

**Université d'oran 1**

**Faculté de médecine**

**Première année médecine**

**Module de physiologie**

# **Physiologie du neurone**

**Dr Selouani**

**M.A en Neurophysiologie clinique**

Année universitaire 2015-2016

## I/-Introduction :

Le système nerveux est constitué de deux types de cellules ; les neurones qui représentent l'unité fonctionnelle de transfert d'information et les cellules gliales qui jouent un rôle de soutien mécanique et métabolique.

## II/-Structure du neurone :

La cellule nerveuse, ou neurone, est formée d'un corps cellulaire (soma ou perikaryon) et de prolongements. Ces prolongements sont de deux types: les dendrites et l'axone.

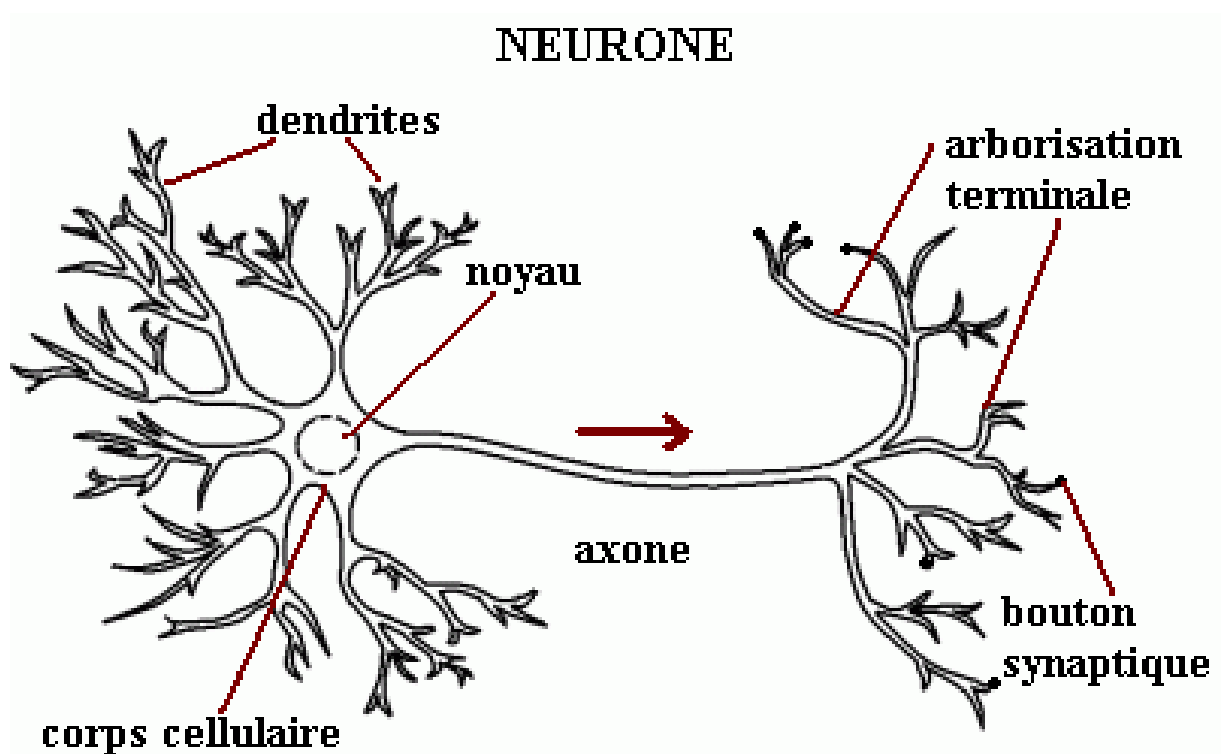


Schéma 1 : Structure d'un Neurone multipolaire.

## **1-Le corps cellulaire :**

Le corps cellulaire, appelé soma, de taille très variable suivant le type de neurone. Comme toutes les cellules, ces corps cellulaires des neurones contiennent un noyau et du cytoplasme. Ce dernier présente, dans son cytosol, les organites habituels réticulum et mitochondries.

Le noyau contient dans ses chromosomes le code génétique nécessaire à la synthèse de toutes les protéines neuronales. Le réticulum endoplasmique rugueux est nommé ainsi à cause des nombreux ribosomes qui lui sont associés.

Les neurones se caractérisent, en particulier, par l'importance des éléments appartenant au cytosquelette. Ces filaments du cytosquelette sont constitués de polymères de protéines regroupés pour former des microtubules, des microfilaments et des neurofilaments.

## **2-Les dendrites :**

Les dendrites (dendrite signifie arbre en grec) sont des prolongements de longueurs variables, de diamètre généralement plus gros que celui de l'axone. Mais qui diminue en allant corps cellulaire vers l'extrémité distale.

Les dendrites reçoivent les connexions provenant d'autres neurones. Ces connexions s'établissent par l'intermédiaire de structures membranaires spécialisées appelées **synapses**. Celles-ci sont situées soit sur la dendrite lui-même, soit sur des excroissances de la dendrite de formes pointues appelées *épines dendritiques*.

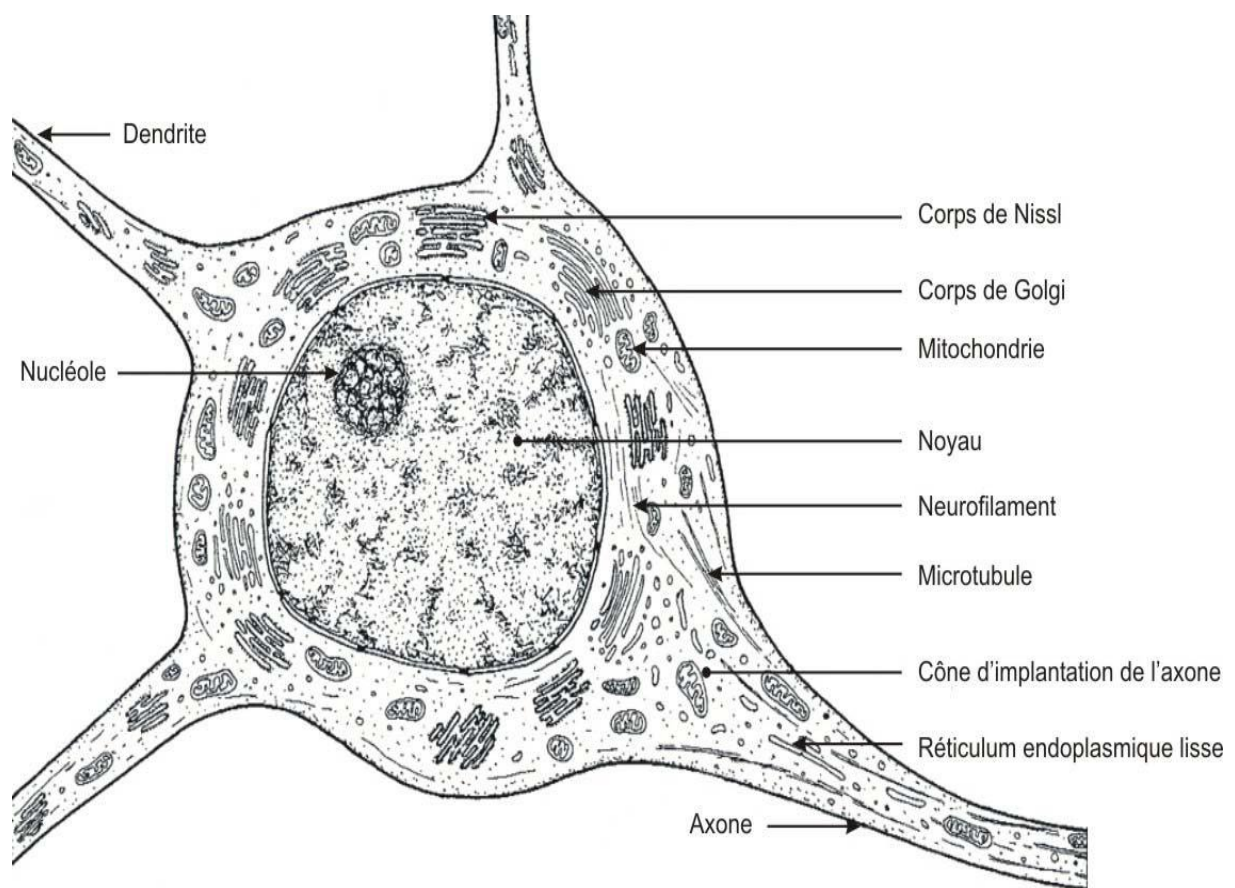
Les dendrites conduisent les phénomènes électriques déclenchés au niveau de la synapse (potentiels synaptiques) depuis leur extrémité distale vers le corps cellulaire et le cône axonal.

### 3-L'axone :

L'axone a son origine au niveau d'une zone renflée du corps cellulaire appelée cône axonal. A un diamètre régulier (reste constant) allant de 1 à 20  $\mu\text{m}$ . Sa longueur est variable selon le type de neurone, par exemple les axones des neurones pyramidaux du cortex moteur peuvent atteindre jusqu'à un mètre de longueur.

Le long de son trajet l'axone donne des collatérales plus ou moins nombreuses dont certaines viennent ré-innervent le corps cellulaire duquel il émerge.

La partie terminale de l'axone est en général arborisée et chaque arborisation se termine par une région spécialisée nommée **bouton synaptique**, grâce à ces derniers l'axone établit des connexions avec les autres neurones.



**Schéma 2** : Organites intracellulaires d'un neurone.

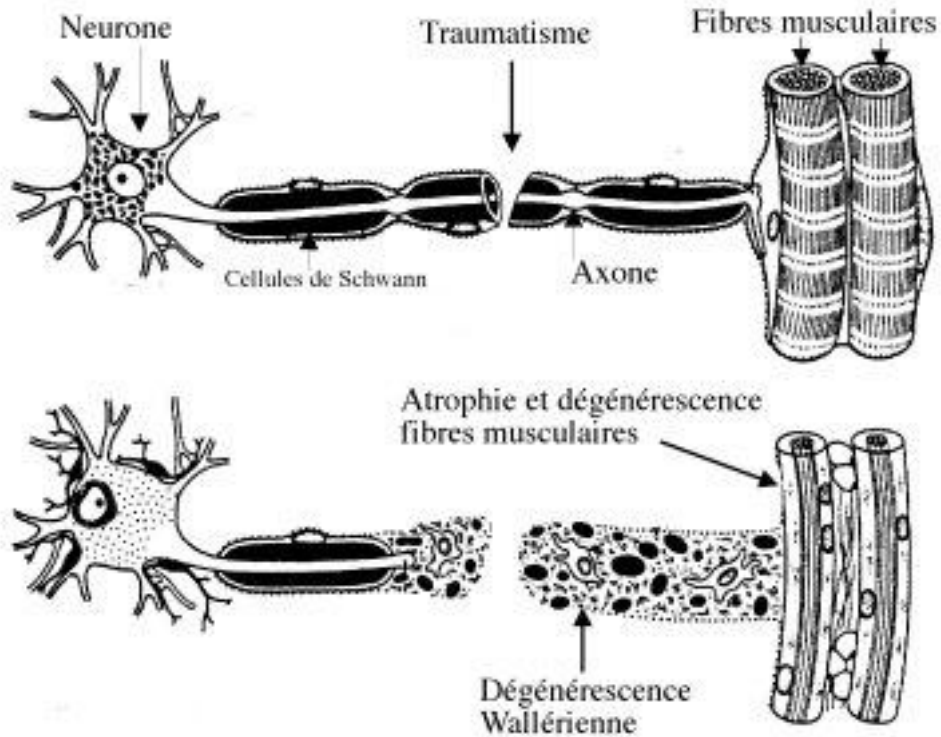
L'axone, **conduit l'information** sous forme de potentiel d'action (PA), le potentiel d'action représente la traduction électrique de l'influx nerveux est, produite au niveau du cône axonal et se propage le long de l'axone vers la terminaison axonale ou il déclenche la libération de neurotransmetteur (ou médiateur) au niveau de la synapse.

Certains axones sont entourés d'une gaine lipidique: **la gaine de myéline**. Celle-ci est constituée de feuilletés concentriques. Ces feuilletés sont créés par l'enroulement périodique de la membrane de cellules gliales particulières autour de l'axone. Il s'agit de **l'oligodendrocyte** (dans le système nerveux central) ou de **la cellule de Schwann** (dans système périphérique).

La présence de la gaine lipidique protège l'axone et permet une **accélération de la conduction** qui se fait de façon saltatoire (de «noeud en noeud de Ranvier»). D'autres axones sont non myélinisés (amyéliniques), et leur vitesse de conduction est nettement plus faible.

L'axone sert aussi comme une **voie de transport** ; il existe dans l'axone deux grands systèmes de transports de substances dans les deux sens : **le transport antérograde**, du soma vers les terminaisons nerveuses, des protéines synthétisées par le corps neuronal transportées le long de l'axone et le transport **rétrograde** des terminaisons vers le soma des produits dégradés retournent au corps.

Si un axone périphérique présente une lésion traumatique ou toxique, il sera en mesure de **se régénérer**. La partie distale de l'axone dégénère de façon centripète (**dégénérescence wallérienne**) tandis que la membrane plasmique proximale se referme.



**Schéma 3 :** La dégénérescence Wallérienne.

### **III/-Classification des neurones :**

Plusieurs classifications des neurones ont été proposées ; permis les quelles:

- \*\*Selon la morphologie.
- \*\*Selon la fonction.
- \*\*Selon le neurotransmetteur secrété.
- ....ect.

#### **A/-Classification des neurones selon la morphologie du corps cellulaire :**

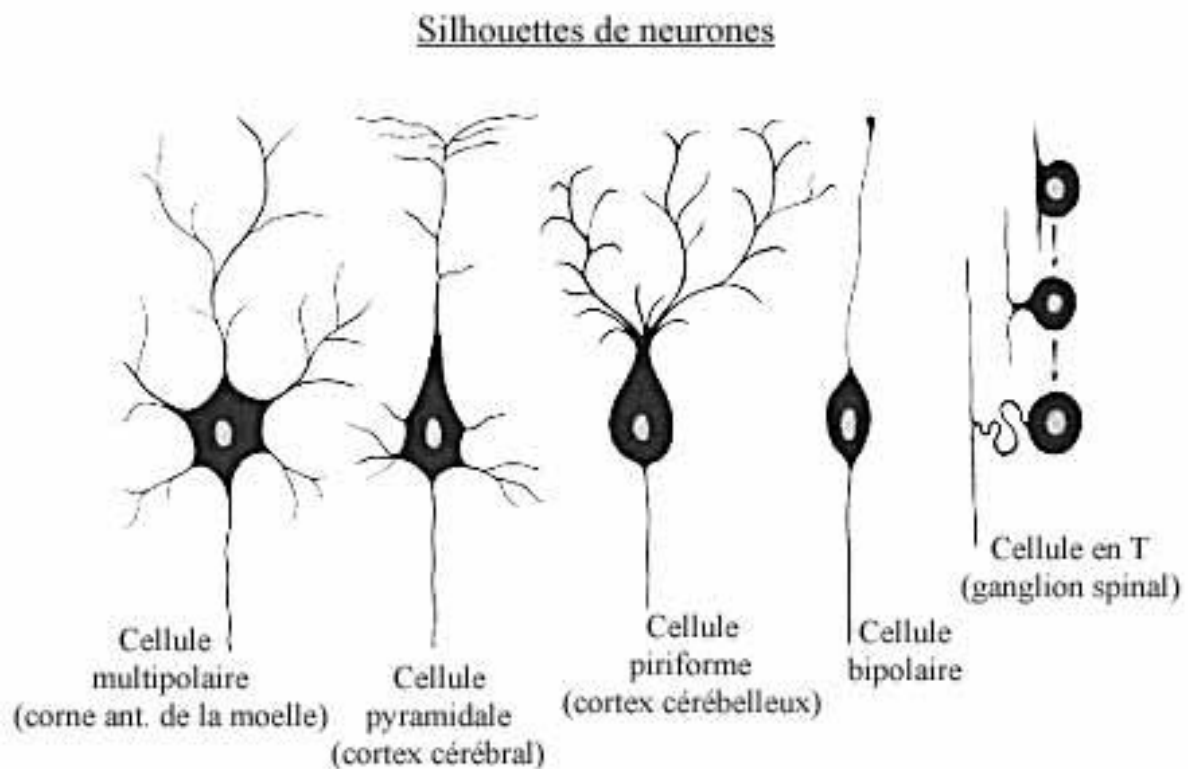
La forme du soma et du rameau dendritique permettent par ailleurs de distinguer quatre grands types morphologiques :

- \*\* **les neurones multipolaires :** qui présentent de nombreuses dendrites très ramifiées.

**\*\* les neurones pyramidaux :** qui présentent également de nombreuses dendrites, en particulier une dendrite apicale (au sommet du soma) opposée à l'axone, extrêmement ramifiée.

**\*\* les neurones bipolaires :** qui ne possèdent qu'une seule dendrite opposée à l'axone

**\*\*les neurones unipolaires ou neurones en T :** que l'on rencontre dans les ganglions sensitifs.



**Schéma 4 :** Les différents types morphologiques du corps cellulaires neuronaux.

**B/- Classification des neurones selon la fonction :**

**\*\*Neurones moteurs.**

**\*\*Neurones sensitifs.**

**\*\* Interneurones.**

## **C/-Classification des neurones selon le neurotransmetteur sécrété :**

\*\*Les neurones cholinergiques.

\*\*Les neurones adrénargiques.

\*\*Les neurones gabaergiques.

\*\*Les neurones glutaminergiques.

...ect.

## **IV/-Les cellules gliales :**

Représentent 90% des cellules du cerveau de l'homme, elles assurent un rôle de soutien mécanique et métabolique des neurones, on distingue différents types de cellules gliales.

Dans le système nerveux central il s'agit d'**astrocytes**, d'**oligodendrocytes** et de **microglie**, dans le système nerveux périphérique c'est **les cellules de Schwann**.

### **A/-Les astrocytes :**

Leurs rôles principaux sont le maintien du fonctionnement synaptique et la constitution d'une barrière fonctionnelle entre le sang et les neurones.

### **B/-Les oligodendrocytes :**

Ils forment la gaine de myéline autour des axones du système nerveux central.

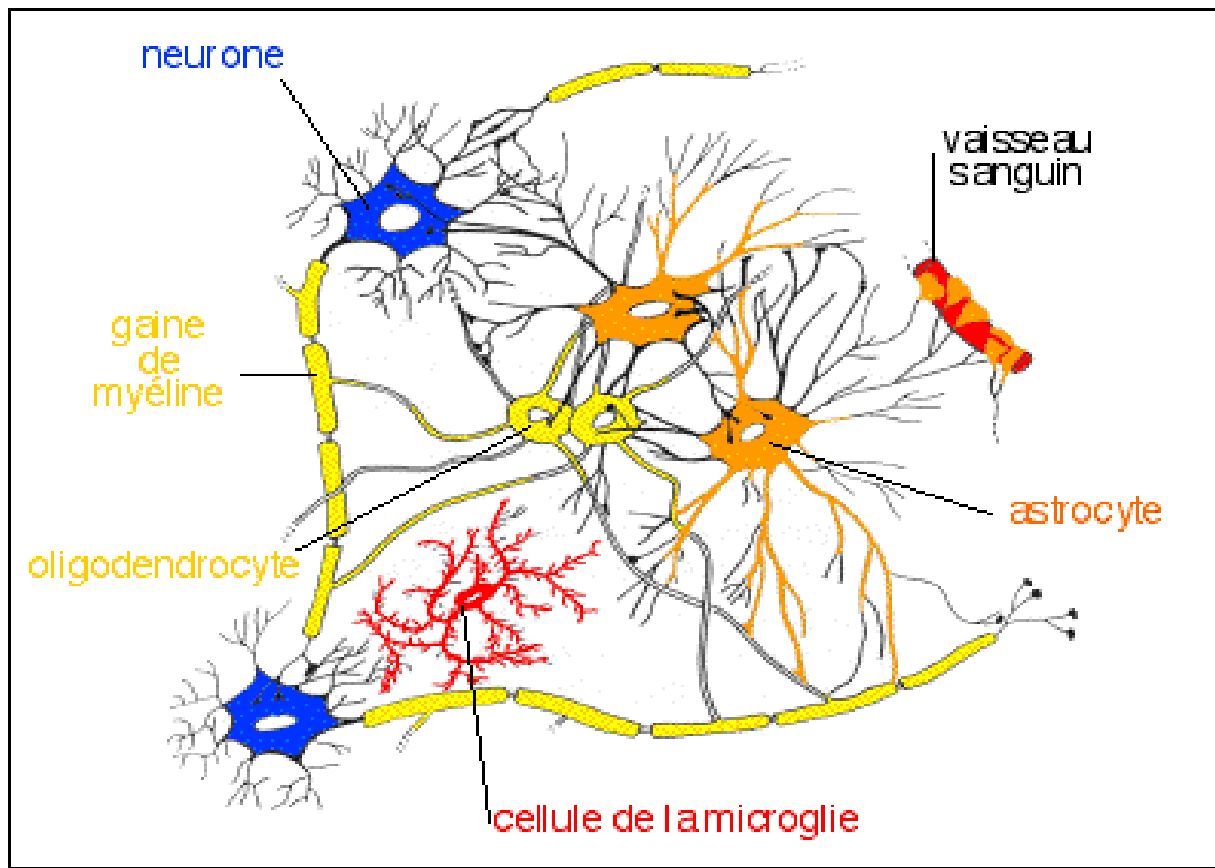
### **C/-La microglie :**

Les cellules de la microglie éliminent alors par phagocytose les substances étrangères.

### **D/-Les cellules de Schwann :**

Elles forment la gaine de myéline autour des axones périphériques.





**Schéma 5 :** Les cellules de la névroglie.

### **V/-Les propriétés électriques du neurone :**

Les neurones ont deux propriétés physiologiques : **l'excitabilité**, c'est-à-dire la capacité de répondre aux stimulations et de convertir celles-ci en impulsions nerveuses, et **la conductivité**, c'est-à-dire la capacité de transmettre les impulsions.

### **VI/-Conclusion :**

Grâce à sa structure hautement spécialisée, le neurone code l'information par une combinaison de signaux électriques (PR, PA et P synaptique) et chimiques (transmission synaptique).