

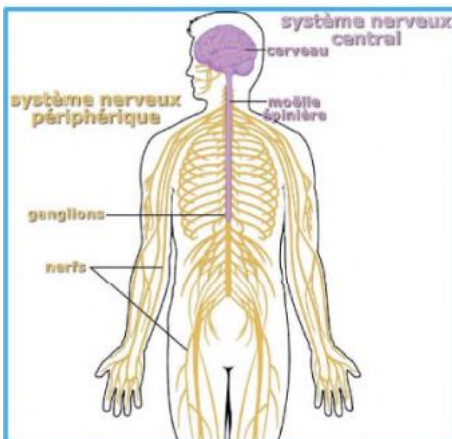
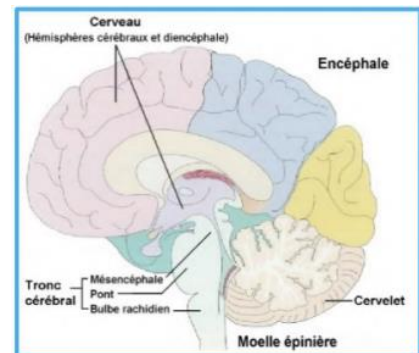
Les neurones

I) Généralités sur les tissus nerveux

Tissu nerveux = système nerveux central (SNC) + système nerveux périphérique (SNP)

Le **système nerveux central** comprend :

- L'encéphale (cerveau + cervelet + tronc cérébral)
- La moelle épinière



Le **SNP** est destiné aux membres et aux viscères, il comprend :

- Les fibres nerveuses (axones + dendrites)
- Les terminaisons nerveuses
- Les corps cellulaires qui sont **en dehors du SNC** (comme les ganglions)

Le SNP est donc tout le tissu nerveux qui ne se trouve pas dans l'encéphale ou dans la moelle épinière

On distingue le **système nerveux somatique** et le **système nerveux autonome** :

- Le **SN somatique** comprend :
 - Le **système nerveux sensitif** → perception
 - Le **système nerveux moteur** → sous contrôle volontaire (dont l'effecteur est le muscle squelettique)
- Le **SN autonome/viscéral** est à destination des organes et tissus (glandes, muscles cardiaques, muscles lisses). Cela se fait sous contrôle involontaire via les **systèmes nerveux sympathiques et parasympathiques**.

SNC et **SNP** contiennent du **tissu nerveux**, il comprend :

- Des **cellules nerveuses** appelées **neurones**
- Des **cellules de soutien** appelées **cellules gliales**

Les tissus nerveux sont **ubiquitaires** (présent dans tout l'organisme) et **forme un réseau de communication aux multiples connexions**

Au niveau de ce **SNC** le tissu nerveux est **étroitement associé** au **liquide cérebro-spinal (LCS)** produit par les **épendymocytes** au niveau des **plexus choroïdes**.

Le **LCS** circule dans les **cavités du SNC** : c'est-à-dire les **ventricules** et le **canal épendymaire**, mais **il n'entre pas en contact avec le TN ++** car ce dernier est enveloppé par des membranes : les **méninges**

Le **TN** est un **tissu spécialisé** dans :

- La **réception**
- Le **traitement**
- Le **stockage**
- Le **transfert**

de l'information afin d'apporter une réponse adaptée et coordonnée.

II) Les neurones

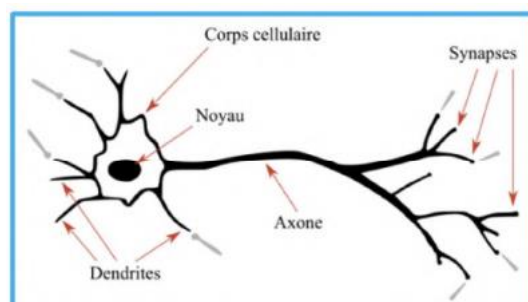
Il existe **différents types de neurones** présentant des **variations morphologiques** d'une région à l'autre.

Il possède néanmoins **certaines caractéristiques communes** comme la présence de nombreux **prolongements cellulaires** ainsi que des **jonctions intercellulaires** hautement spécialisées appelées **synapses**.

On estime à **plus de 50 milliards** le **nombre de neurones dans le SN**

Les neurones présentent une **structure** en 3 parties :

- Un **corps cellulaire**
- Un **axone unique**
- Des **dendrites multiples**

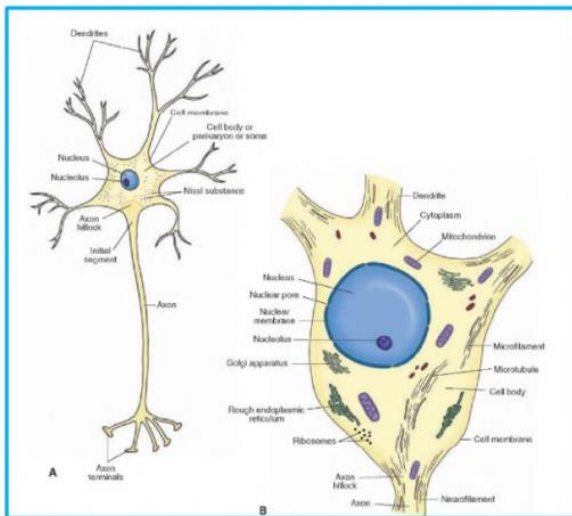


A) Le corps cellulaire

Également appelé **soma**, il s'agit de la **partie centrale** généralement **polygonale** du neurone. Cependant il peut prendre différentes formes et tailles (5 à 150 μm) selon les topographies.

Il contient un **noyau** et du **cytoplasme**

Le **noyau** présente un certain nombre de caractéristiques :



- **Proéminent**
- **Sphérique**
- **Central**
- Avec un **nucléole bien visible** et une **chromatine dispersée**, c'est à dire **transcriptionnellement active**. En effet, le neurone est une cellule qui a une activité de synthèse protéique très importante

Le **cytoplasme** situé autour du noyau est appelé **péricaryon**. Il contient le **corps Golgien** (l'appareil de Golgi), un **réticulum endoplasmique granuleux (REG)** volumineux

Ce REG est **en lien** avec l'importante synthèse protéique de ces cellules. Le REG forme des amas appelés **corps de Nissl** (créé un aspect motté).

On trouve également des **mitochondries**, du **cytosquelette**, des **filaments intermédiaires** et des **microfilaments**.

B) Les prolongements cellulaires

a) L'axone

Il est **unique** on en retrouve qu'un seul par neurone. En revanche un axone **possède** de multiples terminaisons se terminant par un **renflement** : le **bouton synaptique**.

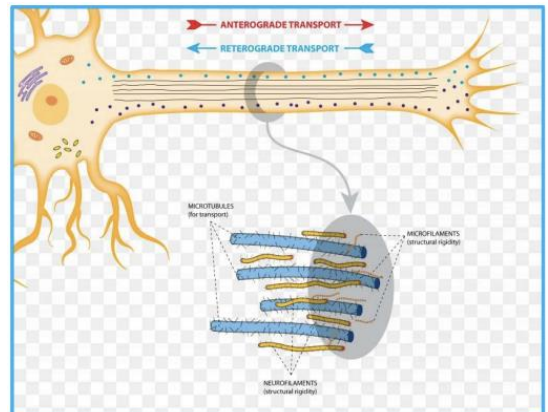
Le **calibre et constant** jusqu'aux ramifications

L'axone naît du **soma** au niveau d'une zone appelée **cône d'implantation**.

L'axone a pour rôle la **conduction de l'influx nerveux** depuis le **corps cellulaire vers les synapses**.

Il est aussi le siège d'un **transport axonal bidirectionnel** permettant le **transport d'organites et de protéines** via des filaments, des microtubules :

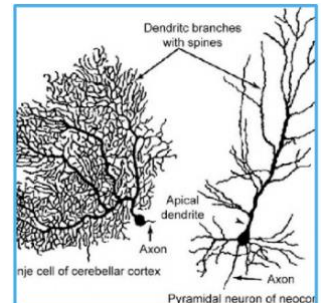
- **Transport antérograde** = du corps cellulaire vers l'extrémité de l'axone
- **Transport rétrograde** = de l'extrémité de l'axone vers le corps cellulaire



b) Les dendrites

Elles sont **multiples courtes** et très **ramifiées** : on parle **d'arborisation dendritique**.

Elles permettent de connecter les neurones avec l'environnement externe : il y a une augmentation de la **surface d'échange** grâce aux **ramifications** et aux **épinés dendritiques** (= lieu de réception des différents stimuli provenant d'autres neurones par l'intermédiaire des synapses)



L'**influx nerveux** est ensuite conduit vers le corps cellulaire du neurone

Le **diamètre diminue** (contrairement aux axones)

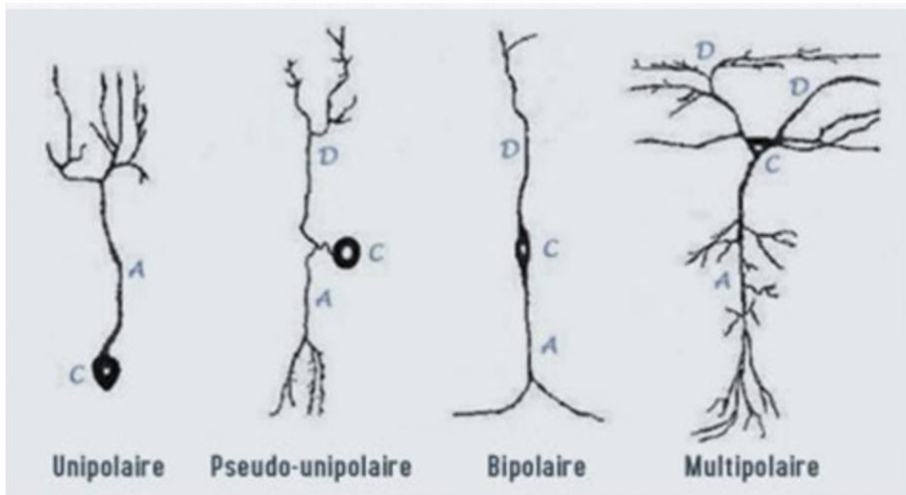
C) La classification des neurones

Les neurones peuvent être classés selon :

1. Leur morphologie

- Selon le **nombre de prolongements** = la polarité
- **Neurones unipolaires** : corps cellulaire + axone qui donne une arborescence au niveau terminal
- **Neurones bipolaires** : axone unique qui émerge d'un côté du corps cellulaire. On les retrouve au niveau des **structures sensorielles** comme la rétine, l'épithélium olfactif, les systèmes vestibulaires et auditifs
- **Neurones pseudo-unipolaires** : axone unique et court qui se divisent en 2 à proximité du corps cellulaire. On les retrouve au niveau des **ganglions sensoriels** des nerfs crâniens et spinaux

- **Neurones multipolaires** : ce sont les **plus répandus ++**, ils ont de nombreuses dendrites et un axone long (par exemple la cellule pyramidale du cortex cérébral et la cellule de Purkinje du cortex cérébelleux)



- Selon la **morphologie du corps cellulaire** (cette partie a été évoqué qu'en présentiel l'année dernière)
- **Étoile**
- **Pyriforme**
- Allongé = **fusiforme**
- Selon l'**architecture des projections** (cette partie a été évoqué qu'en présentiel l'année dernière) : l'axone et les ramifications créent un réseau +/- dense

2. Leur fonction

- **Neurones sensitifs / afférents** : **reçoivent les informations** des **récepteurs sensoriels** et les transmettent **au SNC**
- **Neurones moteurs / efférents** : **conduisent les informations** provenant du **SNC** aux **effecteurs** (muscles, glandes)
- **Interneurones** : établissent des **connexions entre neurones** au sein des circuits neuronaux

D) Les synapses

Les synapses sont des **zones de contact spécialisées**

- **Entre neurones**
OU
- **Entre neurones et cellules musculaires**

On trouve 2 grands types de synapses :

→ Les **synapses électriques**

→ Les **synapses chimiques** : **les + répandues**, elles permettent une information électrique de passer d'une cellule à l'autre grâce à des messagers chimiques appelés neurotransmetteurs

Les **synapses** représentent la **zone de transmission de l'influx nerveux** : elles permettent aux **neurones de communiquer entre eux**.

Il existe **3 grands types** de **synapses** selon les structures qu'elles font communiquer :

- Les **synapses axo-dendritiques** : entre axone et dendrite
- Les **synapses axo-somatiques** : entre axone et corps cellulaire
- Les **synapses axo-axoniques** : entre 2 axones

E) Propriétés principales des neurones

Excitabilité	En réponse à un stimulus
Réception, intégration et traitement	Des informations reçues
Conductibilité	Capables de propager la réponse à distance par un processus électrochimique
Communicabilité	Transmission du message à un neurone ou à toute autre cellule

Pour résumer :

Les **neurones** sont des **cellules excitables** capable de générer des influx nerveux en réponse à des stimuli et de les transmettre.

Il existe **diverses classifications** des neurones **selon** la **morphologie** et la **fonction** notamment.

QCM du prof**QCM 1 : A propos des tissus nerveux**

- A) Ils sont ubiquitaires
- B) Dans le système nerveux périphérique, ils sont étroitement associés au liquide cébrospinal
- C) Ils permettent la formation d'un réseau de communication aux connexions multiples
- D) Ils contiennent uniquement des neurones
- E) Toutes les autres propositions sont fausses

QCM 2 : A propos des neurones

- A) Il n'existe qu'un seul type de neurones
- B) Les neurones comportent trois parties : un corps cellulaire, une dendrite unique et des axones multiples
- C) La présence de corps de Nissl témoigne d'une très faible activité de synthèse protéique du neurone
- D) Le corps cellulaire est aussi appelé soma
- E) Toutes les autres propositions sont fausses

QCM 3 : A propos de l'axone

- A) Chaque axone possède de multiples terminaisons
- B) L'axone a pour rôle la conduction de l'influx nerveux depuis les boutons synaptiques vers le corps cellulaire
- C) Le transport axonal antérograde va du corps cellulaire jusqu'à l'extrémité de l'axone
- D) La zone d'insertion de l'axone sur le soma est appelée cône d'implantation
- E) Toutes les autres propositions sont fausses

QCM 4 : A propos de la classification des neurones

- A) Les neurones sensitifs sont des neurones efférents
- B) Les neurones multipolaires sont caractéristiques des structures sensorielles comme la rétine
- C) Les neurones multipolaires sont les neurones les moins nombreux
- D) Les neurones moteurs établissent des connexions entre les neurones au sein de circuits neuronaux
- E) Toutes les autres propositions sont fausses

QCM 5 : A propos des synapses

- A) Les synapses chimiques sont beaucoup plus répandues que les synapses électriques
- B) Les synapses sont des zones de contact spécialisées entre deux cellules
- C) Les neurotransmetteurs sont des messagers chimiques qui permettent à l'information électrique circulant dans le neurone d'être transmise à une autre cellule
- D) Les synapses peuvent s'établir entre un neurone et une cellule musculaire
- E) Toutes les autres propositions sont fausses

Correction**QCM 1 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : C'est dans le système nerveux central que les tissus nerveux sont étroitement associés au liquide céphalorachidien
- C) Vrai
- D) Faux : Les TN contiennent des neurones et des cellules gliales
- E) Faux

QCM 2 : D

- A) Faux : Il existe différents types de neurones (nous avons vu différents types de classification)
- B) Faux : Inversion → ce sont des dendrites multiples et un axone unique
- C) Faux : Les neurones ont une activité de synthèse très importante et les corps de Nissl qui sont des amas de REG en sont un témoignage parmi d'autres caractéristiques cytologiques que nous avons décrites
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 3 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux : C'est la mauvaise direction ! Puisque la conduction de l'influx nerveux va depuis le corps cellulaire vers les boutons synaptiques au niveau de l'axone
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 4 : E

- A) Faux : Les neurones sensitifs sont des neurones afférents (puisqu'ils font remonter les informations depuis les récepteurs sensoriels jusqu'au SNC)**
- B) Faux : Les neurones des structures sensorielles sont les neurones bipolaires**
- C) Faux : Les neurones multipolaires sont les neurones les plus nombreux**
- D) Faux : Etablir des connexions entre les neurones au sein de circuits neuronaux est le rôle des interneurones**
- E) Vrai**

QCM 5 : ABCD

- A) Vrai**
- B) Vrai**
- C) Vrai**
- D) Vrai**
- E) Faux**