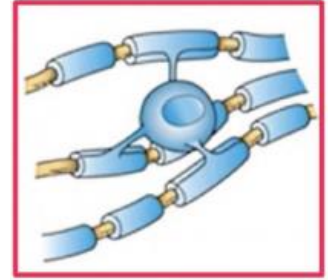


# Le tissu glial



## I) Généralités

Les **cellules gliales** correspondent aux **supports métaboliques** et **structural** pour les neurones. Elles sont localisées entre les neurones.

Ces cellules sont **non excitables** contrairement aux neurones  
Les cellules gliales peuvent se diviser, proliférer

On distingue différents types d'origine pour les cellules gliales :

→ **Neurectoderme** : pour les neurones et la **macroglie**

→ **Mésoderme** (lignée myéloïde) : pour les cellules de la **microglie**

De la même manière qu'on distingue SNP et SNC, on distingue les cellules de la **neuroglie périphérique** des cellules de la **neuroglie centrale**.

Au sein de la **neurologie périphérique** on retrouve :

- Les **C de Schwann**
- Les **C satellites gliales**

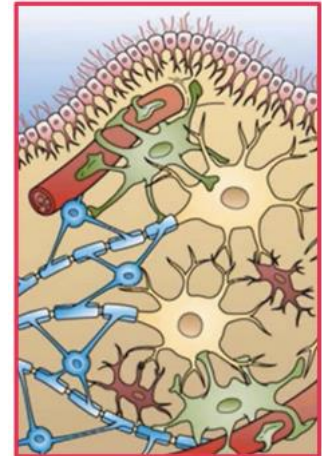
Au sein de la **neurologie centrale** on retrouve :

→ La **macroglie** qui inclut :

- Les **astrocytes** : ont des fonctions mécaniques, métaboliques et immunologiques
- Les **oligodendrocytes** : participe à la formation des gaines de myéline
- Les **épendymocytes** : revêtements internes des espaces ventriculaires et épendymaire

→ La **microglie** qui inclut :

- Les **microglocytes**, Intervenant dans la défense du SNC (représentant du système monocyte-macrophage)



Représentation schématique de 2 types de cellules gliales : **C de Schwann** (à gauche) et **oligodendrocyte** (à droite)

Ces cellules sont différentes par leur localisation mais elles ont tout de même des **points communs** : ici, ces 2 cellules gliales ont la faculté de **former une gaine de myéline** autour de l'axone

On distingue différentes cellules gliales selon si on se trouve dans le SNP ou dans le SNC

## II) Neuroglie périphérique

- **C de Schwann**
- **C satellites gliales**
- **C enveloppantes olfactives**
- **C gliales entériques**
- **Glie des terminaisons nerveuses** : Exemple du corpuscule de Pacini

On ne détaillera que les cellules de Schwann et les cellules satellites gliales

### A) Cellules de Schwann

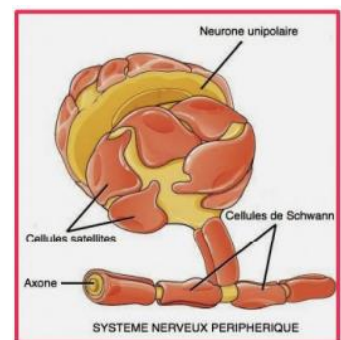
Dans ce schéma on observe un axone entouré sur toute sa longueur de multiples cellules de Schwann formant des **gaines de myéline**. Ce qui fait un axe de myélinisé.

On peut aussi observer les **cellules satellites** en périphérie du corps cellulaire neuronal

Elles représentent les principales cellules gliales du SNP.

On en distingue 2 types :

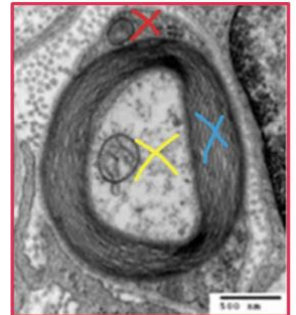
- Les **myélinisantes** : qui **s'enroule autour des axones** des neurones moteurs et sensoriels via des prolongements pour former la gaine de myéline
- Les **non myélinisantes**



Ces cellules de Schwann **interviennent** dans de nombreux aspects importants de la biologie des nerfs périphériques :

- La **conduction** des **impulsions nerveuses le long des axones**
- Le **développement** et la **régénération nerveuse**
- **Support trophique** pour les neurones (support mécanique et nutritif)
- Participe à la **production de la matrice extracellulaire nerveuse**
- Interviennent dans la **modulation de l'activité synaptique neuromusculaire**
- Interviennent dans la **présentation d'antigènes aux lymphocytes T**

Cette photo en ME illustre au centre un **axone** entouré d'une **gaine de myéline** avec une disposition concentrique de multiples lamelles. En périphérie on observe le noyau et le **corps cellulaire** de la cellule de Schwann qui a réalisé cette myélinisation



## **B) Les cellules satellites gliales**

Elles **recouvrent la surface des corps cellulaires neuronaux** localisés dans les **ggl du SNP**.

Elles ont de **multiples rôles** avec des **fonctions similaires aux astrocytes du SNC** :

- **Contrôler le micro-environnement** des ggl du SNP
- **Fournir des nutriments** aux neurones environnants
- Assurer une **protection mécanique**
- **Exprimer des récepteurs** qui permettent des **interactions avec des médiateurs neuroactifs**
- 



Ainsi, elles sont **impliquées** dans des **phénomènes pathologiques** notamment de **douleurs chroniques et de récurrence herpétique**.

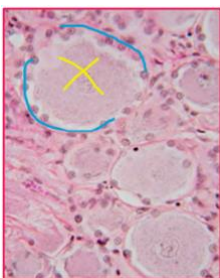
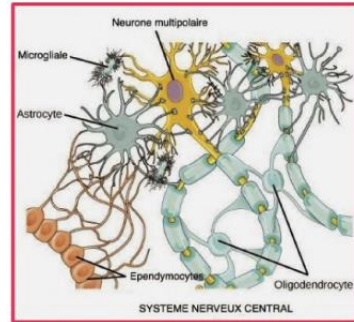


Photo en MO avec coloration standard : on observe un volumineux **corps cellulaire** neuronal au centre et en périphérie toute une série de **cellules satellites gliales**

### III) Neuroglie centrale

- Astrocytes
- Oligodendrocytes
- Microglocytes
- Épendymocytes



#### A) Astrocytes

Ce sont les cellules gliales les **plus nombreuses** qui constituent des **supports fonctionnels** et **mécaniques** pour les corps cellulaires et les prolongements des neurones.

On distingue :

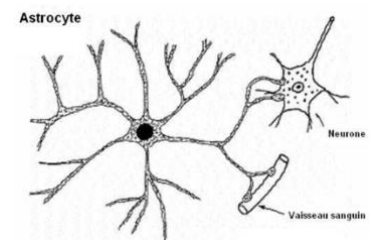
- Dans la **substance grise** : Les **astrocytes protoplasmiques** (nombreuses ramifications courtes et larges)
- Dans la **substance blanche** : les **astrocytes fibreux** (expansions longues, minces et peu ramifiées)

Les **astrocytes** sont capables de **proliférer** chez l'adulte, ainsi la **majorité des tumeurs du SNC sont d'origine astrocytaire**.

Les **astrocytes** stimulent la **formation de cicatrices** secondaire à une agression, souvent dans un contexte de réparation à la suite d'une lésion.

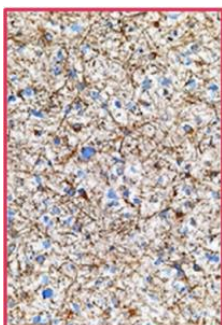
Ces cellules ont une **morphologie étoilée** : elles sont pourvues de **nombreux prolongements ramifiés** de manière à occuper tout l'espace entre les neurones.

Ces **nombreux prolongements** cellulaires **prennent appui contre la LB des vaisseaux** formant ainsi des **pieds périvasculaires**.

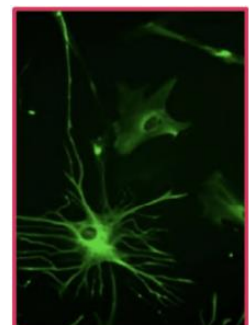


Ici, on observe bien des prolongements se dirigeant vers un vaisseau de façon à réaliser des pieds périvasculaires.

Les **astrocytes** présentent dans leur cytoplasme des **filaments intermédiaires** particuliers que l'on nomme « **protéines gliales fibrillaire acide** » ou **GFAP**.



Ces protéines peuvent être mis en évidence par des techniques **d'immunohistochimie** (à gauche) ou **d'immunofluorescence** (à droite)

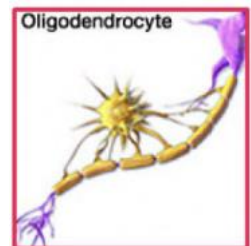


Les **astrocytes** ont de multiples fonctions :

- Servent de **support aux neurones** et contrôlent ainsi les **échanges métaboliques** entre les neurones et le sang grâce aux pieds périvasculaires
- **Sécrètent des substances** permettant la **trophicité** (nutrition et croissance) neuronale
- **Support pour la migration des cellules nerveuses** notamment durant le **développement**
- **Stockent le glycogène** : servent donc à la nutrition et au métabolisme énergétique des cellules nerveuses
- **Isolants électriques** en **recouvrant les synapses**. Par ailleurs, ils **limitent la propagation des NT** libérées dans la fente synaptique et les absorbent pour limiter leur action à la fois dans l'espace et dans le temps
- **Régulent la composition du milieu extracellulaire** du SN et **contrôlent l'environnement ionique et chimique** des neurones. Grâce à leurs **pieds périvasculaires** ils forment une **barrière hémato-encéphalique**.

## **B) Oligodendrocytes**

Présentent un **petit corps cellulaire** avec **peu de prolongement**. On les retrouve dans les SB et SG



- Dans la **SB** : on parle d'**oligodendrocytes interfasciculaires**, on les retrouve le long des fibres nerveuses myélinisées
- Dans la **SG** : on parle d'**oligodendrocytes satellites**, on les trouve autour des corps cellulaires des cellules nerveuses

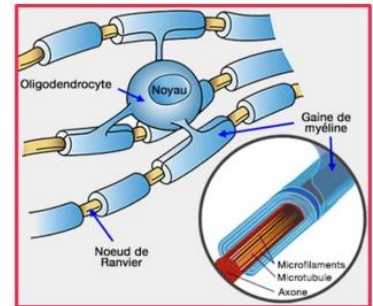
Les **oligodendrocytes** sont **dépourvues de filaments intermédiaires** : lorsqu'on cherche le marqueur **GFAP** elles sont **négatives**, tandis que les astrocytes répondront positivement.

Les **oligodendrocytes interfasciculaires** sont les cellules gliales **les plus nombreuses dans la substance blanche** (à ne pas confondre avec les astrocytes qui sont les cellules gliales les plus nombreuses de manière générale)

Les **oligodendrocytes interfasciculaires** sont responsables de la **myélinisation des axones du SNC**. En effet, ils participent à la **formation** et à la **maintenance** des **gaines de myéline** qui servent à l'isolation du SNC.

Un oligodendrocyte forme **un segment de myéline pour plusieurs axones adjacents**. Ainsi, un unique oligodendrocyte enveloppe plusieurs axones (40 à 50).

Avec la formation des **gaines de myéline**, on a la mise en place des **nœuds de Ranvier** correspondant aux intervalles libres localisés entre les zones myélinisées.

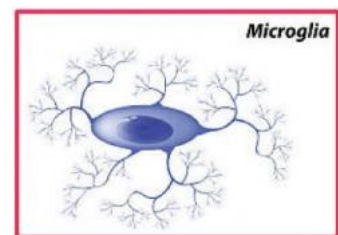


### C) Microglilocytes

Ce sont les **représentants** du **système monocyte macrophage** dans le **SNC**. Ils le **protègent contre les virus et les micro-organismes** par phagocytose. Ils sont dispersés dans les SB et SG et jouent un rôle de cellule **présentatrice d'antigène**.

Morphologie :

- **Noyau allongé**
- **Cytoplasme peu abondant**
- **Prolongements fins et très ramifiés**
- **Inactif / au repos en l'absence d'infection**
- **Se transforme** lors d'une lésion tissulaire en volumineuse C phagocytaires

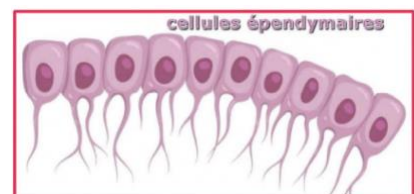


### D) Épendymocytes

Ce sont des cellules **cubiques** ou **cylindriques**.

Elles présentent à leur **pôle apical** de **nombreux cils** au contact du liquide cébrospinal afin de **faciliter sa circulation**, et une **projection au niveau basal** pour augmenter la surface d'échange.

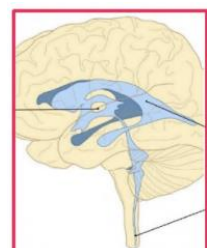
Les **épendymocytes** sont reliées entre eux par des **jonctions cellulaires**, il ne laisse passer entre eux que des molécules de petite taille.



Ces C **bordent les cavités** du SN : Les **ventricules** et le **canal de l'épididyme** : elles sont l'interface entre parenchyme et cavité où se trouve du LCS.

Ces **épendymocytes** vont avoir pour **rôle** de :

- Participer à la **formation et à la circulation du LCS**



- Participer aux **échanges entre le LCS et le parenchyme**, avec des **phénomènes d'absorption** sur le pôle **apical** et des **phénomènes de sécrétion** sur le pôle **basal**

Ces échanges concernent des **hormones**, des **NT**, mais aussi **d'autres molécules** contenues dans le LCS.

On trouve des **formes particulières d'épendymocytes** :

### → **Les tanocytes**

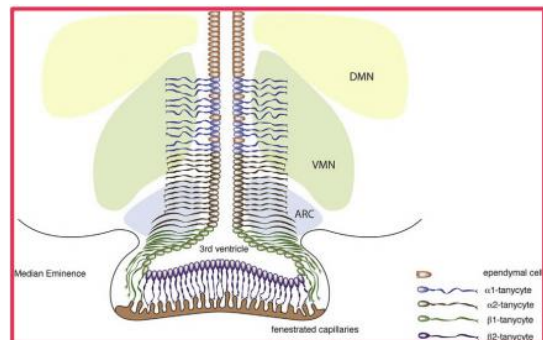
Localisés sur le **plancher du V3** au niveau d'une zone recouvrant l'éminence médiane de l'hypothalamus.

Présentent à leur **pôle apical** des **microvillosités** et au **pôle basal** de **longs prolongements**.

Grâce aux prolongements, les **tanocytes** établissent des **contacts avec les capillaires sanguins, les neurones et les astrocytes sous-jacents**.

Ces prolongements s'étendent profondément dans l'hypothalamus. Par ailleurs, ces cellules **participent aux échanges entre le LCS et le parenchyme cérébrale**.

On observe bien une cavité bordée d'épendymocytes en continuité avec V3. On observe des prolongements au pôle basal des tanocytes s'enfonçant dans le parenchyme ou entrant en contact avec les capillaires

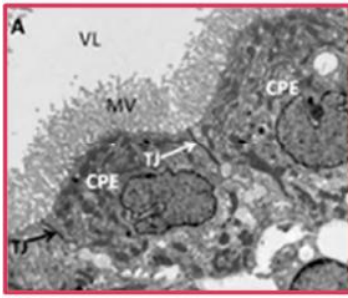


### → **Les épendymocytes des plexus choroïdes**

Recouvrent la **surface des plexus choroïdes**.  
De forme **cubique**.

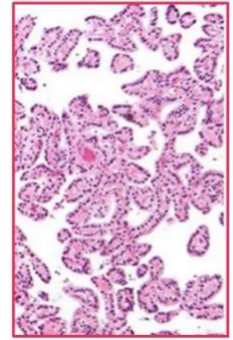
- **Pôle apical** : Nombreuses **microvillosités**
- **Pôle basal** : nombreux **replis** + **contacts étroits avec les capillaires fenêtrés** présents dans l'axe des villosités choroïdiennes.

- Interviennent dans la **sécrétion du LCS et de ses constituants**
- Forment la **barrière sang-LCS**



En ME (à gauche) : On voit les microvillosités au pôle apical flottant dans la cavité

En MO (à droite) : On voit l'axe des plexus avec les cellules en périphérie dont les noyaux sont alignés avec l'axe



Récap du prof :

Cellule	Fonction
Épendymocytes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aident à la <b>circulation du LCS</b> grâce au <b>battement des cils</b> localisés au pôle apical</li> <li>- <b>Absorbent le LCS</b> par l'intermédiaire des <b>microvillosités</b></li> </ul>
Tanycyte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Transporte les substances chimiques du LCS vers le système porte hypophysaire</b></li> <li>- <b>Rôle dans le contrôle de la prod d'hormones</b> faite par l'hypophyse antérieure</li> </ul>
Épithéliale choroïdienne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Prod et sécrétion de LCS</b> à partir du plexus choroïde</li> </ul>

## IV) Plexus choroïdes et LCS

### A) Plexus choroïdes

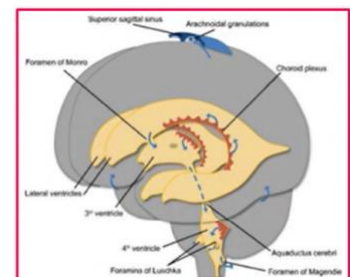
Les **plexus choroïdes** sont des structures **richement vascularisées** issues de la paroi des ventricules.

Ces C épithéliales **synthétisent la majorité du LCS**.

Les plexus sont **formés de villosités** présentant un **axe central formé de TC lâche** contenant un **système ramifié de vx capillaires fenêtrés**.

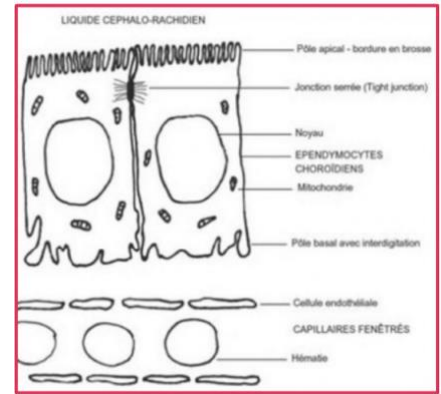
Ils sont revêtus d'un **épithélium cubique simple en périphérie** (= en surface)

Ces C choroïdes vont participer à la formation de la **barrière entre le sang et le LCS** qui **est plus perméable que la barrière hémato-encéphalique**.



Cette **barrière** est composée de :

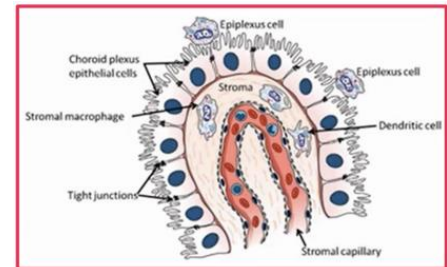
- L'**endothélium capillaire fenêtré**
- La **membrane basale continue de l'endothélium capillaire**
- La **membrane basale continue des cellules épithéliales choroïdiennes**
- Des **C épithéliales choroïdiennes** avec des jonctions serrées



## B) Liquide cérébro spinal

Il s'agit d'un liquide **clair, incolore**, composé en **grande majorité d'eau (99%)**, de **lymphocytes**. Sa production est de l'ordre d' $1/2$  L/j, et le débit de production est constant.

Le **LCS** est synthétisé par les **cellules épithéliales des plexus choroïdes**, à partir du sang via la sécrétion active d'ions  $\text{Na}^+$  dans la cavité où se trouve le LCS et le passage passif d'eau depuis des capillaires à travers les plexus choroïdes.



Le **LCS** est situé au niveau des **cavités ventriculaires**, du **canal rachidien** et l'**espace sous-arachnoïdien**.

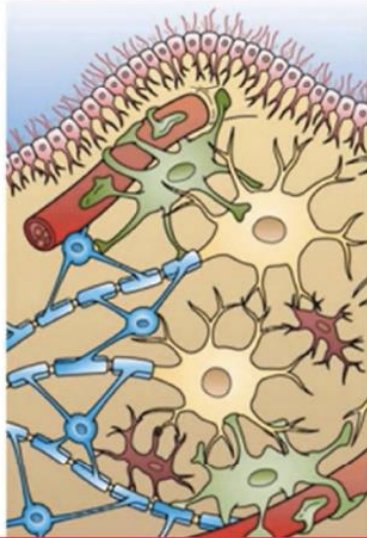
La réabsorption se fait par le **système veineux** au niveau du **sinus sagittal supérieur** à partir de l'espace sous-arachnoïdien grâce aux villosités arachnoïdiennes.

On Identifie une **fonction mécanique et métabolique** :

- **Mécanique** : **Protection** via amortissement des déplacements du cerveau
- **Métabolique** : **apport énergétique** aux diverses structures, **évacuation de métabolites** produits par le cerveau grâce à son renouvellement rapide ainsi que le **transport d'hormones**.

Je vous mets maintenant les exercices du prof

## Retrouver chaque type de cellule sur le schéma



- Cellule de Schwann
- Astrocyte
- Oligodendrocyte
- Microglieocyte
- Ependymocyte

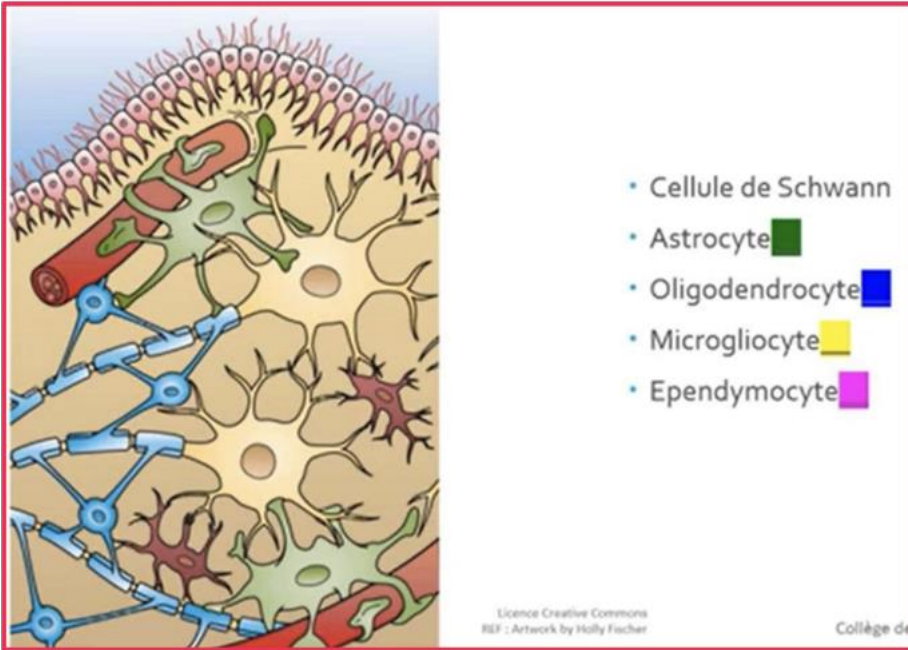
Licence Creative Commons  
BY - Artwork by Holly Fischer

Collège des H

## Associer chaque type de cellule à sa fonction

- Protection mécanique des corps cellulaires neuronaux localisé dans les ganglions du système nerveux périphérique
- Contrôle des échanges métaboliques entre les neurones du SNC et le sang
- Myélinisation de plusieurs axones adjacents
- Protection du SNC contre les microorganismes
- Contrôle de la production d'hormones par l'hypophyse antérieure
- Formation des gaines de myéline au niveau du SNP

- Cellule de Schwann
- Astrocyte
- Tanocytes
- Oligodendrocyte
- Microglieocyte
- Ependymocyte
- Cellule satellite gliale



**Petite correction** : les microgliocytes sont en bordeaux et non en jaune

### Associer chaque type de cellule à sa fonction

