

# La transmission synaptique

## Intégration du message post-synaptique

Un neurone reçoit des synapses de très nombreux neurones, chaque synapse pouvant envoyer un message les dendrites de ce neurone reçoivent un grand nombre d'influx autant excitateur qu'inhibiteur. Les questions qui se posent est comment un neurone intègre ce grand nombre d'influx et à quoi abouti cette intégration.

L'ensemble des messages nerveux provenant des synapses, PPSE et PPSI<sup>1</sup>, remontent le long des dendrites et s'additionnent au fur et à mesure jusqu'à atteindre le segment initial de l'axone. Pour rappel, un PPSE correspond à une dépolarisation de la membrane post-synaptique et un PPSI correspond à une hyperpolarisation. À cet endroit, si le potentiel membranaire est suffisamment dépolarisé pour atteindre un seuil, un potentiel d'action sera créé et il se transmettra par l'axone. Cette sommation des PPSI et des PPSE peut se faire de deux façons, spatialement ou temporellement. La figure 1 illustre ces deux phénomènes.

**Sommation spatiale (Cas A) :** Une synapse excitatrice (Figure 1. Synapse 1) émet un PPSE et une autre synapse excitatrice aussi (Figure 1. Synapse 2). Cela entraîne une dépolarisation plus importante grâce à leur sommation spatiale. Cet état est atteint lorsque le neurone reçoit simultanément des PPSE provenant de plusieurs neurones présynaptiques.

**Sommation temporelle (Cas B) :** Une synapse excitatrice (Figure 1. Synapse 1) émet un PPSE puis un second peu de temps après entraînant la sommation temporelle des deux. Cette décharge répétitive d'un même neurone présynaptique créé une suite de PPSE qui se somme ce

---

<sup>1</sup> Potentiel Post-Synaptique Excitateur et Inhibiteur

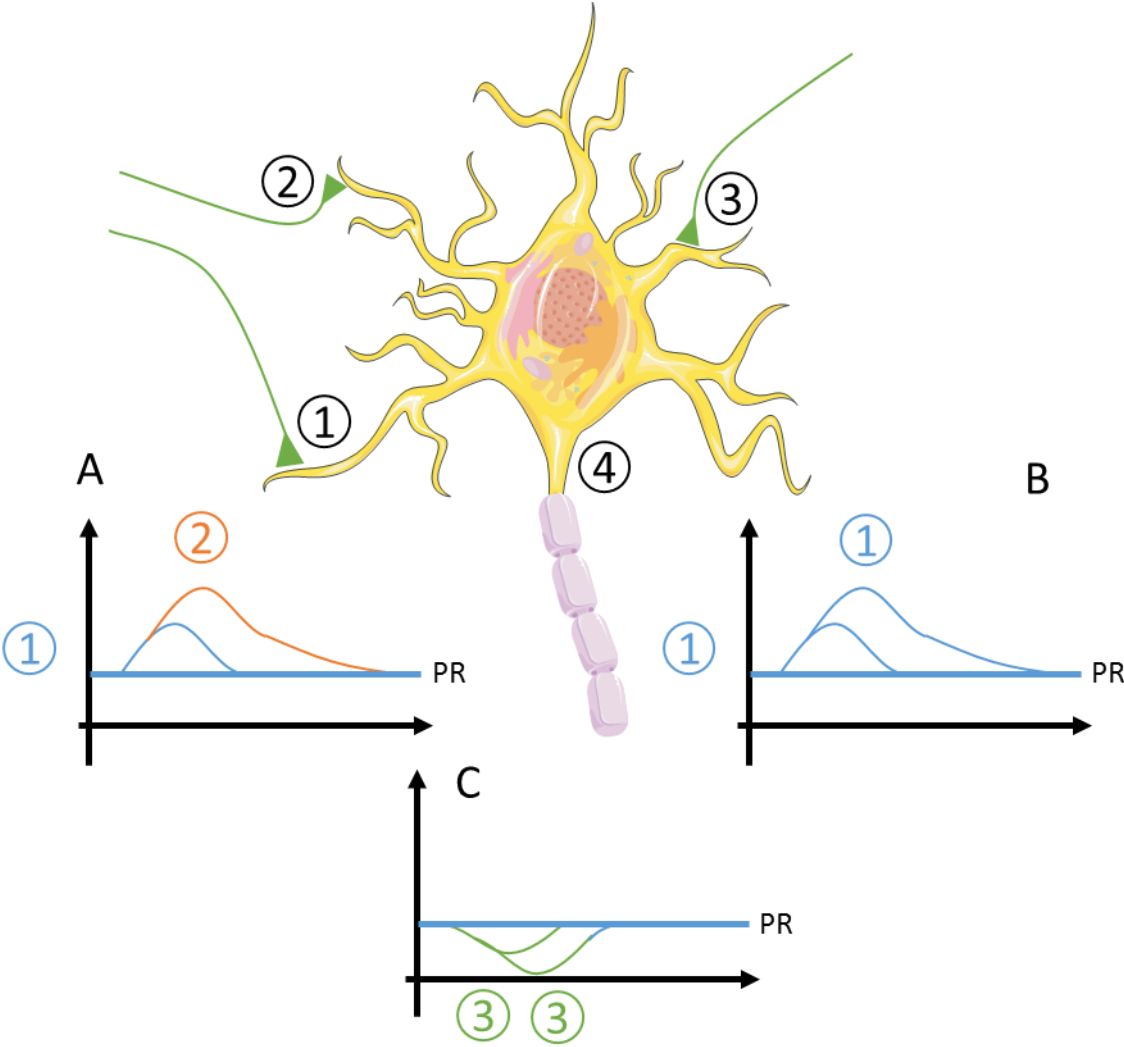
qui entraîne une dépolarisation plus forte pouvant amener au seuil d'induction d'un potentiel d'action (Figure 1. Zone 4).

**Sommation temporelle (Cas C) :** Les deux exemples précédents, sommation temporelle et spatiale, s'appliquent aussi pour les PPSI (Figure 1. Synapse 3) et pour les cas mixtes (PPSE+PPSI).

La région initiale de l'axone est la zone du neurone dans laquelle la dépolarisation nécessaire pour induire un potentiel d'action est la plus faible, ce qui fait d'elle la région d'induction des potentiels d'action. C'est ici que se fait l'intégration des potentiels post-synaptiques excitateurs et inhibiteurs. L'éloignement de cette zone avec les synapses facilite la fonction de filtre et d'intégration puisque seuls les influx synaptiques bénéficiant d'une sommation spatiale ou temporelle suffisante atteindront cette région.

Les neurones sont donc capables d'intégrer les messages provenant des synapses dendritiques et d'émettre ou non un potentiel d'action suite à cette intégration. In-vivo cela se passe de manière très rapide et dynamique, en effet les messages synaptique arrivent en continue, pour utiliser une métaphore, l'ensemble des influx reçus forment des vagues sur une mer agitée. Les vagues peuvent s'additionner (sommation) et elles peuvent parfois atteindre un certain niveau qui leur permet de passer au-dessus de la digue (induction d'un potentiel d'action).

**Figure 1. Sommation temporelle et spatiale. A. Sommation spatiale de deux PPSE. B. Sommation temporelle de deux PPSE. C. Sommation temporelle de deux PPSI. 1 et 2. Synapses excitatrices. 3. Synapse inhibitrice. 4. Région initiale de l'axone.**



# QCM

## Question 1

- PPSE veut dire Potentiel Post-Synaptique Excitateur
- PPSE veut dire Potentiel Post-Synaptique Exceptionnel
- PPSE veut dire Potentiel Post-Synaptique Inhibiteur
- PPSE veut dire Potentiel Post-Synaptique Inconditionnel

## Question 2

- La sommation spatiale correspond à l'état lorsqu'un neurone reçoit simultanément des influx provenant de plusieurs neurones présynaptiques
- La sommation temporelle correspond à l'état lorsqu'un neurone reçoit simultanément des influx provenant de plusieurs neurones présynaptiques
- La sommation temporelle correspond à une décharge répétitive d'un même neurone présynaptique qui crée une suite de PPSE qui se somme
- La sommation temporelle correspond à une décharge répétitive d'un même neurone présynaptique qui crée une suite de PPSI qui se somme

## Question 3

- Seul les PPSE sont sujet à la sommation
- Seul les PPSE sont sujet à l'intégration
- Seul les PPSI sont sujet à la sommation
- Seul les PPSI sont sujet à l'intégration

## Question 4

- La région initiale de l'axone est l'endroit où naissent les PPSE
- La région initiale de l'axone est l'endroit où naissent les PPSI
- La région initiale de l'axone est l'endroit où naissent les PPSE et les PPSI
- La région initiale de l'axone est l'endroit où naissent les potentiels d'action

### Question 5

- L'éloignement de la région initiale de l'axone des dendrites a une fonction de filtre de l'influx nerveux
- L'éloignement de la région initiale de l'axone des dendrites facilite l'intégration de l'influx nerveux
- L'axone reçoit les PPSE
- L'axone reçoit les PPSI

## CORRECTION

### Question 1

1. PPSE veut dire Potentiel Post-Synaptique Excitateur
3. PPSE veut dire Potentiel Post-Synaptique Inhibiteur

### Question 2

1. La sommation spatiale correspond à l'état lorsqu'un neurone reçoit simultanément des influx provenant de plusieurs neurones présynaptiques
3. La sommation temporelle correspond à une décharge répétitive d'un même neurone présynaptique qui crée une suite de PPSE qui se somme
4. La sommation temporelle correspond à une décharge répétitive d'un même neurone présynaptique qui crée une suite de PPSI qui se somme

### **Question 3**

### **Question 4**

1. La région initiale de l'axone est l'endroit où naissent les PPSE
4. La région initiale de l'axone est l'endroit où naissent les potentiels d'action

### **Question 5**

1. L'éloignement de la région initiale de l'axone des dendrites a une fonction de filtre de l'influx nerveux
2. L'éloignement de la région initiale de l'axone des dendrites facilite l'intégration de l'influx nerveux