

Première partie : Relation de l'organisme avec le milieu extérieur
Thème 02 : Le tissu nerveux et ses propriétés

Leçon n°07 : NOTION DE SYNAPSE

INTRODUCTION

Le système nerveux est constitué par plusieurs chaînes de neurones disposés côte à côte. La zone de jonction entre deux neurones est appelée **synapse**. Celle-ci désigne également le point de contact entre un neurone et la fibre musculaire. Ces zones de contact assurent la transmission de l'influx nerveux.

I- LES JONCTIONS NEURONIQUES (figure 01)

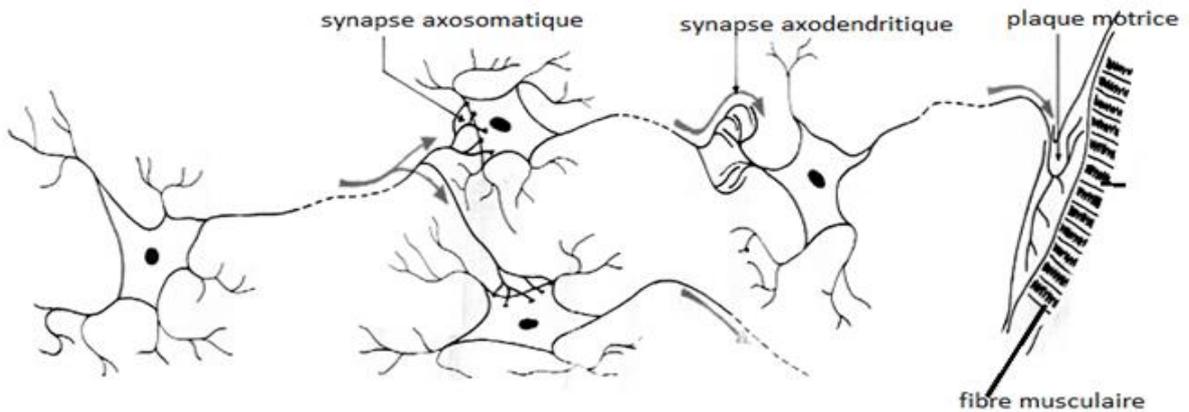
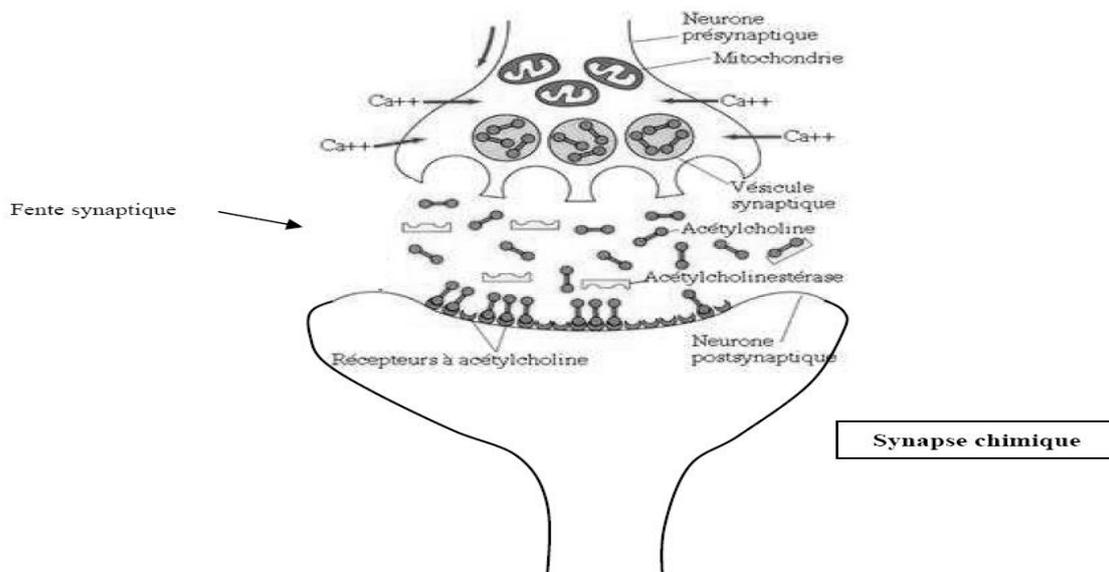


Figure 1: chaîne de neurones et synapse

Remarque : suivant les modes de transmission, on distingue des synapses chimiques et des synapses électriques.

II-TRANSMISSION SYNAPTIQUE

II.1- Organisation microscopique d'une synapse chimique (Figure 02)



Synapse chimique

La terminaison renflée (bouton synaptique) du neurone afférent ou neurone présynaptique contient des vésicules synaptiques remplies de substances chimiques appelées neurotransmetteurs. L'autre neurone dit post synaptique se connecte par sa membrane plus épaisse portant les récepteurs spécifiques aux neurotransmetteurs. Ces récepteurs sont toujours liés à des canaux à ions (Na^+ , Cl^- , K^+ etc.).

Les membranes pré et post synaptiques sont séparées par un espace ou **fente synaptique**. Il existe plusieurs neurotransmetteurs (Acétylcholine, le GABA, l'histamine, la sérotonine, l'adrénaline etc.). Tous ces neurotransmetteurs peuvent être répartis en deux catégories :

- les neurotransmetteurs à effet excitateur (ex : acétylcholine)
- les neurotransmetteurs à effet inhibiteur (ex : GABA)

II.2- Etapes de la transmission synaptique

Suivant l'effet du neurotransmetteur, on distingue des synapses excitatrices et des synapses inhibitrices.

✓ Cas d'une synapse excitatrice (ex : le neurotransmetteur est l'Acétylcholine)

La transmission se fait en plusieurs étapes :

- Arrivée d'un PA présynaptique,
- Entrée des ions Ca^{2+} dans le bouton synaptique,
- Libération du neurotransmetteur par exocytose dans la fente synaptique,
- Fixation du neurotransmetteur sur ses récepteurs spécifiques,
- Ouverture des canaux à Na^+ chimio-dépendants,
- Entrée massive des ions Na^+ dans le neurone post synaptique,
- Dépolarisation du neurone post synaptique,
- Elimination du neurotransmetteur (soit par recapture par le neurone présynaptique, soit par dégradation enzymatique par la cholinestérase.)

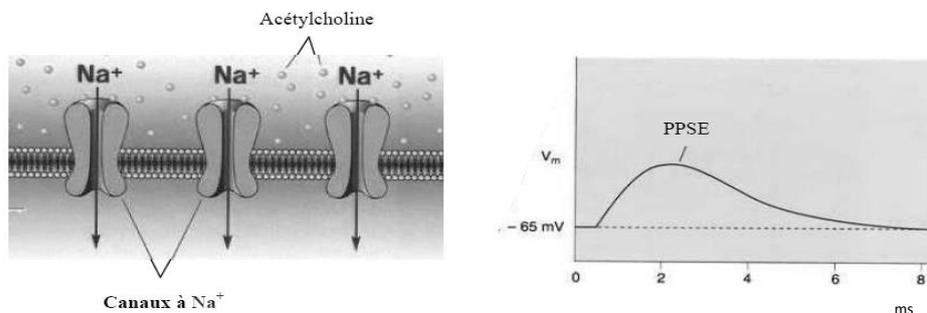


Figure 03 : Effet des synapses excitatrices

✓ Cas d'une synapse inhibitrice (ex : le neurotransmetteur est le GABA)

Cette transmission se fait suivant le même mécanisme que précédemment. Cependant, le GABA se fixe sur des récepteurs liés à des canaux à K^+ ou à Cl^- . La sortie des ions K^+ ou l'entrée des ions Cl^- provoque une hyperpolarisation donc une inhibition du neurone post synaptique.

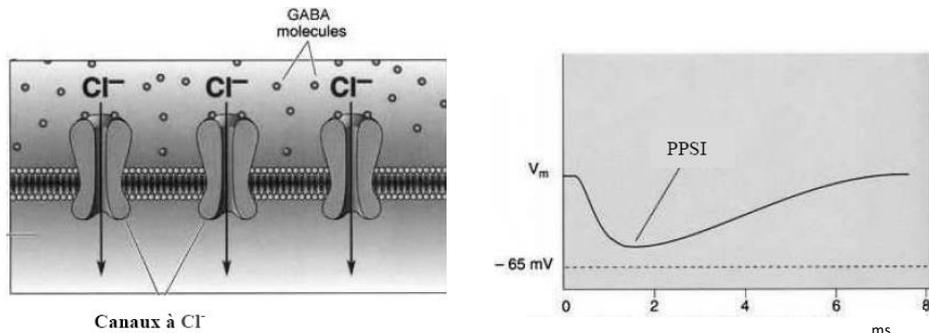


Figure 04 : Effet des synapses inhibitrices

Remarques

- Le temps qui s'écoule pendant la transmission synaptique est appelée le **délat synaptique**. Il est de l'ordre de 0,5ms.

II.3- Intégration nerveuse

II.3.1. La notion d'intégration

L'intégration nerveuse est une **sommation globale** de l'ensemble des potentiels postsynaptiques excitateurs (PPSE) et inhibiteurs (PPSI) par un neurone postsynaptique en un potentiel postsynaptique global (PPSG). Cette sommation a lieu dans une région spéciale du neurone, le **segment initial** ou **site générateur** des potentiels d'action (PA). Trois cas sont alors possibles :

- si le $PPSG=PPSE <$ au seuil du n. post synaptique, il n'y pas de PA propagé.
- si le $PPSG=PPSE \geq$ au seuil du n. post synaptique, il y a un ou plusieurs PA propagés.
- si le $PPSG=PPSI$, il n'y a pas de PA propagé.

II.3.2. Les types de sommation

Il existe deux types de sommation

- Une sommation temporelle, lorsque le PPSG résulte de plusieurs messages provenant d'une même synapse.
- Une sommation spatiale, lorsque le PPSG résulte de plusieurs messages provenant de plusieurs synapses ou neurones afférents.

III-FACTEURS INFLUENCANT LA TRANSMISSION

Certaines substances (drogues, alcool etc.) peuvent modifier la transmission synaptique en se fixant sur les récepteurs spécifiques des neurotransmetteurs. Ces substances ont des configurations moléculaires similaires à celles des neurotransmetteurs.

CONCLUSION

Le neurone, unité structurale et fonctionnelle du tissu nerveux est capable de recevoir et transmettre des influx nerveux grâce aux synapses. La transmission de l'influx peut être influencée par plusieurs facteurs.