

Étude 2 : Fonctionnement du neurone et message nerveux



Oscar,
Jongleur

- A la fin du 18^{ème} siècle, le scientifique *Luigi Galvani* réalise des expériences sur la grenouille et démontre que la contraction des muscles résulte d'**impulsions** de nature **électrique**...
- On se demande comment de l'**électricité** peut être véhiculée par les **fibres nerveuses**.

Objectif : Décrire le circuit neuronal impliqué dans le réflexe myotatique

Déterminer comment se transmettent les messages nerveux au niveau des terminaisons neuronales

- a) **Présenter** comment un stimulus est capté par un organe sensoriel puis communiqué au système nerveux central (CD1).
→ **Préciser** le nom de la structure entre organe et neurone ; le type de neurones.
- b) **Énoncer** l'hypothèse de Galvani sur la nature des messages nerveux dans les neurones et **interpréter** les résultats de son expérience (CD2).
- c) **Présenter** les caractéristiques du potentiel de repos et du potentiel d'action (CD3, CD4 et CD5)
→ Charges électriques, valeurs, phases successives.
- d) **Déterminer** comment est codée l'information dans les messages nerveux (CD3, CD4 et CD5).
- e) **Expliquer** ce qui différencie Axone et Dendrite (CD6).
- f) **Présenter** comment un message nerveux moteur est communiqué à l'organe effecteur
→ Préciser le nom de la structure entre neurone et organe ; le type de neurones.
- g) Réaliser le protocole **Études des messages nerveux dans les fibres nerveuses** et **rédiger** le compte-rendu.
- i) **Définir** le terme **synapse** et **Identifier** les constituant d'une synapse (CD7 et CD8).
- j) **Déterminer** pourquoi les messages nerveux de nature électrique ne peuvent pas être transmis sous cette forme à une cellule suivante (neurone ou cellule de fibre musculaire) (CD8).
- k) **Identifier** et **caractériser** les deux types de synapses possibles (CD7 et CD8).
- l) **Légender** les photographies réalisées au Microscope électronique (Doc B) (CD8).
- m) **Rédiger** le compte-rendu d'exploitation (Doc C) après le visionnage des vidéos.
- n) **Interpréter** les résultats des expériences réalisées au niveau d'une synapse neuro-musculaire et déduire comment le message nerveux est codé au niveau d'une synapse (CD9).
- o) **Déterminer** ce que deviennent les neurotransmetteurs libérés dans une fente synaptique (CD10).
- p) **Compléter** le tableau de comparaison des différents types de synapses (Doc D) et **légender** le schéma (Doc E).
- h) - **Compléter** avec les mots suivants : **repos ; succession ; action ; - 70 mV ; valeur seuil ; membrane ; transitoirement ; fréquence.**

Codage du message nerveux : La différence de potentiel entre le cytoplasme et la face externe de la membrane plasmique du neurone définit le potentiel de En absence de stimulation, ce potentiel est de et constitue le potentiel de Lorsque le neurone est stimulé, le potentiel de membrane peut varier..... C'est le potentiel d'..... Il n'est observé si et seulement si la stimulation du neurone dépasse une..... Au-delà de cette valeur, le potentiel conserve toujours les mêmes caractéristiques.

La stimulation d'un neurone au-delà de la valeur seuil, induit l'émission d'unede potentiel d'action dont la fréquence est proportionnelle à l'intensité de stimulation. C'est le message nerveux. Il est codé en de potentiels d'action.

- **Compléter** avec les mots suivants : **post-synaptique, chimique, concentration, neurotransmetteurs, récepteurs, libérés, fente, transmission,**

Fonctionnement de la synapse neuronique : Le terme de synapse, proposé par Sherrington (1897), désignait au départ les zones de contact entre neurones, zones de contact spécialisées dans la de l'information. Mais les synapses ne sont pas uniquement interneuronales. Elles lient également les cellules réceptrices aux neurones et les neurones aux cellules effectrices (jonction neuromusculaire). C'est au niveau de ces synapses que s'effectue la transmission de l'information d'une cellule à une autre : la transmission synaptique. Les synapses sont caractérisées par la présence d'un entre la membrane présynaptique et la membrane post-synaptique : la fente synaptique. Une moléculetransmet les informations de la cellule présynaptique à la cellule post-synaptique.

La synapse comprend 3 parties :

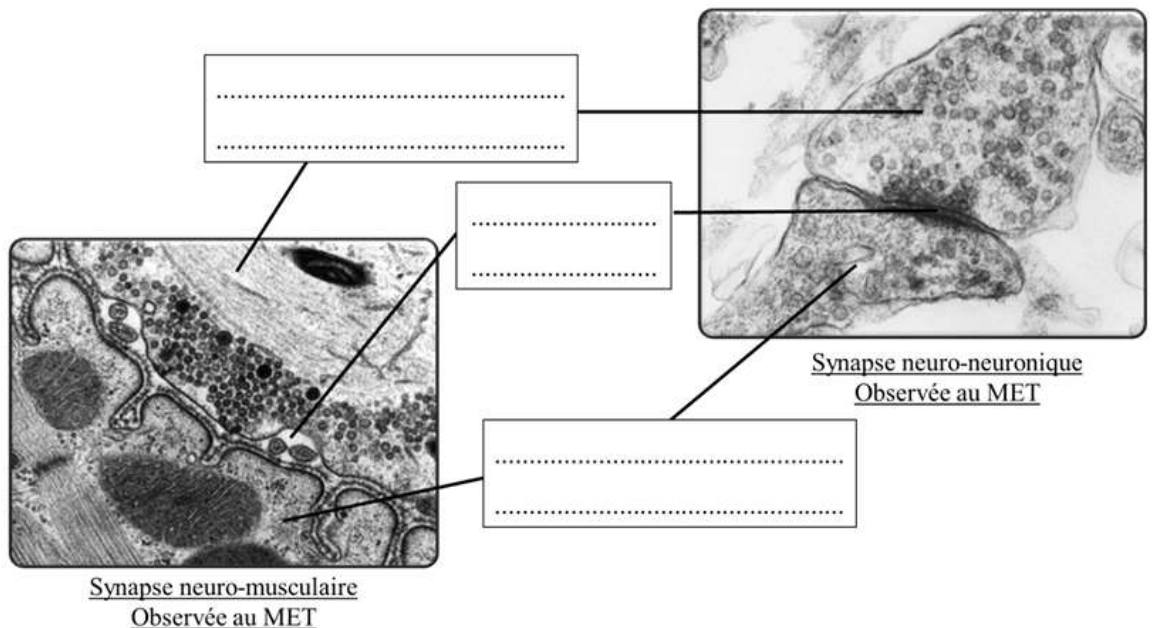
- une zone qui est la continuité de l'axone du neurone 1.
- Elle possède des synaptiques qui stockent des....., lasynaptique : c'est l'espace entre deux neurones ou entre le neurone et l'organe effecteur. C'est le lieu où sont les neurotransmetteurs.
- La zone zone: elle appartient au neurone 2 ou à une synapse de l'organe effecteur. Elle possède des aux neurotransmetteurs et permet de retransmettre le message.

La quantité de neuromédiateur libérée est proportionnelle à la fréquence des potentiels d'action parvenant à la terminaison synaptique. Il y a donc un codage chimique du message nerveux en de neurotransmetteur.

Document A : Résultats et manipulation

Conditions de Manipulation		Mouvement de la patte : OUI / NON
Grenouille décébrée (cerveau détruit) puis pincement		
Grenouille déméduillée (moëlle épinière détruite) puis pincement		
Section Nerf rachidien sciatique	Stimulation électrique racine dorsale	
	Stimulation électrique racine dorsale	
Section Racine dorsale	Stimulation électrique racine dorsale	
	Stimulation électrique racine dorsale	
Section Racine ventrale	Stimulation électrique racine dorsale	
	Stimulation électrique racine dorsale	

Document B : Photographies d'observation de synapses au Microscope Electronique à Transmission



Compte-rendu

Fonctionnement des synapses

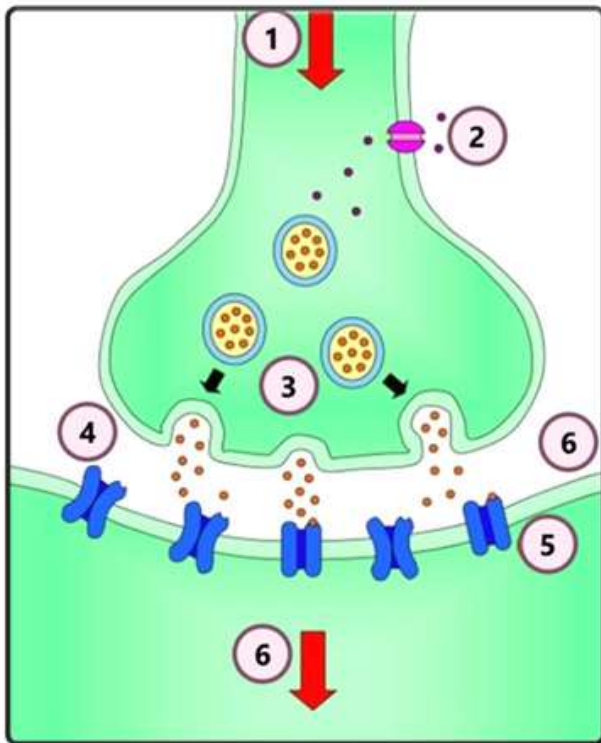
• **Apporter les informations suivantes :**

1. **Rappeler :**
 - Les trois parties constituant les neurones.
 - La nature et la forme du message nerveux circulant DANS les fibres nerveuses.
2. **Indiquer** la valeur du potentiel membranaire lorsque la fibre est au repos. **Nommer** ce potentiel.
3. **Indiquer** la valeur du potentiel membranaire lorsque la fibre est stimulée. **Nommer** ce potentiel et **préciser** sa durée.
4. **Préciser** la manière dont est codé un message nerveux DANS une fibre nerveuse.
5. **Nommer** les molécules intervenant dans la communication du message nerveux au niveau d'une synapse. **Déduire** alors la nature du message nerveux synaptique (électrique ou chimique).
6. **Réaliser** une série de schémas présentant les étapes de la propagation du message nerveux au niveau d'une synapse.
7. **Rappeler** les types de synapses en fonction de l'élément post-synaptique.

Document D : Tableau de comparaison des différents types de synapses

	Synapse neuro-neuronique	Synapse neuromusculaire
Elément pré-synaptique		
Nature et forme message nerveux dans l'élément présynaptique		
Neurotransmetteur libéré dans fente synaptique		
Récepteurs élément post-synaptique		
Elément post-synaptique		
Nature et forme message dans l'élément post-synaptique		
Conséquences de la transmission du message nerveux		

Document E : Schéma des étapes successives au niveau d'une synapse



- 1 Arrivée d'un **message nerveux** de nature **électrique** (Train de PA).
- 2 Ouverture Canaux Ca^{2+}
Entrée ions Ca^{2+}
- 3
- 4
- 5
- 6 Départ Nouveau message nerveux **électrique**
+ Hydrolyse des neurotransmetteurs dans la fente synaptique