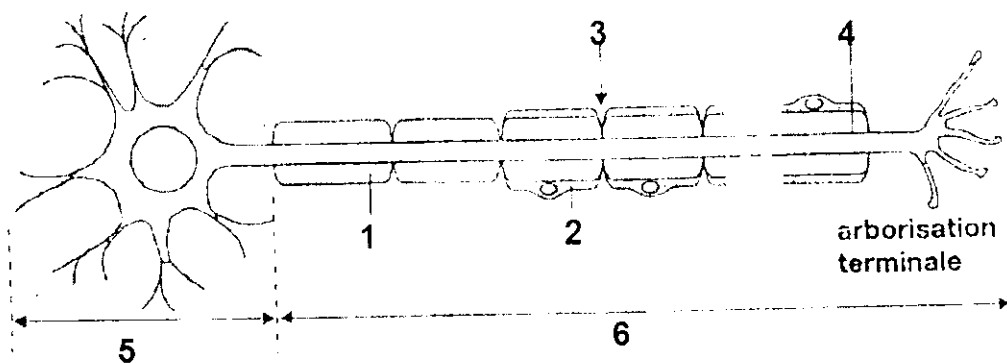
B/ Indiquer les affirmations exactes et corriger les affirmations fausses : (1.5 pts)

- 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

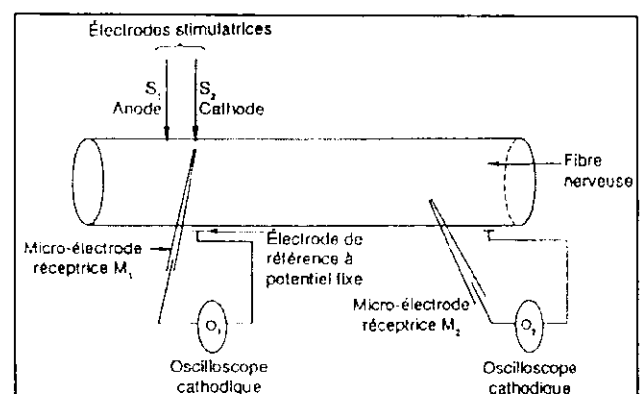
Les conditions expérimentales sont les suivantes.

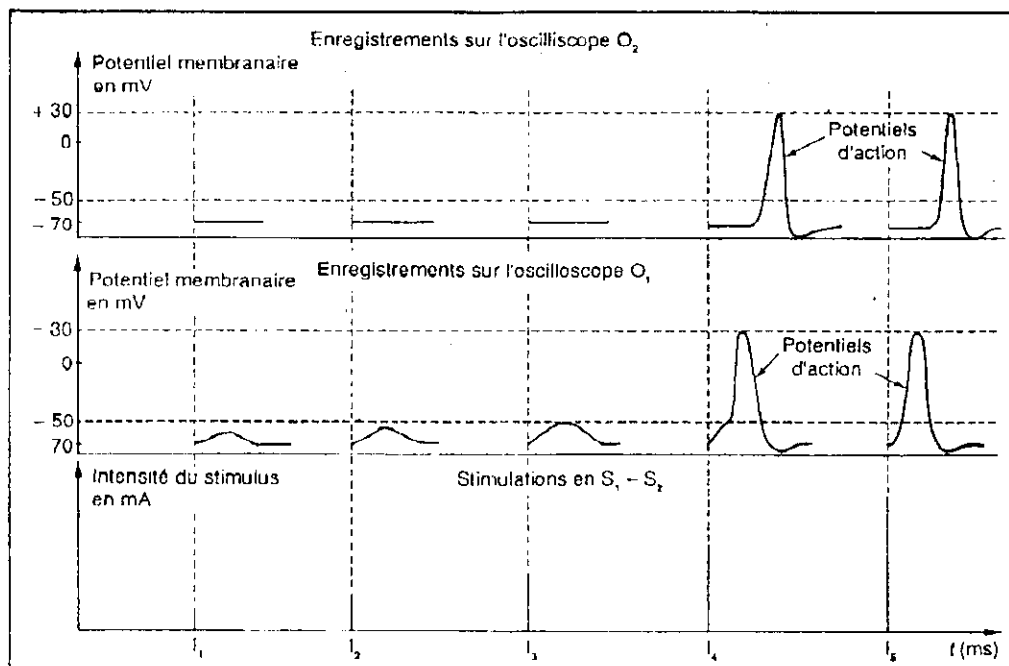
O_1 est relié à une micro-électrode intra-axonique M_1 placée juste en dessous de la cathode stimulatrice.

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 .





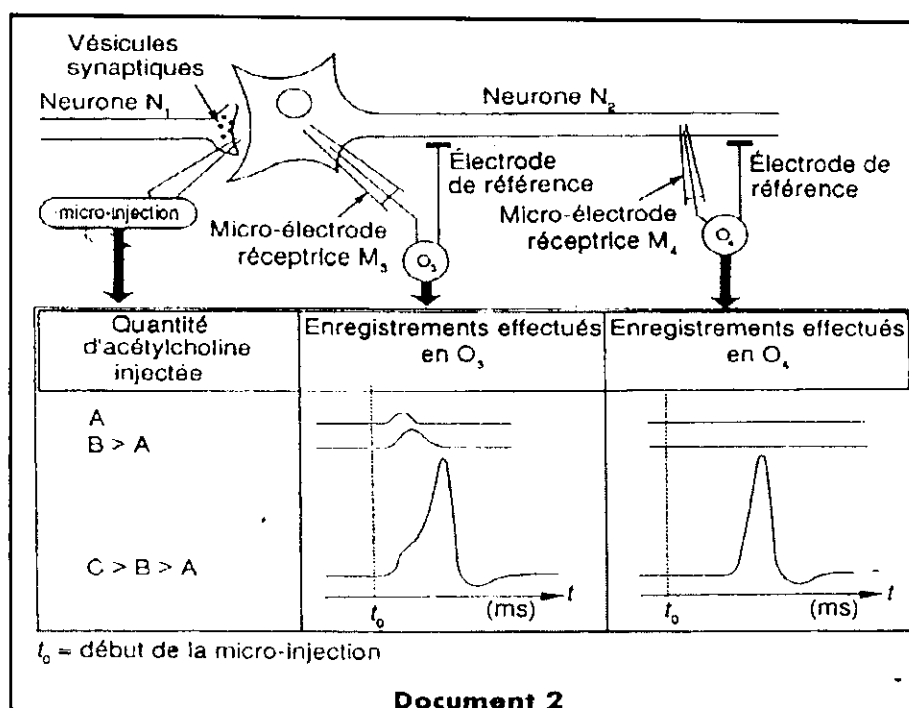
Document 1

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).

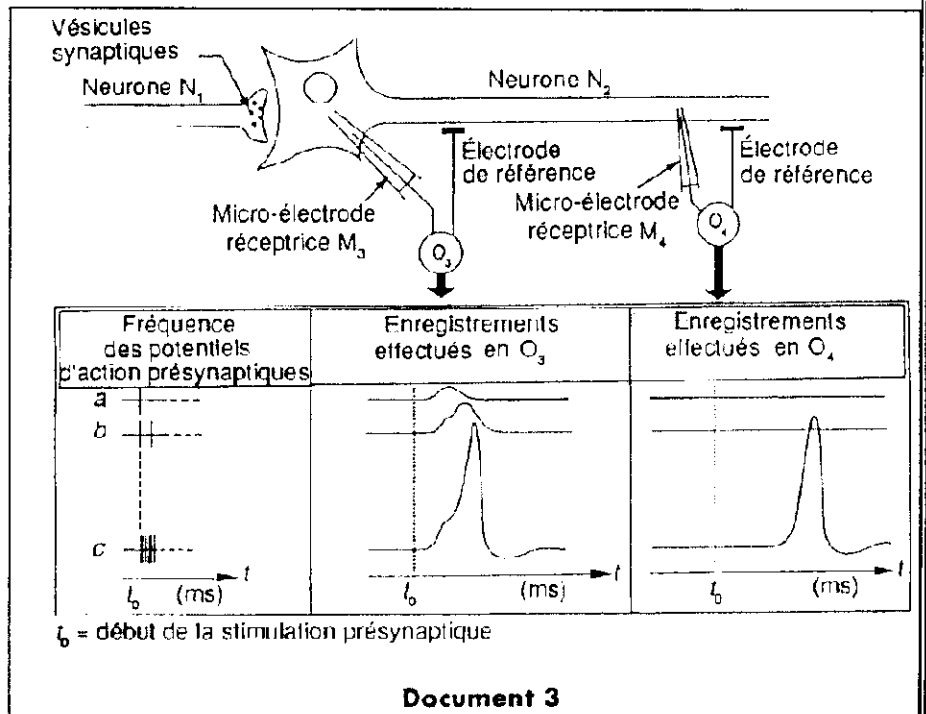


Document 2

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)

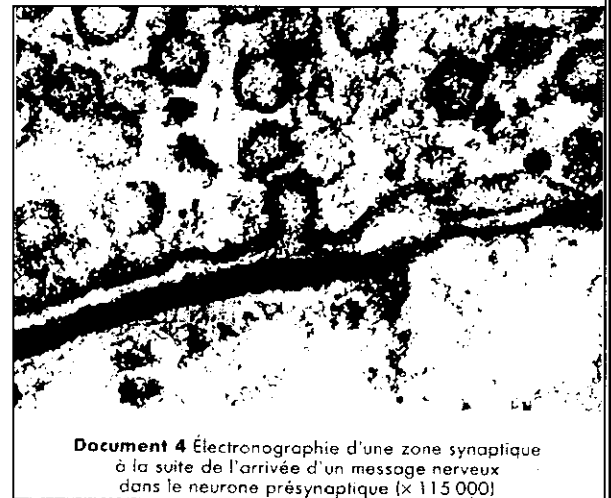
4/ En se basant sur vos connaissances et les données du document 3, expliquez la différence entre le résultat du message nerveux c et les messages a et b. (2pts)

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)