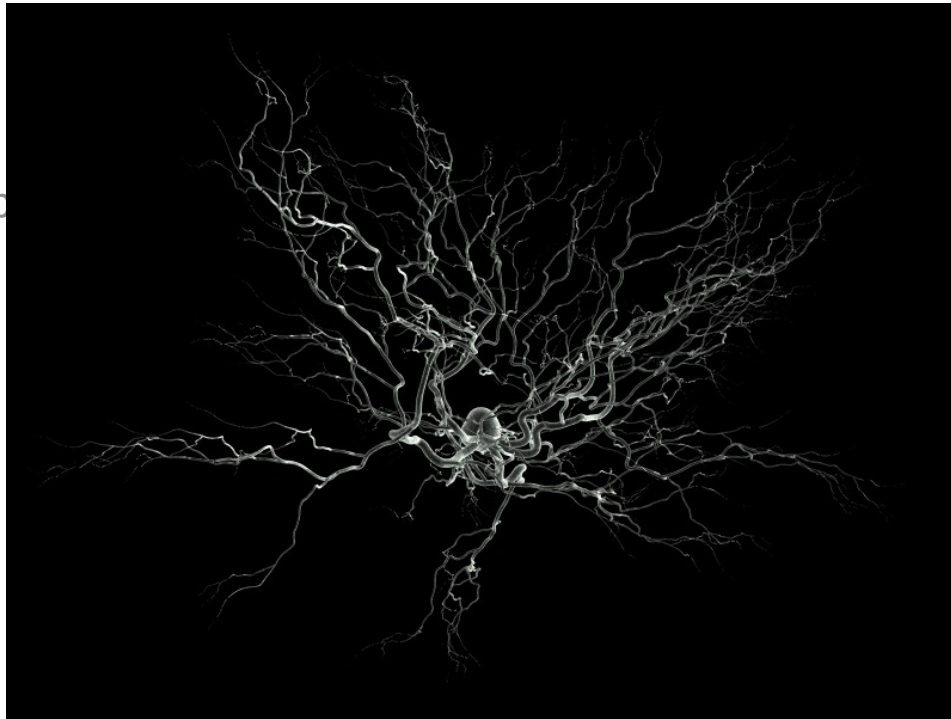


# Composition et caractéristiques du tissu nerveux.

Cliquez p



# 1) Introduction

-Anatomiquement, le tissu nerveux est constitué du:

- système nerveux central: encéphale et moelle épinière

- système nerveux périphérique: nerfs et ganglions du SN neuro végétatif

-Fonctionnellement, on retrouve:

- système nerveux somatique impliqué dans les fonctions volontaires (muscles striés de l'appareil locomoteur)

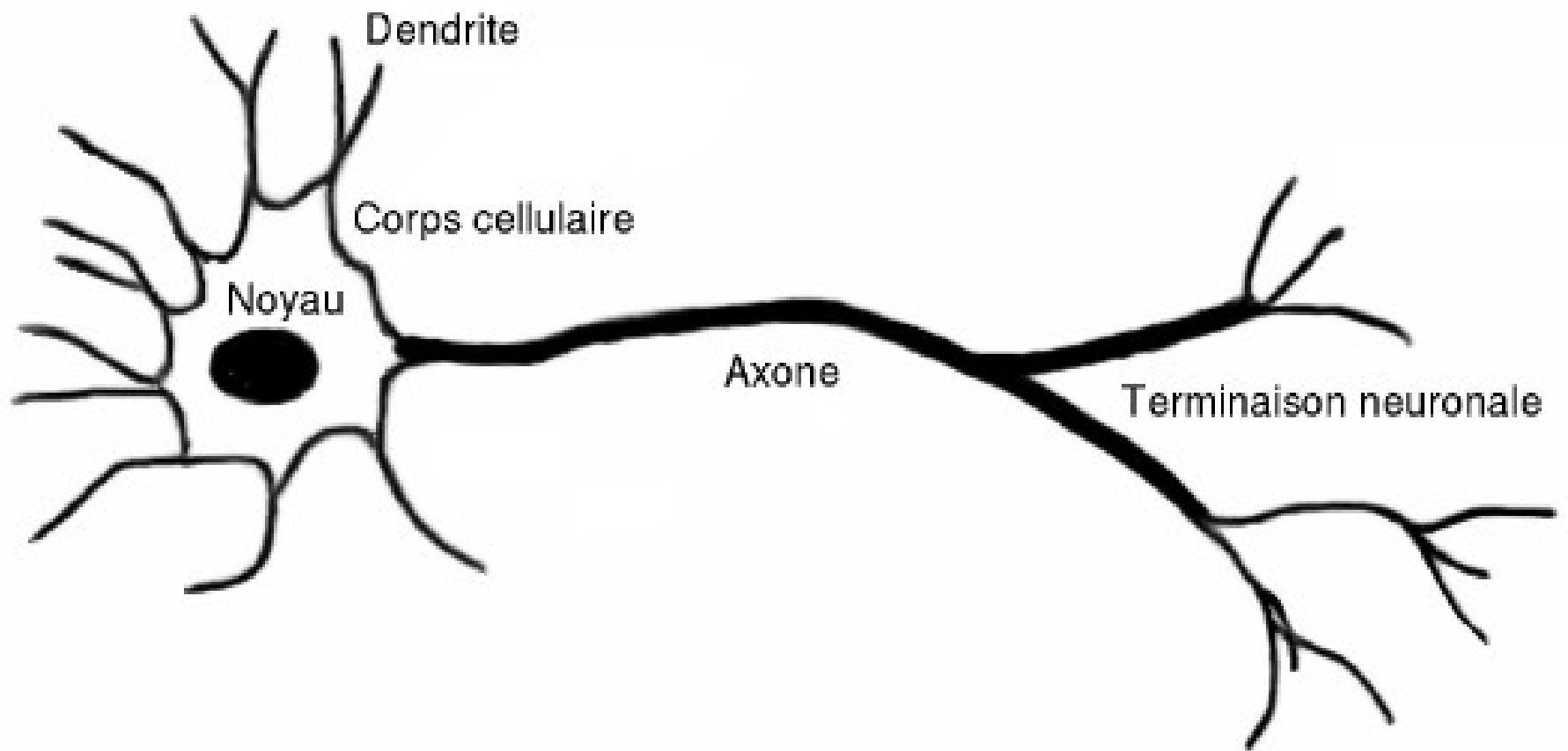
- système nerveux végétatif impliqué dans les fonctions involontaires (muscles lisses des viscères)

-Le tissu nerveux est formé de cellules spécialisées capables de capter des stimuli, de les intégrer et d'entraîner une réponse adaptée à ces stimuli = les neurones.  
Dans l'environnement de ceux-ci, on a la névroglie qui va jouer un rôle de soutien.

## 2) Les neurones

### Caractères généraux

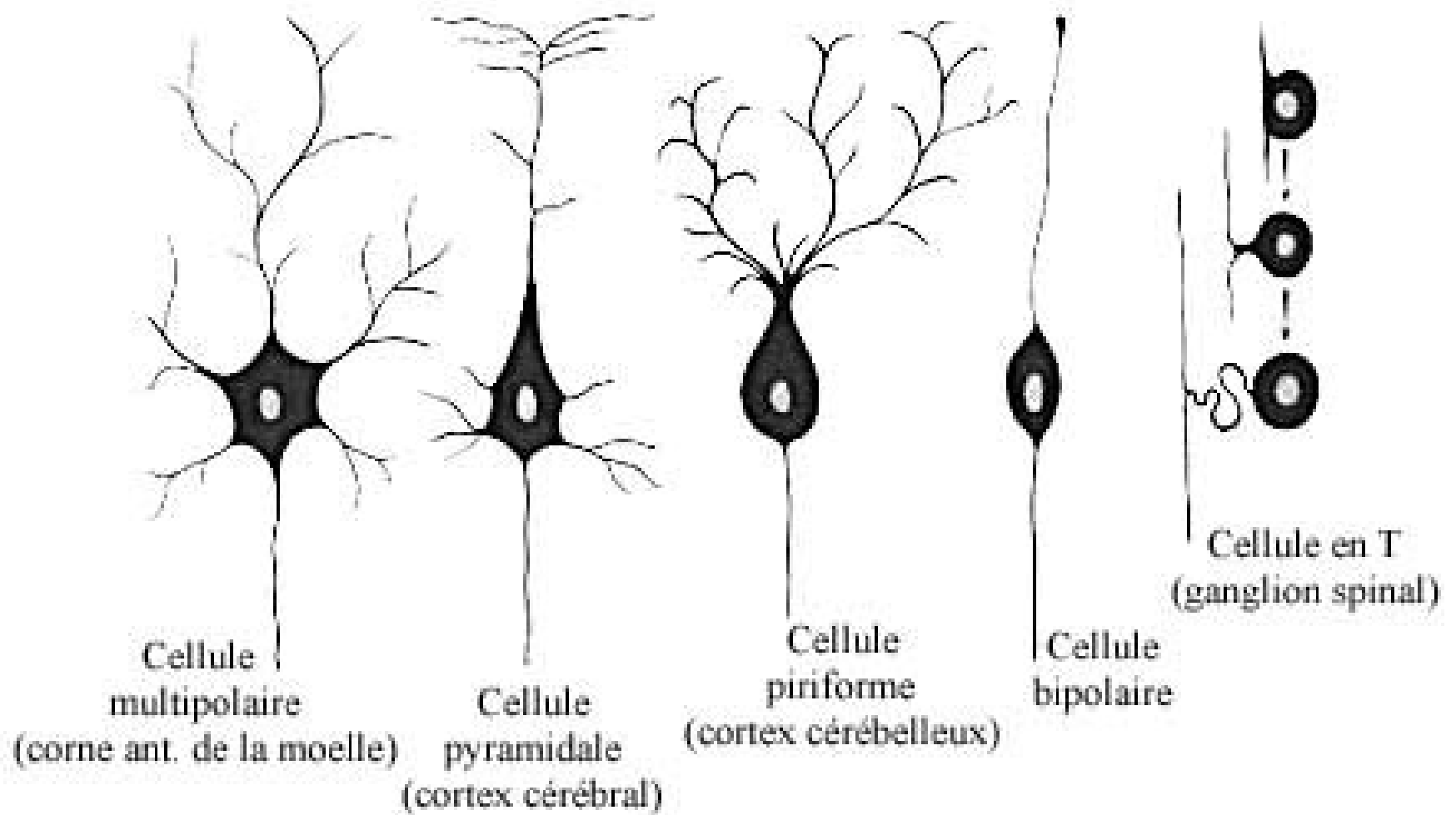
- Ce sont des cellules post mitotiques (qui ne vont plus se divisées) très spécialisées dont le stock va décroître progressivement, d'où la nécessité du maintien de sa structure le plus longtemps possible par synthèse de nombreuses protéines.
- Les circuits neuronaux doivent être stimulés pour un fonctionnement optimal.
- Ils ont une morphologie générale avec:
  - corps cellulaire (soma) : noyau et péricaryon
  - neurites : dendrite et axone partant du cône d'implantation pouvant se ramifier avec des collatérales en passant et une terminaison nerveuse montrant un renflement (bouton synaptique)
- Ils ont une taille variable de 3 à 4  $\mu\text{m}$  jusqu'à 120  $\mu\text{m}$  de diamètre . Les axones peuvent dépasser 50 cm de longueur (nerfs périphériques)



## Classification

- Elle se fait en fonction de la forme du corps cellulaire: fusiformes, étoilés, pyramidaux, sphériques.
- En fonction de l'arrangement des neurites:
  - unipolaire: un axone unique
  - bipolaire: un axone et une dendrite
  - pseudo unipolaire: un neurite avec une bifurcation en T, axonale d'un côté et dendritique de l'autre.
  - multipolaire: un axone et de multiples dendrites
- Aussi en fonction de la longueur de l'axone:
  - Golgi de type 1: axone long, rectiligne, myélinisé
  - Golgi de type 2: axone court, ramifié

## Silhouettes de neurones



# Structure des neurones

- Corps cellulaire

-Il possède un noyau unique, sphérique et central avec parfois un gros nucléole dans les cellules volumineuses. ( activité de synthèse)

-Le péricaryon : cytoplasme autour du noyau dans lequel on retrouve de nombreuses structures comme des mitochondries : nombreuses, réparties dans tout le cytoplasme. Le corps de NISSL : intervient dans la synthèse de nombreuses protéines nécessaires au maintien de la cellule et à l'élaboration de neurotransmetteurs.

L'appareil de GOLGI : impliqué dans l'enveloppement des produits de sécrétions ou d'hormones polypeptidiques.

Des neurotubules et neurofilaments ( ils forment le cytosquelette du neurone y compris dans les neurites et sont impliqués dans le flux de transports de substances)

## ●Dendrites

Ce sont des expansions cellulaires plus ou moins ramifiées, rarement entourés d'une gaine de myéline, elles apportent une information au neurone.

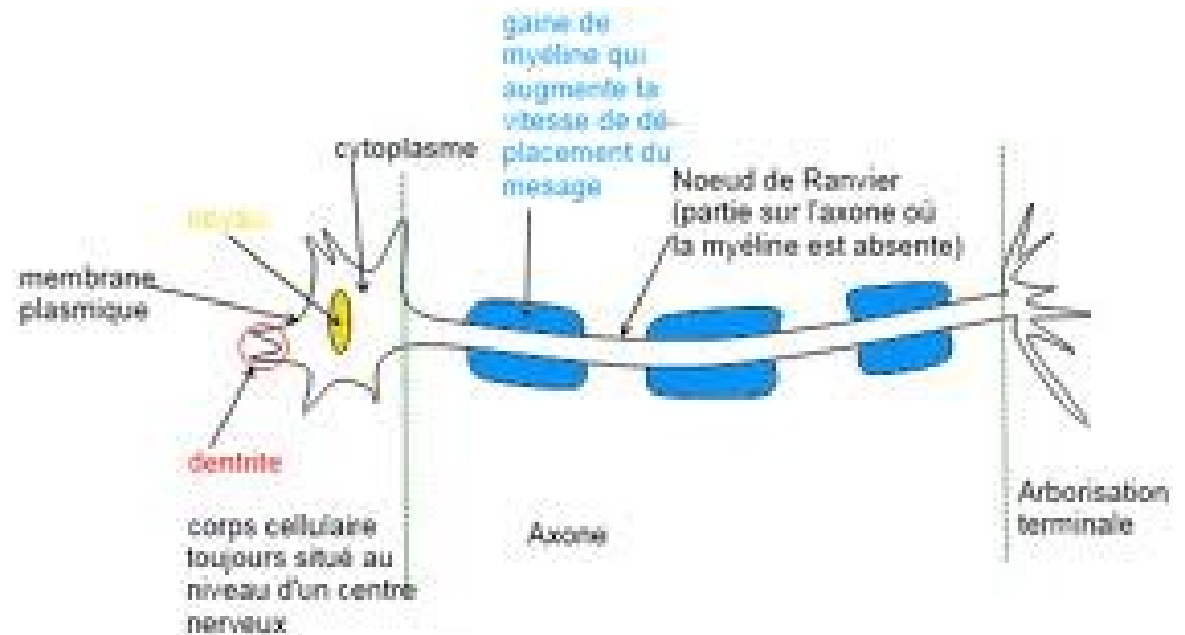
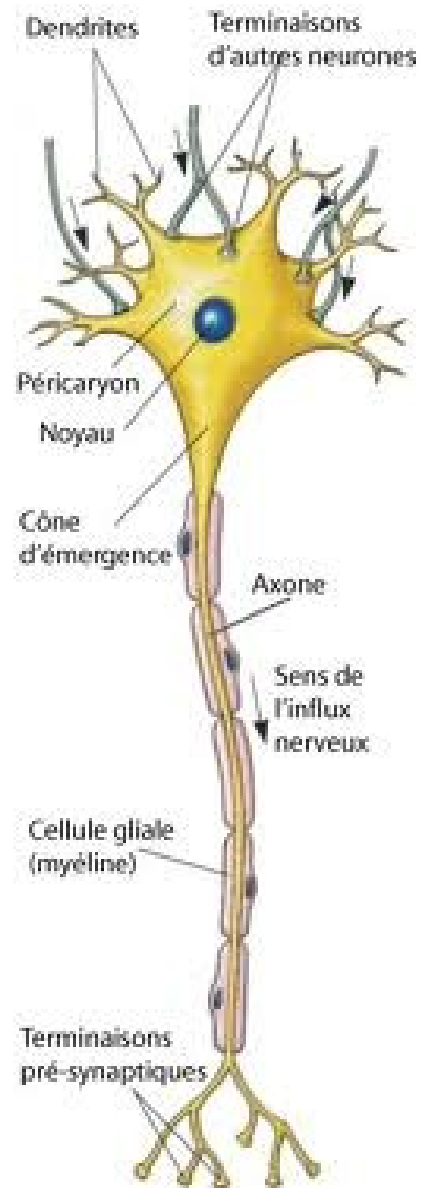
Elles possèdent des zones de synapses correspondant à de petites expansions latérales: les épines dendritiques qui sont des structures labiles ( pas de stimulation= pas d'épines dendritiques)

## ●Axone

Il part du cône d'implantation montrant une densification de la membrane plasmique. Ces densification se retrouvent au niveau des nœud de Ranvier. On y retrouve des mitochondries, des neurofilaments et neurotubules ( important dans les flux de substances) . Il sont souvent entouré d'une gaine de myéline qui s'interrompt au niveau des nœud de Ranvier = zone très excitable.

Ils vont déboucher sur un bouton terminal = zone de synapse.





**Neurone**

## ● La membrane plasmique

Elle possède une ddp de -70 mV. Elle est due à la différence de charges électriques entre l'extérieur du neurone et l'intérieur, on a donc un état qui n'est pas en équilibre. Ce qui est rendu possible par des pompes ioniques (entretiennent le gradient ionique de base) et des canaux ioniques (modifiant ce gradient) :

- canaux récepteurs dépendants: qui s'ouvrent en réponse à l'action des neurotransmetteurs
- canaux potentiels dépendants: qui s'ouvrent au dessus d'un seuil d'excitation critique

C'est la modification de cette ddp membranaire tout le long de l'axone qui va constituer le potentiel d'action = influx nerveux

## ● Synapse

Les synapses sont le lieu de connexion entre deux cellules neuronales.

On en distingue deux types:

- synapse électrique avec des jonctions communicantes (pas d'espace synaptique)
- synapse chimiques utilisant des neurotransmetteurs

-En ce qui concerne les chimiques, elles sont composées d'un bouton pré synaptique avec densification membranaire contenant les vésicules de neurotransmetteur.

-En face, on a l'épine ou bouton dendritique, qui est la structure post synaptique avec densification membranaires plus importante que pour le pré synaptique: s'y trouvent des sites récepteurs post synaptiques couplés à des canaux chimio dépendants.

-Entre ces deux structures, on a la fente synaptique qui mesure environ 50 nm.

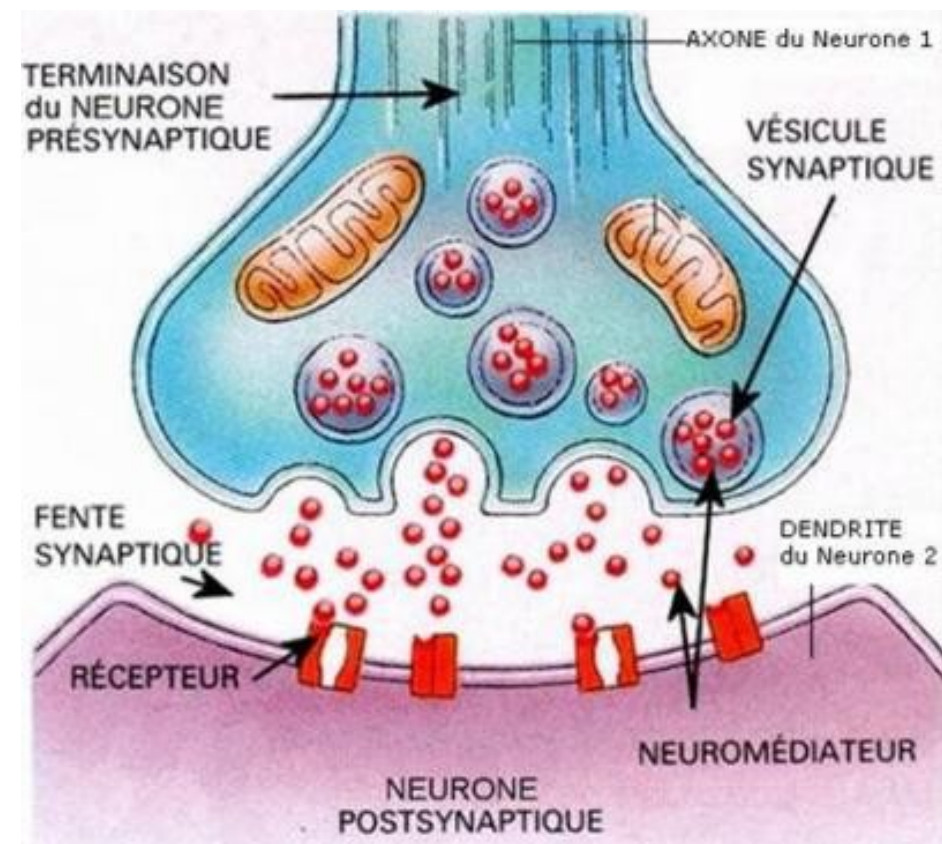
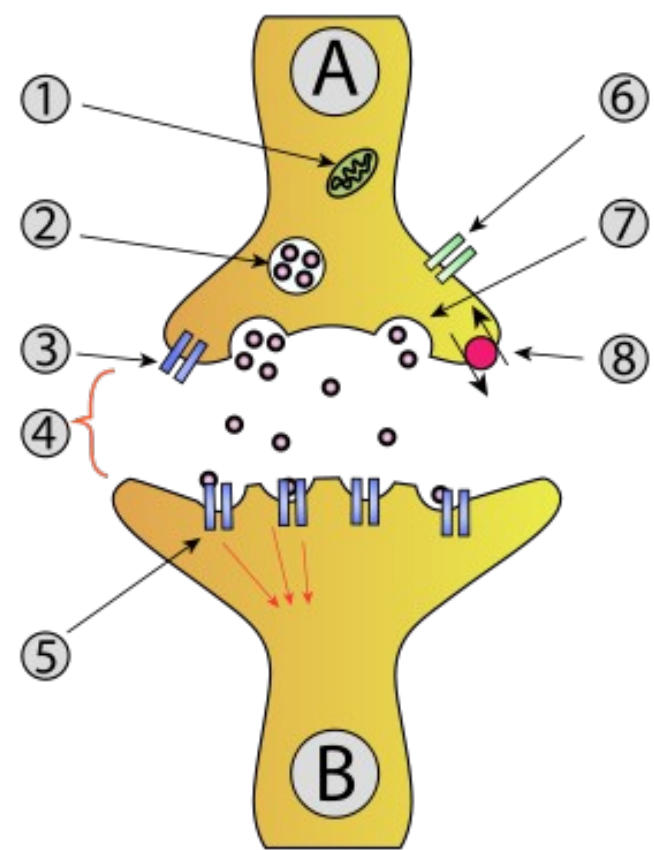
① Les vésicules de neurotransmetteur se trouvant dans l'espace pré synaptique vont se coller à la membrane et libérer leur contenu dans la fente synaptique.

② Chaque NT va aller se fixer sur son récepteur dans la membrane post synaptique (le NT n'entre jamais dans la cellule post synaptique).

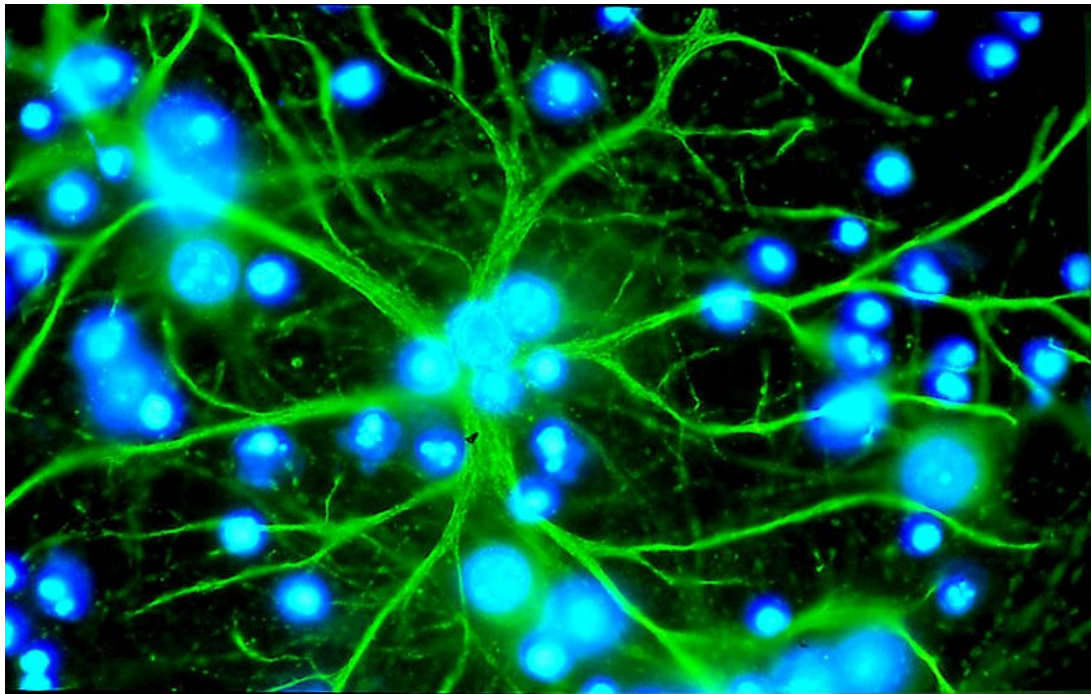
③ Cela va permettre une hyperpolarisation ou une dépolarisation de la cellule post synaptique par ouverture de canaux chimio dépendants. (synapse inhibitrice ou

④ L'effet du neurotransmetteur est interrompu 10 ms plus tard par une enzyme qui décolle le NT.

ex: acétylcholine dégradée par l'acétylcholine estérase en acétate et en choline (va être récupérée par des sites de recaptures au niveau le l'extrémité pré synaptique et des cellules astrocytaires voisines ) = système d'économie des NT.



### 3) LA NEVROGLIE



# LA NEVROGLIE

- PRESENTATION:

- - c'est un tissu glial qui a longtemps été mis de côté, peu étudié, considéré comme un amas de cellules environnantes.
- - ce tissu est constitué de petites cellules qui occupent un espace relativement important de par leur nombre.
- - on dénombre 10 cellules gliales pour un neurone.

# NEVROGLIE

## COMPOSITION

- *Système nerveux central:*

- ASTROCYTES
- OLIGODENDROCYTES
- LA MICROGLIE
- EPENDYMOCYTES

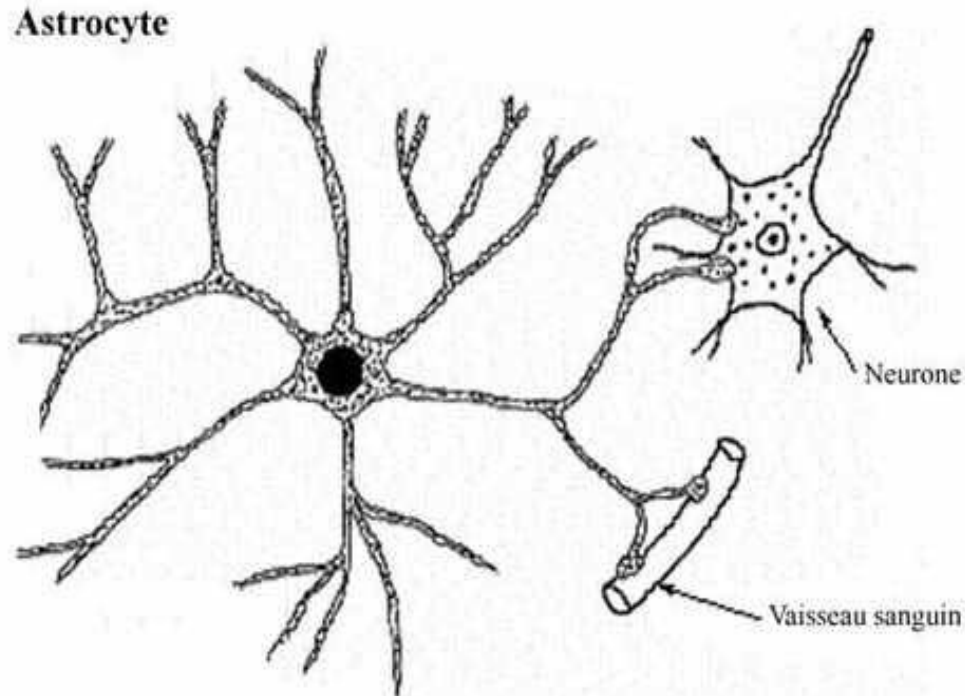
- *Système nerveux périphérique:*

- CELLULES DE SCHWANN
- CELLULES CAPSULAIRES (« SATELLITES »)

# LES ASTROCYTES

- **PRESENTATION:**

- Ce sont des cellules étoilées qui projettent des prolongements cellulaires qui ne sont ni des axones, ni des dendrite

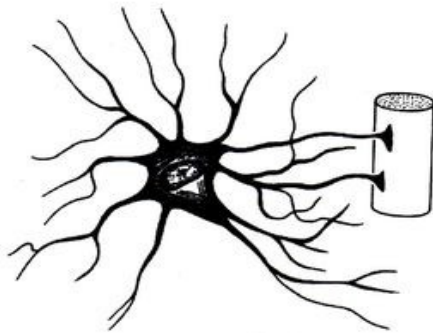




# LES ASTROCYTES

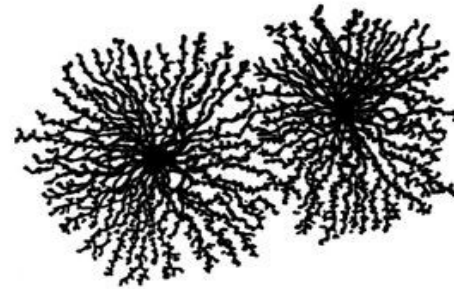
- **LOCALISATION:**
- **La substance grise:**
  - On parle **d'astrocytes protoplasmiques**, leurs prolongements cellulaires sont courts et très ramifiés
- **La substance blanche:**
  - On parle **d'astrocytes fibrillaires**, leurs prolongements sont très long et peu ramifiés.

# LES ASTROCYTES



astrocyte fibrillaire

- longs prolongements
- GFAP +++
- substance blanche



astrocyte protoplasmique

- prolongements courts
- GFAP +
- substance grise

# LES ASTROCYTES

- **Les astrocytes portent des noms spéciaux selon leur localisation:**
  - **Les cellules de Bergmann**: astrocyte du cervelet avec des prolongements en lien avec les cellules de Purkinje
  - **Les cellules de Müller**: astrocyte de la rétine qui a des prolongements aux deux extrémités afin de la protéger.

# LES ASTROCYTES

- FONCTIONS:

- **Recyclage des neurotransmetteurs**

- Les neurotransmetteurs sont relâchés à l'extérieur par le neurone dans la fente synaptique. Les astrocytes captent, récupèrent, transforment et recyclent ces neurotransmetteurs.

- **Tampon potassique**

- Les astrocytes régulent la concentration en potassium extracellulaire indispensable à la bonne conduction du potentiel d'action des neurones.
- L'une des causes de l'épilepsie serait la défaillance astrocytaire entraînant l'hyperexcitabilité neuronale.

# LES ASTROCYTES

- **Stockage du glycogène:**
  - Via les gap junctions, les astrocytes peuvent transmettre le glycogène stocké aux neurones.
- **La reconstruction neuronale:**
  - En cas de lésion neuronale, les astrocytes s'activent et stimulent la repousse des neurites des neurones survivants.
- **Présentation d'antigènes:**
  - Les astrocytes sont des cellules présentatrices d'antigènes. Malgré l'absence de cellule immunitaire dans le SNC en général, celles-ci portent<sup>21</sup> le CMHI et le

# LES ASTROCYTES

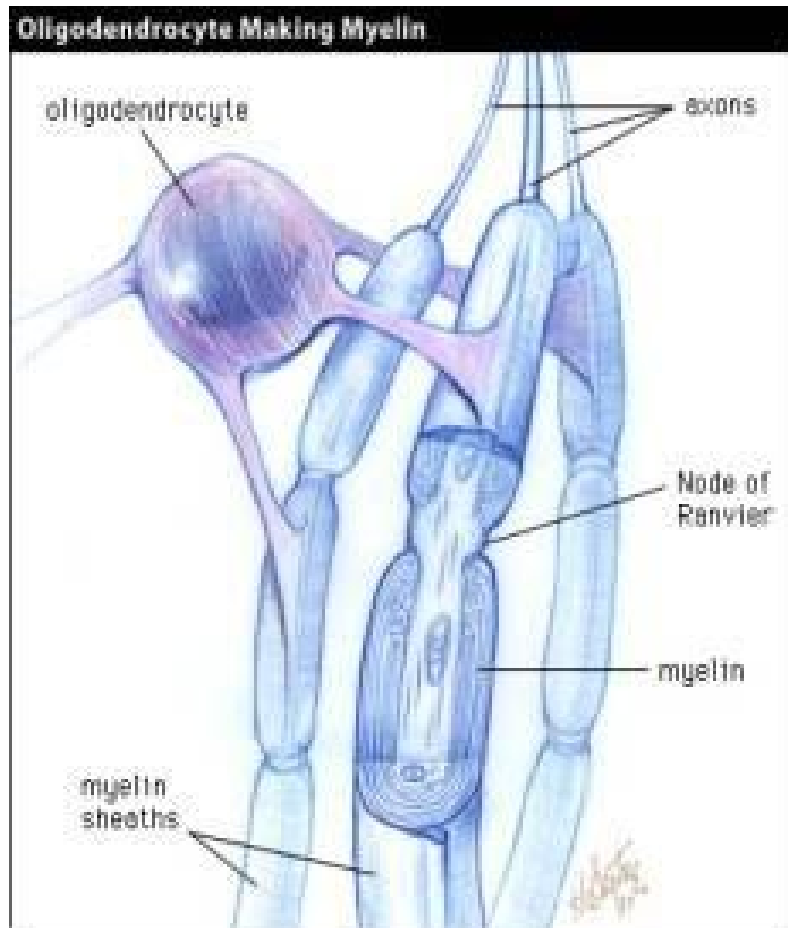
- **Stimulation du rejet des toxines**
- **La construction du tissu nerveux:**
  - Grâce aux prolongements astrocytaires en contact des vaisseaux et capillaires.

# LES OLIGODENDROCYTES

- **PRESENTATION**

- Ils représentent 75% des cellules gliales
  - Ils sont dérivés des glioblastes comme les astrocytes
- On les localise:
    - **Dans la substance grise**: oligodendrocytes périneuronaux

# LES OLIGODENDROCYTES



- **PRESENTATION**

- Leur appareil de synthèse est très développé (ribosomes, mitochondries, appareil de golgi...) destiné au rôle de production de la gaine de myéline.
- 
- Ils présentent un prolongement qui s'enroule autour d'un même axone et forme des spires.



# LES OLIGODENDROCYTES

- FONCTIONS

- Permet la production de la gaine de myéline.
- Un segment de myéline est formé d'un seul prolongement cytoplasmique oligodendrocytaire, mais, un oligodendrocyte peut former plusieurs segments de myéline sur un même axone.
- Les segments de myéline sont séparés par des nœuds de Ranvier permettant une conduction saltatoire de

# LES OLIGODENDROCYTES

- **PATHOLOGIES DEMYELENISANTES**
  - **LA SCLEROSE EN PLAQUE**: maladie dégénérative progressive ( par poussée ) auto-immune qui détruit la gaine de myéline.
  - **L'ADRENOLEUCODYSTROPHIE**: maladie génétique très rare qui atteint les enfant. Elle est dut à une démyélinisation progressive.

# LA MICROGLIE

- **PRESENTATION**

- Elle fait partie de la famille des phagocytes mononuclées car elle a une origine sanguine: les monocytes
- Elle est composée de cellules de très petite taille, qui sont difficiles à mettre en évidence.
- La microglie représente 15 à 20% des cellules gliales

# LA MICROGLIE

- **Fonction**

- Ces cellules permettent la protection du système nerveux central.
- Celles-ci présentent les antigènes CMHI et CMHII.
- Elles sécrètent :
  - Des cytokines
  - Des protéases
- Ces cellules de défense sont détruites en cas d'infection par le HIV.

# LES EPENDYMOCYTES

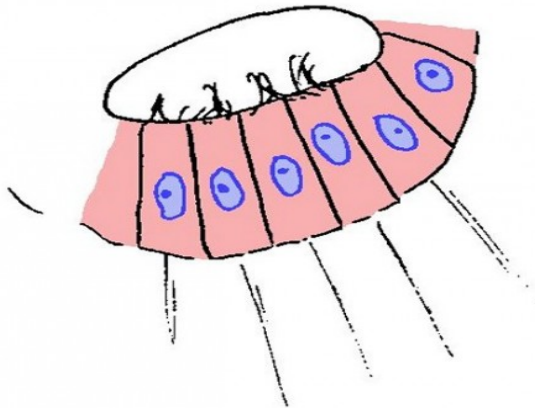
- **PRESENTATION**

- Ce sont des cellules cylindriques, d'assez grande taille qui bordent de manière régulière le canal de l'épendyme et des 4 ventricules cérébraux.
- Ils dérivent des épendymoblastes.
- Ce sont des cellules d'interface entre le liquide céphalo rachidien et le SNC.

# LES EPENDYMOCYTES

- **FONCTION**

- Les épendymocytes reposent sur la pie mère et se comportent comme une lame basale continue: véritable barrière entre le sang et le LCR



**Bordure épendymaire.**

# LES CELLULES DE SCHWANN

- **PRESENTATION**

- Elles dérivent des crêtes neurales
- Fusiformes et entourées d'une lame basale
- Partagent des liens étroits avec les axones et les dendrites des nerfs du SNP.

# LES CELLULES DE SCHWANN

- **FONCTIONS**

- Donnent naissance aux gaines de myéline
- Elles ont aussi un rôle de réparation des axones

