

On trouve 2 types de fibres :

- **Fibres amyélinisées** : sans gaine isolante
- **Fibres myélinisées** : gaine isolante = gaine de myéline
 - **ç de Schwann** dans SNP : recouvrent **totalem**ent les axones
 - **Oligodendrocytes** dans SNC : recouvrent **partiellem**ent les axones

Rappel sur les origines : les 2 appartiennent à la Névroglie :

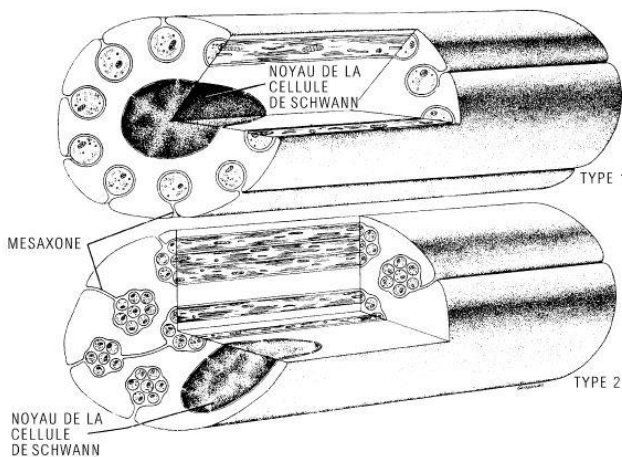
- **SNC** : ç neuroépithéliales primitives → spongioblastes → glioblastes → astrocytes + **oligodendrocytes**
- **SNP** : ç neuroépithéliales primitives de la crête neurale → glioblastes → ç satellites + **ç de Schwann**

SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE

- A l'intérieur du même nerf : on peut retrouver des cellules **sensitives** (neuro-sensorielles), **motrices**, **mixtes**
- Mésaxone = zones accolées de la mb plasmique de la ç de Schwann au niv de la gouttière qui contient les axones

1. Fibres amyéliniques

- fibres de petit diamètre → donc la conduction y est **lente**



- ♣ **Type 1** : - chaque axone est entouré de cytoplasme
 - **1 mésaxone = 1 axone**
 - noyau central
- ♣ **Type 2** : - la ç de Schwann entoure plusieurs axones
 - **1 mésaxone = plusieurs axones**
 - noyau central
 - la conduction est lente et « contaminée »

*Ex: lorsqu'on vous tape sur le tibia, vous avez la douleur qui diffuse sur toute la jambe **sans point précis** de la douleur : c'est parce qu'il existe **plusieurs axones par mésaxone (type 2)**, et **la douleur va se transmettre sur les axones adjacents de manière diffuse***

2. Fibres myéliniques

Cette fois-ci ce n'est plus du cytoplasme entourant la fibre, mais un **mésaxone qui vient s'entourer autour de la fibre** pour constituer progressivement un épaissement très important (plusieurs couches)

- *il n'y a qu'une ç nerveuse pour 1 ç de Schwann ≠ fibre amyélinique*

Gaine de myéline = rôle d'**isolation électrique**

- 1 fibre nerveuse : son axone entouré par **plusieurs cellules de Schwann**
- entre 2 cellules de Schwann : **Nœud de Ranvier** ♥
- **Potentiel d'action** : saute de nœud de Ranvier en nœud de Ranvier → **conduction saltatoire** (cf. plus loin)

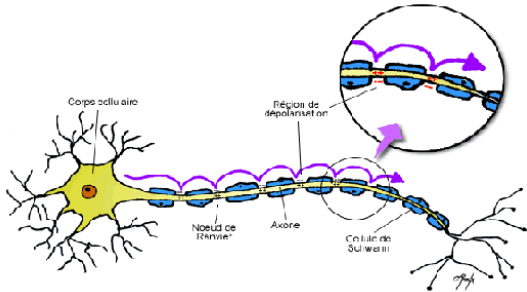
Avantage : - **accélération de la conduction** de l'influx nerveux (x100 : de 3 à 300km/h)
 - économie d'énergie
 - économie d'espace

- *Plus la fibre est myélinisée, plus son diamètre augmente, donc plus la vitesse de conduction augmente*
- *La vitesse dépend donc du **diamètre** de la fibre, et de la présence ou non de la gaine de **myéline***

- ♥ **Fibre myélinisée** : vitesse de conduction proportionnelle **au diamètre** de la fibre nerveuse
- ♥ **Fibre non myélinisée** : vitesse de conduction proportionnelle **à la racine carrée du diamètre** de la fibre

♠ **Point physiologie** : **Cellule** : - **intérieur** : **négatif** (majorité d'ions K⁺)
 - **extérieur** : **positif** (majorité d'ions Na⁺)

Lors d'un signal : les ions **Na⁺ rentrent** dans la cellule, l'intérieur devient plus positif → **dépolarisation**
Ensuite les canaux K⁺ s'ouvrent et le **K⁺ sort de la cellule** pour rendre l'intérieur négatif → **repolarisation**



- Ces échanges ne se font pas tout le long de la fibre à cause de la gaine !
- Uniquement **au niveau des nœuds de Ranvier** → **conduction saltatoire**

« **La loi du tout ou rien** » : il faut dépasser un certain **seuil** pour que le PA se déclenche, mais une fois ce seuil dépassé l'intensité du PA sera la même

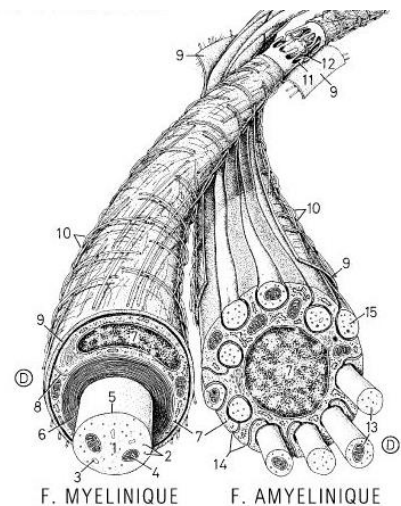
Comment faire une gaine de myéline ?

1. La cellule de Schwann s'enroule autour de l'axone
2. Le mésaxone grandit en longueur
3. Croissance intra-cytoplasme → s'enroule autour de l'axone → **centripète**
4. Le **cytoplasme du mésaxone disparaît** → couches de myéline accolées ++

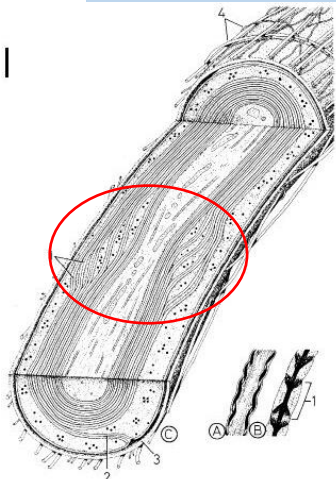


Différences entre les 2 types de fibres :

| MYELINIQUE | AMYELINIQUE |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • noyau périphérique • gaine isolante : mésaxone enroulé • 1 fibre pour plusieurs ζ de Schwann • PA se propage de nœud de Ranvier en NDR | <ul style="list-style-type: none"> • noyau central • pas de gaine isolante • plusieurs fibres pour 1 ζ de Schwann • PA se propage de millimètre en mm |



Incisures de Schmidt-Lantermann ♥



- **Persistance de cytoplasme** entre les couches de myéline = zones de décompression
- Permet une certaine **plasticité/souplesse** de la fibre nerveuse
- Evite que la gaine de myéline se casse

- **Gaine de myéline** : compacte, isolante, rigide
- **Un nerf doit être** : souple, flexible → **nœud de Ranvier** + **Incisures de S-L** ♥

Autres structures :

- **Cannelures** : retrouvées à la périphérie des nœuds de Ranvier
- **Pieds cytoplasmiques** : - de part et d'autres des cannelures, **terminaisons du mésaxone**
 - certaine **élasticité** auprès des nœuds des Ranvier, pour éviter une lésion de l'axone ♥

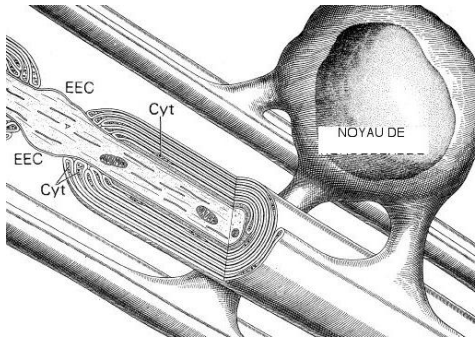
Il y a plus de couches de myéline au centre qu'en périphérie de la gaine !

SYSTEME NERVEUX CENTRAL

On retrouve aussi des fibres **myélinisées** et **non myélinisées**

- **Substance blanche** : fibres **myélinisées** (c'est la myéline qui donne la couleur blanche)
- **Substance grise** : fibres **amyélinisées**

La gaine de myéline dans le SNC



1 oligodendrocyte myélinise plusieurs axone ≠ ζ Schwann

- Nœud de Ranvier : large, sans expansions cytoplasmiques
- **Pas de fusion des couches myéline** : persistance de cytoplasme ++
- **Absence** d'incisures de **Schmidt-Lantermann** ++

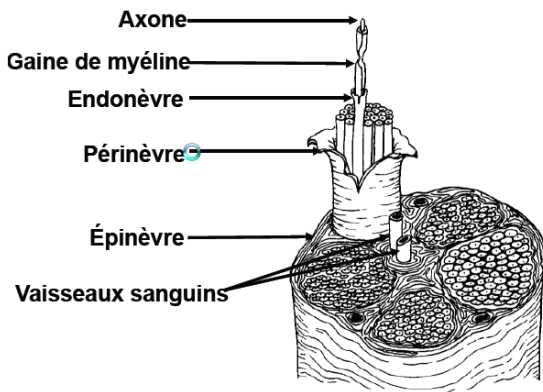
Composition biochimique : myéline du SNP \neq myéline du SNC

Les Nerfs = SNP

Fibres nerveuses \rightarrow faisceaux \rightarrow nerf

Les différentes couches :

| ENDONEVRE | PERINEVRE | EPINEVRE | PARANEVRE |
|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 1^{er} couche • tissu conjonctif • entoure les <u>fibres</u> | <ul style="list-style-type: none"> • 2^e couche • tissu épithélial • entoure les <u>faisceaux</u> • 3 à 15 couches concentriques • fibres de réticules • micro-pynocytose | <ul style="list-style-type: none"> • 3^e couche • tissu conjonctif • avec les Vaisseaux Sanguins • <u>barrière isolante</u> ++ • barrière entre les fibres/sang | <ul style="list-style-type: none"> • 4^e couche • tissu conjonctif • encapsule l'ensemble |



Ex : La Sclérose en plaque : maladie auto-immune où il y a destruction du périnèvre, et donc les lymphocytes vont venir au contact des fibres nerveuses et vont attaquer la gaine de myéline

Nutrition des fibres nerveuses : systèmes d'échanges grâce aux **micro-pynocytoses** (= ζ épithéliales)

Périnèvre + épinèvre = couche épithéliale + couche conjonctive = **étanchéité**, rien ne passe

La névroglie

- $\frac{1}{2}$ du SNC = neurones
- **1 neurone pour 10 cellules gliales**
- **ζ gliales** : - forme étoilée
 - rôle de **soutien**
 - rôle **alimentaire**
 - nombreux **gap junctions** (= synapses électriques) : *gliale/gliale* ou *gliale/neurone*

Comment la transmission des signaux est elle régulée ?

- **ζ du microenvironnement** : jonctions au niveau de l'axone pour inhiber/accélérer l'influx
- **neuromédiateurs** : inhibent/accélèrent la transmission
- **ζ gliales** : injectent des micro-molécules régulatrices grâce à leur gap junctions

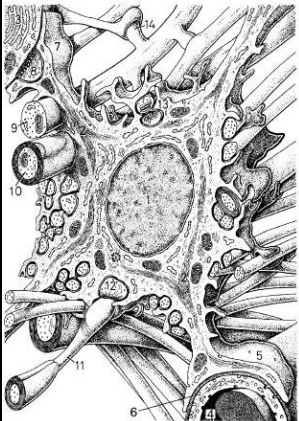
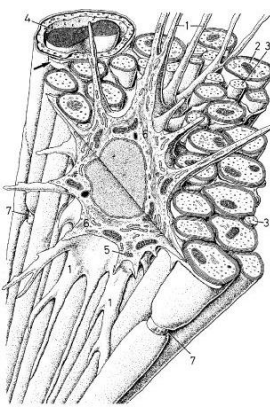
Où agir pour maintenir le SNC ?

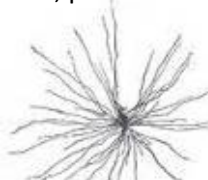
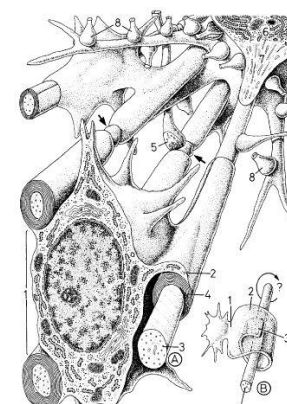
- au niveau **vasculaire** : apport de sang
- au niveau des **ç gliales** : rôle de soutien + alimentaire
- au niveau des **fibres nerveuses**

C'est cool, mais c'est qui ces cellules gliales exactement ?

- **ç de la macroglie** : astrocytes fibreux + protoplasmiques, ç vélamenteux
- **ç de la microglie**
- **oligodendrocytes**
- **ç épendymaires**

➔ **Communication** intra-cellulaire (ç/ç) et extra-cellulaire (paracrine/endocrinie)

| ç DE LA MACROGLIE | |
|---|--|
| <p>Astrocytes : peuvent s'attacher à la fois aux <i>capillaires sanguins</i>, aux <i>neurones</i> et au <i>LCR</i> : rôle triangulaire ➔ donc permettent échanges sang/neurone, neurone/LCR</p> | |
| ASTROCYTES PROTOPLASMIQUES | ASTROCYTES FIBREUX |
|  <ul style="list-style-type: none"> • dans la substance grise • entoure les péricaryons • forme étoilée • couvrent 80% des capillaires sanguins <p>➔ permet les échanges entre le SN et le sang +++</p> <ul style="list-style-type: none"> • expansions cytoplasmiques = pieds capillaires • contact entre neurone et sang • captent les éléments nutritifs ++ • les larguent au contact du péricaryon <p>- <u>pieds péri-vasculaire</u> : au contact d'une lame basale - <u>pieds cytoplasmique</u> : direct au contact du neurone</p> <ul style="list-style-type: none"> • surface d'échange, de diffusion et de communication très importantes |  <ul style="list-style-type: none"> • dans la substance blanche • <u>rôle</u> : - architecture - entretien - réparation <ul style="list-style-type: none"> • occupe espaces entre neurones et faisceaux nerveux • expansions cytoplasmiques qui entourent les axones • permet de relier les fibres nerveuses entre elles • <u>activité métabolique</u> très importante (rôle trophique) ++ <p>Lésion du SN : les astrocytes fibreux détectent l'anomalie et (avec les ç de la microglie) vont entamer un processus de réparation et de régénération</p> |

| ç DE LA MICROGLIES | OLIGODENDROCYTES |
|---|--|
| <p><u>Rôle</u> : - nettoyage par phagocytose - analyse les composants du SN - défense : présente des <i>antigènes</i> à sa surface</p> <p>ç d'Hortega : présente des <u>expansions cytoplasmiques</u> très importantes avec bcp de ramifications, permettent d'augmenter la surface d'échange</p> <p>➤ ↗ sensibilité, ↗ efficacité</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • dans substance blanche + grise • fabrique gaine de myéline • 1 oligo. = plusieurs axones <p><u>Rôle trophique</u> : participe aux échanges entre les astrocytes et les neurones dans la sub grise</p>  |