

## Le tissu nerveux

### 1. Généralités

Le tissu nerveux comprend essentiellement deux catégories cellulaires :

- Des cellules spécifiques : les cellules nerveuses ou **neurones**.
- Des cellules de soutien et de protection : les **cellules gliales** (névrogliales).

Le tissu nerveux est d'origine neuroectoblastique ; c'est le centre de communication : de réception, d'intégration, d'émission.

Il constitue le système nerveux humain, composé de deux systèmes :

- **système nerveux central** :
  - Encéphale : cerveau, cervelet, tronc cérébral.
  - Moelle épinière.
- **système nerveux périphérique** :
  - Nerfs : crâniens et rachidiens
  - Ganglions rachidiens.

### 2. Rôle du tissu nerveux

L'organisme humain fonctionne selon un principe : perception-réaction.

L'information sensorielle est traitée selon une séquence :

**Entrées** (sensorielles)- **intégration** (perception)-**sorties** (réponses motrices ou glandulaires)

Le système nerveux exerce 3 fonctions :

#### 2.1 Fonction de réception :

Reçoit l'information, sous la forme de stimuli, grâce à des récepteurs sensoriels.

#### 2.2 Fonction d'intégration :

Traite l'information et assure la connexion entre entrées et sorties.

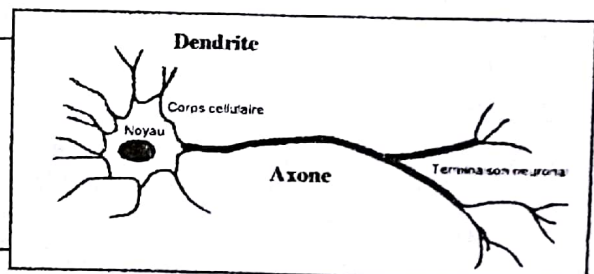
#### 2.3 Fonction d'émission :

Envoi une réponse motrice ou sécrétrice, via des muscles ou des glandes.

### 3. Constituants du tissu nerveux

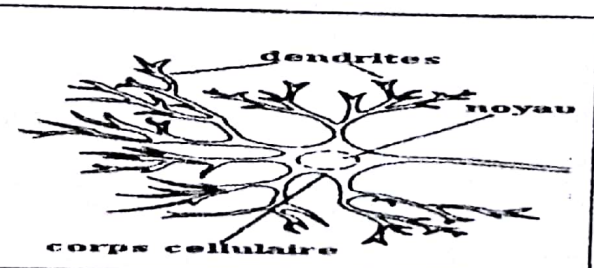
#### 3.1 Les neurones :

- Chaque neurone comporte un corps cellulaire émettant des prolongements cytoplasmiques : les **neurites**, qui sont de deux sortes : les **dendrites** et l'**axone**.



#### 3.1.1 Les dendrites

- Souvent multiples, et courtes ne sont **jamais myélinisées**. Leur surface est irrégulière et présente fréquemment des protrusions latérales, les **épines dendritiques**, qui portent des boutons synaptiques. Les épines dendritiques permettent ainsi d'accroître la surface de transmission synaptique.



#### 3.1.2 L'axone

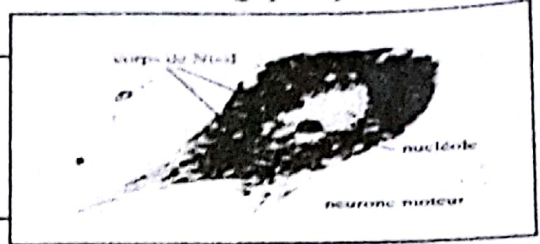
- Est toujours **unique** et parfois très long (1 mètre pour l'axone des motoneurones de la corne antérieure de la moelle épinière).
- Il est entouré par la membrane plasmique ou **axolème** et dans le cytoplasme on trouve de nombreux neurotubules et neurofilaments ainsi que les organites habituels.
- Il est dépourvu de corps de Nissl et de ribosomes libres.
- Il est le plus souvent **myélinisé**.
- Il naît du corps cellulaire neuronal au niveau d'une zone : le **cône d'implantation**.

- L'axone peut donner naissance le long de son trajet à des collatérales récurrentes
- Il se termine par des ramifications terminales porteuses de nombreuses synapses.

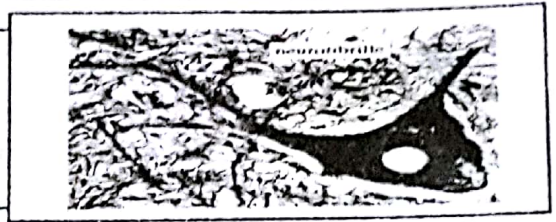
**3.1.3 Le corps cellulaire (péricaryon)**

Est centré par un volumineux noyau sphérique, contenant un ou parfois deux nucléoles denses, arrondis. En microscopie optique, différentes coloration histologiques permettent de reconnaître deux caractéristiques principales :

- la présence de mottes basophiles, les corps de Nissl, détectables après coloration au bleu de toluidine (colorant basique qui donne une couleur bleu aux composés basophiles).

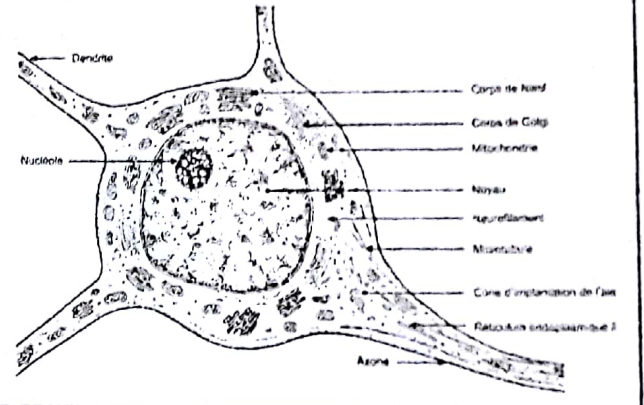


- la présence d'un fin feutrage détectable par des techniques d'imprégnations métalliques et correspondant aux éléments constituant le cytosquelette du neurone, les neurofibrilles.



**3.1.4 L'ultrastructure**

**\*REG :** Il est très développé et témoigne de l'intense activité de synthèse protéique des cellules nerveuses. Le REG des neurones est organisé en amas de citernes qui correspondent aux corps de Nissl observables en microscopie optique. Ces amas de REG sont présents dans le soma et les dendrites ce qui explique la présence d'ARNm au niveau des dendrites. Le REG est par contre absent des axones et très peu abondant au niveau du cône d'implantation.



**\*Neurofilaments.**

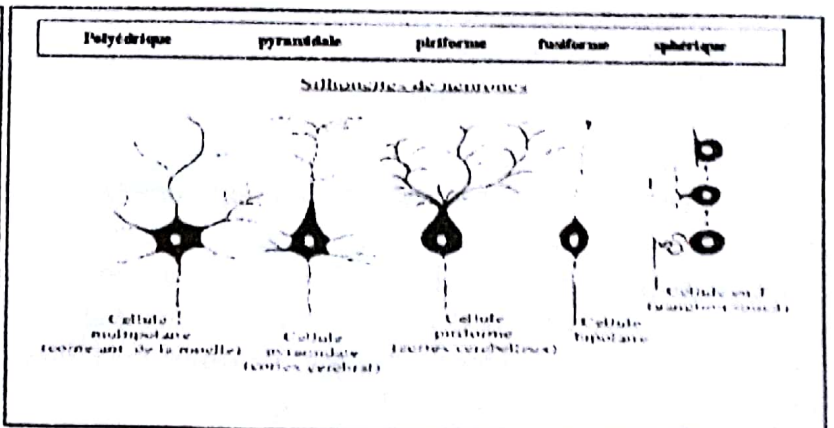
- ☛ **Grains de lipofuscine :** Ce sont des amas pigmentés issus de la dégradation des lysosomes, et dont la quantité augmente avec l'âge.
- ☛ **Des grains de neuro-mélanine :** Donnant une coloration grise, sont observables dans un groupe de neurones nommés noyaux gris centraux (neurones atteints lors de la maladie de Parkinson).
- ☛ **Des grains de sécrétions :** Sont détectables dans les neurones neuro-sécrétoires de l'hypothalamus, neurones qui produisent des hormones régulant les fonctions hypophysaires.

**4. Classification histologique :** Elle est basée essentiellement sur 4 critères :

**4.1 La forme du corps cellulaire :**

Les corps cellulaires neuronaux peuvent revêtir des formes extrêmement variées, La forme pyramidale étant l'une des plus fréquentes.

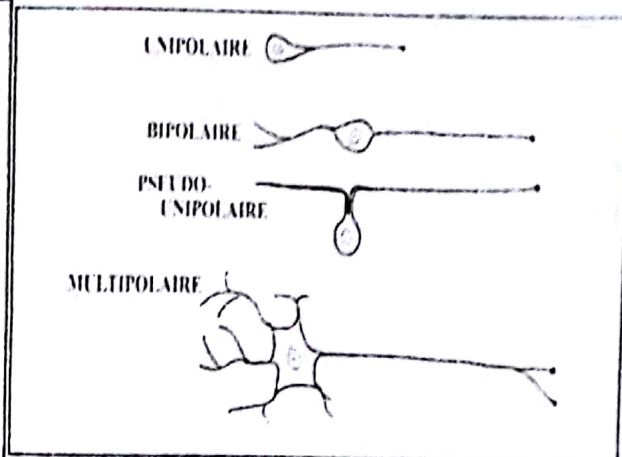
Exemple : les cellules pyramidales du cortex cérébral ou cellules géantes de Betz.



## 4.2 La polarité des neurites : C'est-à-dire l'organisation spatiale des prolongements neuritiques

On distingue :

- les neurones **unipolaires** avec un seul prolongement (cellule amacrine de la rétine).
- les neurones **bipolaires** (un axone d'un côté, une dendrite de l'autre, les neurones bipolaires de la rétine).
- les neurones **pseudo-unipolaires** (on observe un axone se divisant à distance du corps cellulaire en un prolongement afférent et un prolongement efférent : (les neurones sensitifs en T des ganglions spinaux)).
- les neurones **multipolaires** (un axone, plusieurs dendrites réparties dans toutes les directions de l'espace, c'est l'organisation neuritique la plus fréquente).



## 4.3 La longueur de l'axone :

On distingue :

- Les neurones dont l'axone est long et que l'on nomme **neurones de projection**. Par exemple les cellules géantes de Betz et les **neurones de Purkinje** localisés dans le cervelet.
- Les neurones dont l'axone est court et que l'on nomme **neurones d'association** (ce sont les neurones les plus nombreux).

## 4.4 Critères fonctionnels : Il est possible de classer ainsi les neurones en 6 principaux groupes :

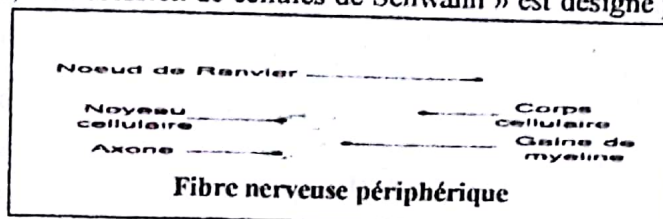
- Les **neurones sensitifs** : les neurones des ganglions rachidiens.
- Les **neurones moteurs** : les motoneurones de la corne antérieure de la moelle épinière.
- Les **neurones d'association** permettant d'assurer les relais.
- Les **neurones végétatifs** : comportent les cellules ganglionnaires des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

## 5 Les fibres nerveuses :

### 5.1 Les types:

#### 5.1.1 Les fibres nerveuses périphériques :

Myélinisés ou amyéliniques, les axones des nerfs périphériques sont toujours entourés par des cellules de Schwann. L'ensemble « axone(s) + succession de cellules de Schwann » est désigné par le terme de « fibre nerveuse périphérique ».



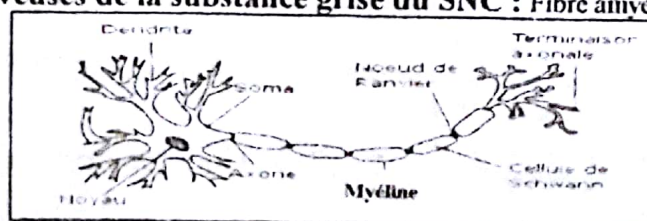
#### 5.1.2 Les fibres nerveuses post-ganglionnaires du système nerveux végétatif (SNV) :

Il s'agit de fibre nerveuse amyélinique avec gaine de Schwann.

#### 5.1.3 Les fibres nerveuses de la substance blanche du système nerveux central (SNC) :

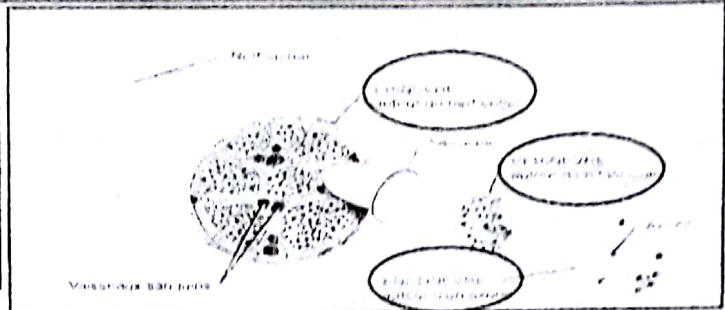
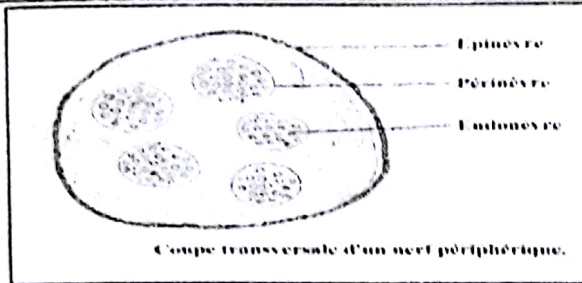
Fibre nerveuse avec gaine de myéline et sans gaine de Schwann.

#### 5.1.4 Les fibres nerveuses de la substance grise du SNC : Fibre amyélinique et sans gaine de Schwann.



**5.2 Structure :**

- Les nerfs périphériques sont constitués de fibres nerveuses périphériques, myélinisées et amyéliniques, groupées en fascicules (ou faisceaux). Chaque fascicule est limité par son périnèvre. A l'intérieur de chaque fascicule, entre les fibres nerveuses, se trouve l'endonèvre. L'ensemble des fascicules est maintenu par l'épinèvre.



**6 La névroglie :**

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.

**6.1 La névroglie centrale :**

Elle comporte :

- \* La névroglie interstitielle.
- \* La névroglie épithéliale.

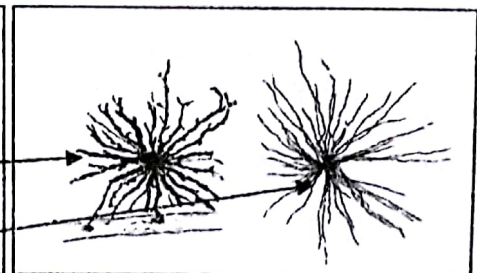
**6.1.1 La névroglie interstitielle :**

**6.1.1.1 Les astrocytes :**

De forme étoilée, ils sont faits d'un corps cellulaire contenant le noyau et des prolongements cytoplasmiques diversement ramifiés.

On distingue 02 variétés d'astrocytes :

- \* les astrocytes protoplasmiques : caractéristiques de la substance grise.
- \* les astrocytes fibrillaires : rencontrés surtout dans la substance blanche.



**6.1.1.2 Les oligodendrocytes :**

Ils ont un petit corps cellulaire ovalaire ou arrondi à partir duquel divergent quelques prolongements grêles. Leur rôle est d'assurer la mélylisation des fibres du SNC.

**6.1.1.3 Les microgliocytes :**

- 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.

**6.1.2 La névroglie épithéliale :**

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

**6.2 La névroglie périphérique :**

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

## 7 Les synapses :

### 7.1 Définition :

Les synapses sont des zones spécialisées de contact membranaire permettant la transmission de l'influx nerveux d'un neurone à un autre neurone ou d'un neurone à une cellule effectrice. Dans la pratique courante, le terme de synapse désigne en fait uniquement les **synapses chimiques**, au niveau desquelles la transmission de l'influx nerveux se fait de façon unidirectionnelle par l'intermédiaire de molécules de signalisation ou neurotransmetteurs (ou médiateurs chimiques).

Les synapses ne sont pas visibles en MO. Leur identification et leur étude morphologique nécessite la ME.

### 7.2 Ultrastructure :

Les trois éléments ultrastructuraux qui forment une synapse sont l'**élément présynaptique** ou bouton synaptique, la fente synaptique, et l'**élément post-synaptique**.

#### 7.2.1 L'élément pré-synaptique :

Renferme les vésicules synaptiques contenant les neurotransmetteurs. En dehors des mitochondries et du cytosquelette, les deux constituants les plus importants de l'élément présynaptique sont les **vésicules synaptiques** (dites aussi vésicules présynaptiques) et l'épaississement de la membrane présynaptique. Le feuillet interne de la membrane présynaptique apparaît en effet plus épais et plus dense aux électrons que le reste de la membrane plasmique du neurone.

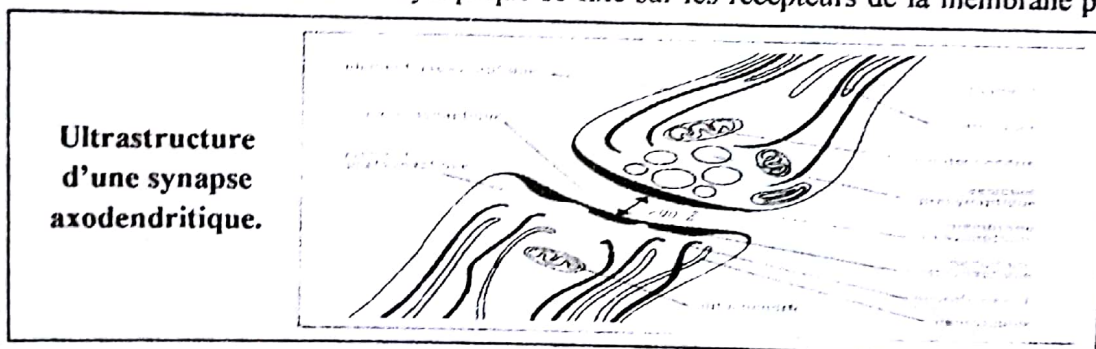
#### 7.2.2 La fente synaptique :

Occupe l'espace entre les deux régions membranaires présentant un matériel dense aux électrons, distantes en moyenne de 20 à 50 nm, elle ne présente pas de différenciation morphologique particulière.

#### 7.2.3 L'élément post-synaptique :

Présente de nombreux récepteurs membranaires : en ME, la membrane post-synaptique présente un épaississement dense aux électrons plus important que celui de la membrane présynaptique.

Le neurotransmetteur libéré dans la fente synaptique se fixe sur les récepteurs de la membrane post-synaptique.



### 7.3 Physiologie de la synapse :

Schématiquement, la transmission synaptique comprend cinq étapes :

- \*la synthèse du neurotransmetteur dans l'élément présynaptique,
- \*le stockage du neurotransmetteur dans la terminaison présynaptique,
- \*la libération du neurotransmetteur dans la fente synaptique,
- \*la combinaison du neurotransmetteur avec les récepteurs post-synaptiques,
- \*l'inactivation du neurotransmetteur après dissociation du complexe récepteur-neurotransmetteur.

