

LE TISSU NERVEUX

I- INTRODUCTION

Le tissu nerveux est d'origine neuroectoblastique ; il se définit par la fonction de communication, du fait de sa propriété de percevoir, de conduire et de transmettre une excitation d'un point à un autre de l'organisme.

Ce tissu comporte 02 sortes de cellules :

- Des cellules spécifiques : les cellules nerveuses ou neurones.
- Des cellules de soutien et de protection : les cellules névrogliales.

Le système nerveux se subdivise lui-même en :

- ✦ Système nerveux central (cerveau, cervelet, tronc cérébral et moelle épinière)
- ✦ Système nerveux périphérique (nerfs, ganglions, terminaisons nerveuses).

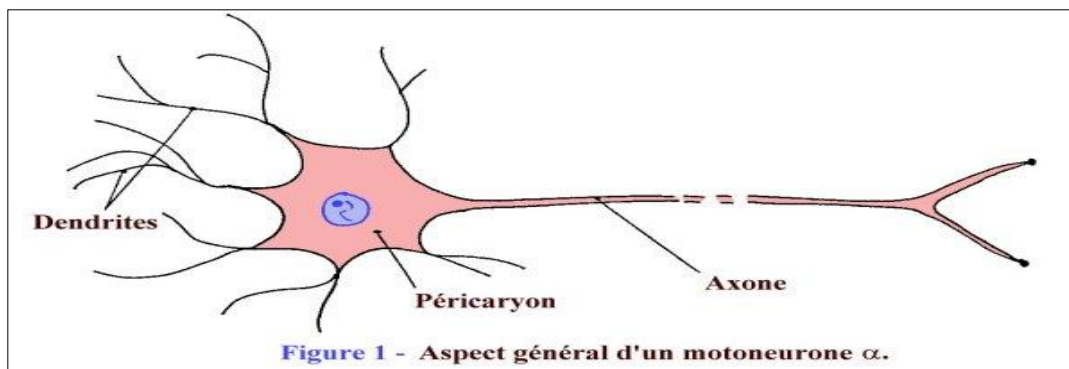
Le système nerveux central ou névraxe comporte des territoires de substance grise et de substance blanche (du fait de la présence d'un produit lipidique particulier : la myéline).

II-LES NEURONES

A-Définition :

- ▶ C'est la partie excitable du SNC.
- ▶ Les neurones sont des cellules uniques qui ne se renouvellent pas (pas de mitose).
- ▶ Elles sont capables de transmettre des informations sous la forme de trains d'impulsion de fréquence variable, correspondant à l'**influx nerveux**.
- ▶ Ces cellules s'articulent les unes avec les autres pour constituer des chaînes de neurones, entrant en contact avec les neurones suivants au niveau **des synapses**.

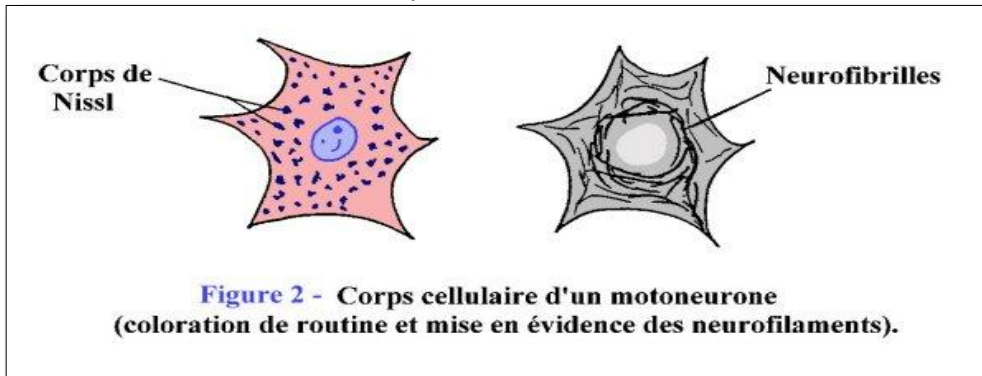
B- Structure : (Figure 1)



- Chaque neurone possède un corps cellulaire ou **péricaryon**, ainsi que des prolongements de deux types constituant les fibres nerveuses.
- La membrane plasmique qui limite l'ensemble de ces éléments est responsable de la transmission de l'influx nerveux.
- Les prolongements afférents ou **dendrites**, habituellement multiples, conduisent l'influx vers le péricaryon tandis que le prolongement efférent ou **axone**, toujours unique, conduit l'influx nerveux à distance du péricaryon.

1 - Le péricaryon (Figure 2)

- De forme étoilée, représente le corps cellulaire ou cytone avec le noyau et les organites indispensables à la synthèse des protéines de structure et des neurotransmetteurs.
- Il a une taille variable : **07 à 150µ**.



➤ La microscopie optique :

- Le noyau vésiculeux possède habituellement un à deux nucléoles.
- L'appareil de Golgi est périnucléaire très développé.
- Un chondriome formé de mitochondries relativement courtes et minces.
- Diverses enclaves: lipides, pigments (mélanine, lipofuschines).
- Des neurofibrilles qui se continuent dans les prolongements.

➤ La microscopie électronique :

On retrouve en plus des organites précédemment signalés.

- Les neurofibrilles sont formées de neurofilaments (de 100 Å de diamètre)
- des neurotubules (de 200 à 300 Å de diamètre).
- **Le corps de NISSL** est formé par les lamelles ergastoplasmiques, associées à de nombreux ribosomes libres. Les corps de Nissl témoignent de l'importance des synthèses protéiques du neurone.

2 - Prolongements cellulaires : ou neurites.

Il s'agit des dendrites et de l'axone.

➤ Les dendrites :

- ▶ Ce sont des prolongements cytoplasmiques du corps cellulaire, souvent multiples et ramifiés dont le nombre et la disposition sont variables.
- ▶ Elles contiennent les mêmes organites que le corps cellulaire (corps de Nissl, neurofibrilles, mitochondries).
- ▶ Leurs surface paraît irrégulière, hérissée d'épines ou de boutons dendritiques appelées : **épines dendritiques**.
- ▶ Ils contiennent les mêmes organites cytoplasmiques à l'exception du noyau et l'appareil de Golgi.

➤ L'axone :

- ✦ Unique, naît du corps cellulaire au niveau du cône d'émergence.
- ✦ Il est entouré par la membrane plasmique ou axolème et dans le cytoplasme on trouve de nombreux neurotubules et neurofilaments ainsi que les organites habituels.
- ✦ Il est dépourvu de corps de Nissl et de ribosomes libres.
- ✦ Il peut donner naissance le long de son trajet à des collatérales récurrentes, il se termine par des ramifications terminales porteuse de nombreuses synapses.

C-Classification des neurones :

Il existe de multiples neurones, selon des critères fonctionnels et morphologiques

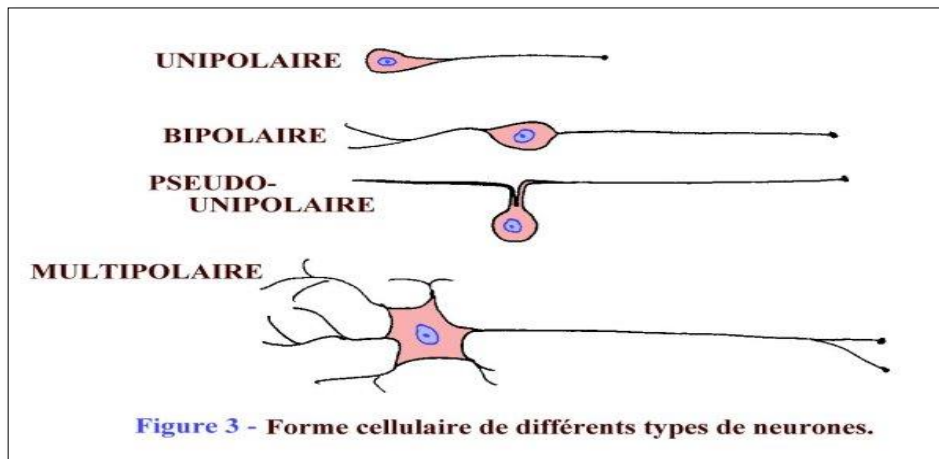
1-Critères fonctionnels :

Il est possible de classer ainsi les neurones en 6 principaux groupes :

- ▶ Les neurones sensitifs : **exemple**- neurones des ganglions rachidiens.
- ▶ Les neurones moteurs : **exemple**- motoneurons de la corne antérieure de la moelle épinière.
- ▶ Les neurones d'association permettant d'assurer les relais.
- ▶ Les neurones végétatifs : comportent les cellules ganglionnaires des systèmes sympathique et parasympathique.
- ▶ Les neurones sécréteurs : il s'agit des cellules neuro-sécrétrices des noyaux hypothalamiques.
- ▶ Les neurones sensoriels : **exemple**- la cellule sensorielle de la muqueuse olfactive.

2-Critères morphologiques :

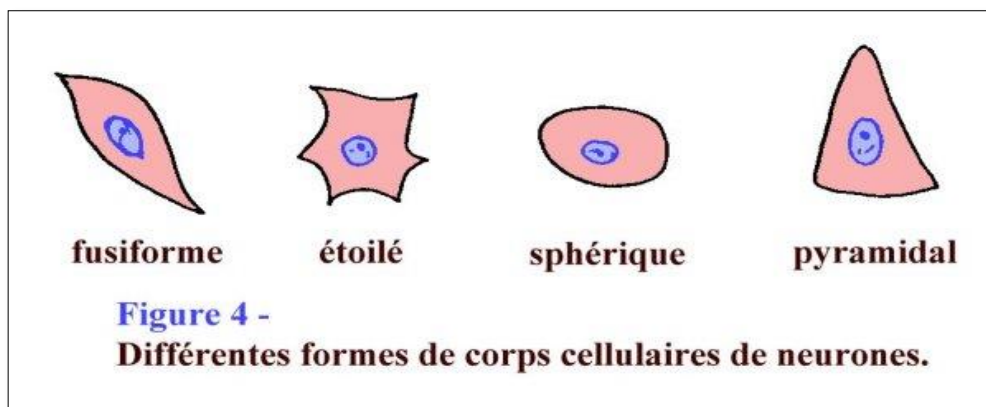
a-**L'aspect des prolongements**:(Figure 3) permet de distinguer des neurones



- ▶ Unipolaires : exceptionnels, avec un seul prolongement (cellule amacrine de la rétine)
- ▶ Bipolaires : à deux prolongements (neurone bipolaire de la rétine).
- ▶ Le neurone pseudo-unipolaire du ganglion spinal (neurone en T de Dogiel), dont les deux prolongements commencent par cheminer côte à côte avant de se séparer.
- ▶ Multipolaires : les plus fréquents, correspondant à de nombreux types de neurones caractérisés par la présence de nombreuses dendrites.

b-**La forme du corps cellulaire** (Figure 4)

Très variable : fusiforme, étoilé, polyédrique, sphérique, pyramidale.



c-**Champ axonal** : la longueur de l'axone permet en particulier de distinguer parmi les neurones étoilés (figure 5)

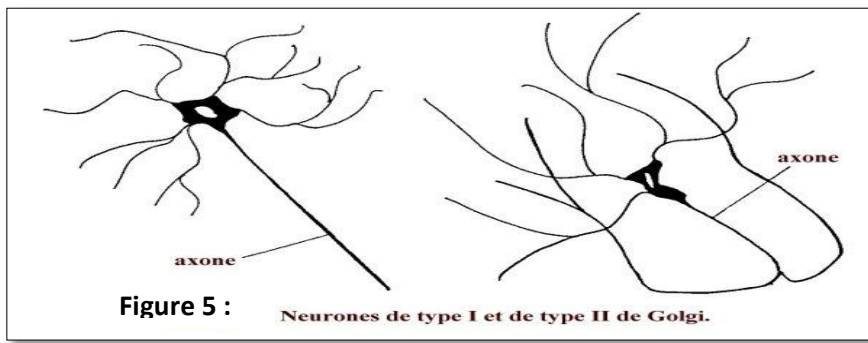


Figure 5 : Neurones de type I et de type II de Golgi.

- les neurones de type I de Golgi, dont l'axone est long, souvent myélinisé avec un trajet habituellement rectiligne (**exemple** : motoneurone de la corne antérieure de la moelle)
- les neurones de type II de Golgi, dont l'axone court se divise rapidement pour donner une arborisation complexe (interneurones).

III-LA NEVROGLIE :

➤ La névroglie ou tissu glial est formée de cellules d'origine ectodermique appelées : **gliocytes**.

➤ Elle assure à la fois :

- *Un rôle de soutien des organes nerveux.
- *Un rôle de nutrition des cellules nerveuses.
- *Un rôle d'isolement des éléments nerveux des tissus qui les entourent.

➤ D'un point de vue topographique on distingue :

- La névroglie centrale : située au niveau du SNC c'est-à-dire l'encéphale et la moelle épinière.
- La névroglie périphérique formant le tissu névroglial des fibres nerveuses périphériques et des neurones ganglionnaires.

A- La névroglie centrale :

Elle comporte :

- La névroglie interstitielle.
- La névroglie épithéliale.

1-La névroglie interstitielle :

Elle est subdivisée en : macroglie et microglie



a- Les astrocytes : (figure 6)

- De forme étoilée, ils sont faits d'un corps cellulaire contenant le noyau et des prolongements cytoplasmiques diversement ramifiés.
- En microscopie électronique, ils se caractérisent par l'abondance des microfilaments et par la présence de fréquents grains de glycogène.
- Ils jouent un rôle de soutien.
- On distingue 02 variétés d'astrocytes :
 - ✓ les astrocytes protoplasmiques : caractéristiques de la substance grise.
 - ✓ les astrocytes fibrillaires : rencontrés surtout dans la substance blanche.

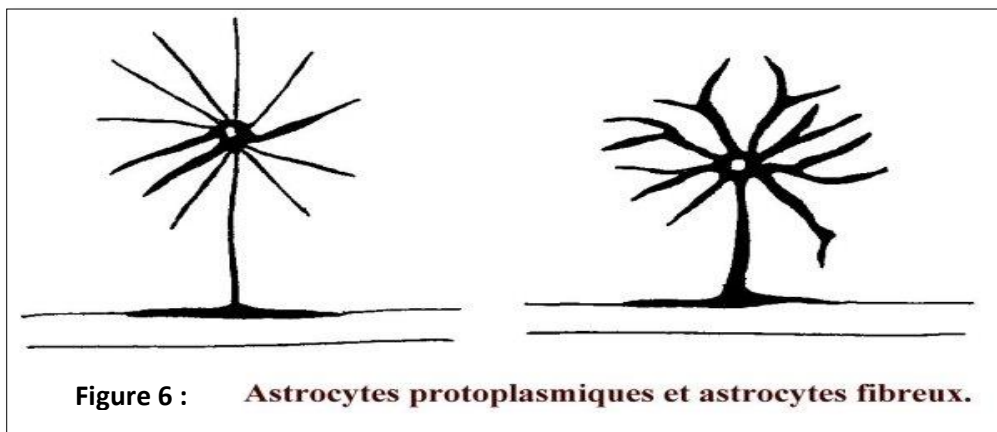


Figure 6 : Astrocytes protoplasmiques et astrocytes fibreux.

b- Les oligodendrocytes :

Ils ont un petit corps cellulaire ovalaire ou arrondi à partir duquel divergent quelques prolongements grêles.

Leur rôle est d'assurer la myélinisation des fibres du SNC

c- Les microgliocytes : (figure 7)

- ▶ Ils ont un corps cellulaire plus au moins fusiforme à partir duquel partent quelques rares prolongements courts, hérissés de multiples épines.
- ▶ Ils jouent un rôle de défense du tissu nerveux contre les agressions.

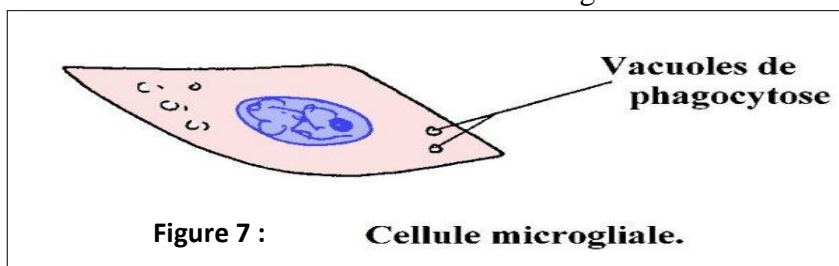


Figure 7 : Cellule microgliale.

2- La névroglie épithéliale :

Ce sont les épendymocytes qui forment un épithélium cubique ou prismatique simple cilié assurant le revêtement des cavités ventriculaires du SNC.

B- La névroglie périphérique :

Comporte les cellules de Schwann et les cellules satellites des ganglions rachidiens et végétatives.

IV – Les fibres nerveuses :

Il s'agit de prolongements de neurones; donc soit d'axones soit de dendrites, c'est-à-dire de neurites, elles entrent dans la constitution des nerfs.

On divise les fibres nerveuses en :

✦ Fibres nerveuses amyéliniques : comportant

- Les fibres nerveuses amyéliniques sans gaine de Schwann.
- Les fibres nerveuses amyéliniques avec gaine de Schwann.

✦ Fibres nerveuses myélinisées : comportant

- ⊗ Les fibres nerveuses myélinisées sans gaine de Schwann.
- ⊗ Les fibres nerveuses myélinisées avec gaine de Schwann.

1-Organisation des fibres nerveuses : (figure 8)

- ▶ Les nerfs sont constitués par l'association d'un nombre de faisceaux; chaque faisceau comporte lui-même un nombre variable de fibres qui peuvent être soit amyéliniques, soit myélinisées.
- ▶ Chaque faisceau est entouré d'un tissu dense, dont les fibres présentent une disposition lamellaire c'est **le périnèvre**.

- ▶ A partir du péricône naissent de fines travées conjonctives vasculaires, c'est l'**endonèvre**.
- ▶ Les faisceaux sont reliés les uns aux autres par un tissu dense, fibreux contenant de gros vaisseaux sanguins et lymphatiques formant l'**épinèvre**.

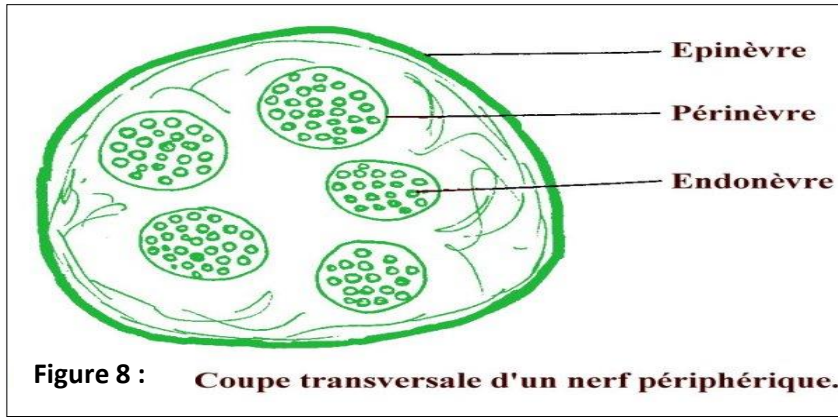


Figure 8 : Coupe transversale d'un nerf périphérique.

V-LES SYNAPSES :

Ce sont les régions d'articulation inter neuronale, ainsi que les zones de contact entre l'extrémité des fibres nerveuses et les éléments histologiques en rapport avec elles ou innervés par elles.

1-Structure :

Malgré leur très grande diversité, les synapses répondent toutes à un schéma général avec un élément présynaptique, une fente synaptique et un élément postsynaptique (Figure 9).

La libération dans la fente synaptique d'un médiateur chimique ou neurotransmetteur permet la stimulation du neurone postsynaptique.

Il ya 03 types de neuromédiateurs qui agissent sur des canaux récepteurs dépendants :

- ✦ Dépolarisation : Acétylcholine ; glutamate.
- ✦ Hyperpolarisation : GABA/Ac-alpha-aminobutyrique.
- ✦ Neuromédiateur : dopamine.

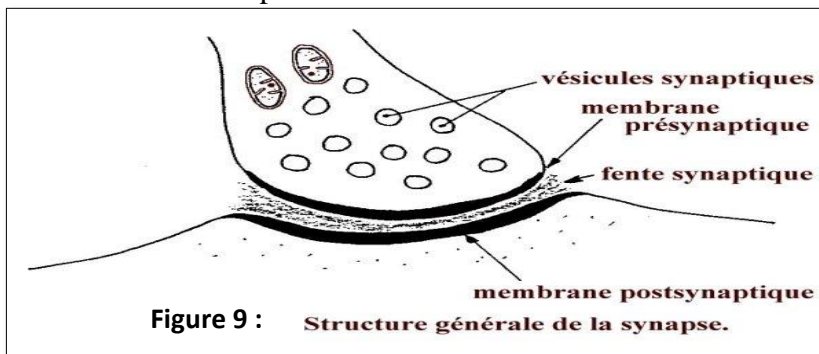


Figure 9 : Structure générale de la synapse.

NB :

Maladie de Parkinson : est due à la perte des neurones à dopamine, les signes cliniques apparaissent après perte de **70%** des neurones : Tremblement; expression difficile; marche particulière.

Maladie d'Alzheimer : 01 individu sur 10 seront atteints après 70 ans.

C'est un trouble de la mémorisation immédiate puis une démence, des troubles du comportement dû à une perte des neurones à Acétylcholine.

◆ **Élément présynaptique** : chaque axone se termine par un bouton terminal, d'une largeur moyenne de 02 μm , où l'on trouve :

- Des éléments du cytosquelette et des mitochondries.
- Des vésicules synaptiques, de forme et de contenu variables (vésicules arrondies à centre clair, vésicules aplaties à centre clair, vésicules à cœur dense)

- Un épaississement de la membrane présynaptique, où le feuillet interne de la membrane plasmique présente une grille présynaptique (dans les mailles de laquelle peuvent se loger les vésicules synaptiques).

◆ **Fente synaptique** : espace de nature extracellulaire, d'environ 20 nm d'épaisseur, contenant un matériel dense.

◆ **Élément post-synaptique** : la membrane post-synaptique est densifiée, habituellement épaissie.

2- Classification :

Les cellules nerveuses établissent, par l'intermédiaire de leurs prolongements des connexions avec :

- ➡ Soit d'autres neurones : synapses inter-neuronales.
- ➡ Soit des éléments non nerveux.

a- Les synapses inter-neuronales :

On distingue classiquement 02 types de synapses :

➤ **Les synapses axo-somatiques** : ou le contact s'établit entre l'axone d'un neurone et le corps cellulaire d'un autre neurone.

➤ **Les synapses axo-dendritiques** : Ou le contact s'établit entre l'axone d'un neurone et les dendrites d'un autre neurone.

➤ **Les synapses axo-axonales** : Ou le contact s'établit entre l'axone d'un neurone et l'axone d'un autre neurone.

b- La plaque motrice :

C'est la zone où le nerf moteur entre en contact avec la fibre musculaire squelettique, elle comporte :

- ⊗ Une région pré-synaptique : formée par l'arborisation terminale de l'axone.
- ⊗ Une fente synaptique.
- ⊗ Une région post-synaptique : formée par le sarcolème de la fibre musculaire et le sarcoplasme avoisinant.