

Université Claude Bernard



Lyon 1



# Tutorat Lyon Est

Unité d'Enseignement 5 :  
Histologie

BANQUE DE QCM

**Le tissu nerveux**

REPONSES

### **Question 1 - L'élément représenté ci-dessous : BC**

- A. **Faux** : c'est un neurone multipolaire.
- B. **Vrai**.
- C. **Vrai**.
- D. **Faux** : les corps de Nissl sont révélés grâce au bleu de Toluidine.
- E. **Faux** : les grains de neuro-mélanine sont uniquement présents dans les neurones de la substance noire (à ne pas confondre avec les noyaux gris centraux qui est formée de substance grise c'est-à-dire essentiellement de neurones mais ne contenant pas forcément de neuro-mélanine).

### **Question 2 - Concernant les cellules du tissu nerveux : DE**

- A. **Faux** : La glia limitans est la barrière entre les méninges et le tissu nerveux.
- B. **Faux** : les astrocytes fibrillaires présentent de longs prolongements.
- C. **Faux** : les nœuds de Ranvier sont longs de quelques microns.
- D. ~~Vrai~~.
- E. **Vrai**.

### **Question 3 - Concernant les cellules du tissu nerveux : ACD**

- A. **Vrai**.
- B. ~~Faux : les tanicytes présentent uniquement des microvillosités à leur pôle apical.~~
- C. **Vrai**.
- D. **Vrai**.
- E. **Faux** : à l'état quiescent, les prolongements des cellules microgliales sont en mouvement constamment.

### **Question 4 - Concernant le flux axonal : AE**

- A. **Vrai**.
- B. **Faux** : 100 fois plus rapide.
- C. **Faux** : le transport rapide rétrograde se fait par l'intermédiaire de la dynéine.
- D. **Faux**.
- E. **Vrai**.

**Question 5 - Au sujet des synapses : ACDE**

- A. **Vrai.**
- B. **Faux** : c'est après avoir relargué ses neurotransmetteurs que la vésicules est recouverte de clathrine.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai** : ~~c'est durant la maladie de parkinson que les neurones dopaminergiques dégènèrent.~~

**Question 6 - Généralités : E**

- A. **Faux** : le système cérébrospinal désigne le système nerveux central.
- B. **Faux** : il y a également du tissu non nerveux comme le tissu conjonctif.
- C. **Faux** : au niveau du SNC on trouve des astrocytes, des oligodendrocytes, des cellules microgliales et des cellules épendymaires alors qu'au niveau du SNP on trouve exclusivement des cellules de Schwann.
- D. **Faux** : les dendrites par exemple ne sont jamais myélinisées.
- E. **Vrai.**

**Question 7 - Les neurones : CE**

- A. **Faux** : pas dans les dendrites.
- B. **Faux** : les potentiels activateurs et inhibiteurs ne sont pas des potentiels d'action.
- C. **Vrai.**
- D. **Faux** : quand l'axone est long.
- E. **Vrai.**

**Question 8 - Les neurones (suite) : DE**

- A. **Faux** : le transport axonal lent est exclusivement antérograde.
- B. **Faux** : synapses autonomes : entre un neurone et une cellule musculaire lisse.
- C. **Faux** : elles sont recouvertes de clathrine : protéine formant un manteau. La chromogranine recouvre les neurotransmetteurs.
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**

**Question 9 - Concernant les astrocytes : AC**

- A. **Vrai.**
- B. **Faux** : dans la substance blanche.
- C. **Vrai.**

- D. **Faux** : rôle métabolique, trophique et immunologique également très important.
- E. **Faux** : le passage d'ions et de molécules.

### **Question 10 - A propos du tissu nerveux : BDE**

- A. **Faux** : les oligodendrocytes ne possèdent pas de gliofilaments.
- B. **Vrai**.
- C. **Faux** : la ligne périodique correspond à l'accolement des feuillettes externes, ici on parle de la ligne dense majeure.
- D. **Vrai**.
- E. **Vrai**.

### **Question 11 A propos du tissu nerveux : B**

- A. **Faux** : c'est l'inverse, la microglie quiescente est ramifiée.
- B. **Vrai**.
- C. **Faux** : les épendymocytes possèdent des jonctions gap mais pas de jonctions serrées.
- D. ~~Faux : la maladie de Parkinson touche les neurones dopaminergiques.~~
- E. ~~Faux : la sclérose en plaques touche le système nerveux central.~~

### **Question 12 - A propos de la cytophysiologie du neurone : BD**

- A. **Faux** : dans le soma et les dendrites (qui sont les lieux d'expression du génome).
- B. **Vrai**.
- C. **Faux** : par une coloration au bleu de toluidine. L'imprégnation argentique mettra en évidence les neurofibrilles, présents dans tout le neurone (axone, soma et dendrites).
- D. **Vrai**.
- E. ~~Vrai~~.

### **Question 13 - Neurones et neurotransmetteurs : ABC**

- A. **Vrai**.
- B. **Vrai**.
- C. **Vrai** : mnésique = pour ce qui concerne la mémoire.
- D. **Faux** : ce sont les neurones sérotoninergiques.
- E. **Faux** : ce sont aussi les neurones sérotoninergiques.

### **Question 14 - Cytosquelette des neurones : B**

- A. **Faux** : ceci est vrai dans l'axone. La disposition n'est pas ordonnée dans les dendrites.
- B. **Vrai**.
- C. **Faux** : c'est l'extrémité (+).

- D. **Faux** : MAP2 dans le soma et les dendrites, TAU dans le soma et l'axone.
- E. **Faux** : partout dans le neurone, soma - axone - dendrites.

**Question 15 - A propos du schéma ci-dessous et de vos connaissances : ABCE**

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. **Faux** : les cellules de la microglie ne proviennent pas de précurseur neuroglial. Elles descendent des cellules immunitaires de l'organisme.
- E. **Vrai.**

**Question 16 Cytophysiologie de l'astrocyte : BE**

- A. **Faux** : les neurones sont plus gros que les astrocytes.
- B. **Vrai.**
- C. **Faux** : celle-ci se trouve dans les oligodendrocytes. Pour les astrocytes, c'est GFAP (protéine acide gliofibrillaire).
- D. **Faux** : l'astrocyte est bien la seule cellule qui contient des grains de glycogène mais ils sont regroupés au niveau des pieds astrocytaires.
- E. **Vrai.**

**Question 17 - Classification histofonctionnelle des neurones : AE**

- A. **Vrai** : leur axone est long.
- B. **Faux** : ce sont aussi des neurones d'association.
- C. **Faux** : on parle des neurones bipolaires de la rétine, un axone d'un côté et une dendrite avec ses divisions de l'autre côté.
- D. **Faux** : ce sont des neurones pseudo-unipolaires : l'axone se divise en un prolongement afférent et un prolongement efférent à distance du corps cellulaire.
- E. **Vrai.**

**Question 18 - Transports dans le neurone : BCE**

- A. **Faux** : 1 à 3 mm/jour.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. **Faux** : antérograde (va jusqu'à l'extrémité axonale) avec la kinésine. La dynéine assure le transport dans l'autre sens = transport rétrograde.
- E. **Vrai**

**Question 19 - Recyclage des vésicules lors de la transmission synaptique : D**

**Question 20 - Voici les dessins de deux neurones : ACD**

- A. **Vrai.**
- B. **Faux** : c'est un astrocyte protoplasmique.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**
- E. **Faux** : pauvre en gliofilaments, mais dans la substance grise.

**Question 21 - Rôle des astrocytes : ABCDE**

**Question 22 Constitution et fonction des neurones : BC**

- A. **Faux** : neurofibrilles. Les neurofilaments sont les filaments intermédiaires neuronaux.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. **Faux** : GTP est présente dans les microtubules de l'axone et des dendrites. Elle permet de définir la polarité des microtubules (qui sont polarisés dans l'axone et dans les dendrites) mais ce n'est pas elle qui permet de définir la polarité uniforme des MT au niveau de l'axone.
- E. **Faux** : dans le soma et l'axone. On trouve en revanche la protéine MAP2 dans le soma et les dendrites.

**Question 23 - Flux rétrograde et antérograde : BD**

- A. **Faux** : le transport axonal lent est exclusivement antérograde mais le transport axonal rapide peut également être antérograde. B. **Vrai.**
- C. **Faux** : flux rétrograde.
- D. **Vrai.**
- E. **Faux** : cette dégradation se fait dans le corps cellulaire, donc transport par flux axonal rétrograde.

**Question 24 - Transmission synaptique : BC**

- A. **Faux** : la fusion des vésicules à la membrane plasmique est la conséquence du PA.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. **Faux** : par flux rétrograde (retour au soma).
- E. **Faux** : on ne peut pas trouver deux neurotransmetteurs différents dans une même vésicule synaptique ! Chaque NT différent est contenu dans une vésicule distincte.

**Question 25 - Les astrocytes : D**

- A. **Faux** : ce sont les caractéristiques des astrocytes fibrillaires.

- B. **Faux** : la barrière hémato-tissulaire sépare le sang du parenchyme nerveux. La barrière pivo-gliale sépare le liquide céphalorachidien du parenchyme nerveux.
- C. **Faux** : Immunoprivilégié = peu propice au développement de réponses immunes, entre autres grâce aux astrocytes qui synthétisent des molécules immunosuppressives (TGF-β).
- D. **Vrai**.
- E. **Faux** : vagues calciques.

### Question 26 La gaine de myéline : BE

- A. **Faux** : oligodendrocytes non myélinisants = oligodendrocytes satellites = à proximité des corps cellulaires neuronaux. Oligodendrocytes myélinisants = oligodendrocytes interfasciculaires = à proximité des axones dont ils forment la gaine de myéline.
- B. **Vrai**.
- C. **Faux** : plus elle est épaisse, plus les internodes sont longs (distance entre deux nœuds de Ranvier) et donc plus la conduction nerveuse est rapide.
- D. **Faux** : c'est l'inverse, bien retenir => cellule de Schwann → myéline du SNP, oligodendrocytes → myéline du SNC.
- E. **Vrai**.

### Question 27 - Microglie et épendymocytes : AC(E)

- A. **Vrai** : elles appartiennent au système immunitaire.
- B. **Faux** : lors d'une inflammation la microglie quiescente (petit corps cellulaire, nombreuses ramifications qui s'étendent et se rétractent) va retourner à son état de microglie améboïde (corps cellulaire volumineux, courtes ramifications).
- C. **Vrai**.
- D. **Faux** : ne reposent pas sur une basale.
- E. ~~Vrai~~.

### Question 28 - Le neurone : B

- A. **Faux** : on parle de SNC sur le plan anatomique et de SNA sur le plan fonctionnel. Sur le plan anatomique on parle de système nerveux central et de système nerveux périphérique.
- B. **Vrai** : les dendrites et l'axone sont tous deux des neurites. Neurite = prolongement cytoplasmique du corps cellulaire du neurone.
- C. **Faux** : sous la forme de potentiel post synaptique excitateur ou inhibiteur (PPSE/PPSI).
- D. **Faux** : afférence arrive au corps cellulaire. Une efférence va transporter l'information en s'éloignant du corps cellulaire.
- E. **Faux** : neurofibrilles.

### Question 29 - Classification histofonctionnelle des neurones : ABD

- A. **Vrai**.

- B. **Vrai.**
- C. **Faux** : 30%.
- D. **Vrai.**
- E. **Faux** : cellule de Purkinje.

**Question 30 Cochez les points communs entre les cellules de Schwann et les oligodendrocytes : DE**

- A. **Faux** : différentes en particulier au niveau protéique (PO, PLP, MAG dans le SNP).
- B. **Faux** : Schwann => une portion d'un axone. Oligodendrocytes => plusieurs axones.
- C. **Faux** : seules les cellules de Schwann reposent sur une lame basale.
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**

**Question 31 - Concernant les événements de la transmission synaptique au niveau du bouton synaptique schématisés ci-dessous : BDE**

- A. **Faux** : la migration des vésicules au niveau de la zone active est antérieure à l'arrivée de l'onde de dépolarisation au niveau pré-synaptique. L'onde de dépolarisation va déclencher la fusion de la vésicule avec la membrane plasmique.
- B. **Vrai.**
- C. **Faux** : en 6 on observe au contraire la fusion d'une vésicule en cours de recyclage au compartiment endosomal.
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**

**Question 32 - Ce schéma représente le flux antérograde rapide : ADE**

- A. **Vrai.**
- B. **Faux** : c'est une vésicule.
- C. **Faux** : molécule de kinésine.
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**

**Question 33 - Au sujet des neurones : CD**

- A. **Faux** : les dendrites ne sont jamais myélinisées.
- B. **Faux** : l'axone est toujours unique.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai** : le bleu de toluidine colore les corps de Nissl qui sont présents dans le soma et les dendrites. Ces corps de Nissl sont absents des axones.
- E. **Faux** : seuls les neurones végétatifs et sensitifs ont leur corps cellulaire à l'extérieur du SNC.

**Question 34 Sur la base du schéma ci-dessous, indiquez les points communs entre les deux populations cellulaires présentées : B**

- A. **Faux** : celui de droite est multipolaire, celui de gauche est bipolaire.
- B. **Vrai**.
- C. **Faux** : le neurone de droite est un neurone de projection. Pas de précision dans le cours sur le neurone de gauche.
- D. **Faux** : voir item A.
- E. **Faux** : ils sont ovoïdes.

**Question 35 - Au sujet du transport axonal : AE**

- A. **Vrai**.
- B. **Faux** : les molécules de faible poids moléculaires empruntent le transport axonal rapide. Le transport axonal lent participe au renouvellement du cytoplasme, de la membrane plasmique et à l'élongation des axones.
- C. **Faux** : l'ATPase est la dynéine. La kinésine sert dans le flux antérograde rapide.
- D. **Faux** : les corps pluri-vésiculaires empruntent le transport axonal rapide, de manière rétrograde.
- E. **Vrai**.

**Question 36 - Quels sont les points communs entre les oligodendrocytes et les astrocytes? BC**

- A. **Faux** : seuls les astrocytes présentent des jonctions gap.
- B. **Vrai** : toutes les cellules nerveuses (névroglie + neurones) dérivent du neurectoderme sauf les cellules de la microglie.
- C. **Vrai** : les astrocytes ont des prolongements radiaires et les oligodendrocytes présentent des prolongements qui leur permettent de former la gaine de myéline.
- D. **Faux** : les astrocytes sont incapable de former la gaine de myéline.
- E. **Faux** : les oligodendrocytes ne participent pas à la formation de la synapse tripartite.

**Pour rappel** : synapse tripartite = élément pré-synaptique + élément postsynaptique + prolongement astrocytaire.

**Question 37 - Au sujet de l'élément pré-synaptique : ABD**

- A. **Vrai** : **pour rappel** : parmi les protéines nécessaires au fonctionnement de la synapse on trouve : la **chromogranine** qui joue un rôle dans l'emballage des neurotransmetteurs et la **synaptophysine** qui est un des composants de la membrane vésiculaire.
- B. **Vrai**.
- C. **Faux** : la chromogranine emballe les neurotransmetteurs.
- D. **Vrai**.

E. **Faux** : elles sont recouvertes de clathrine.

**Question 38 Classification des neurones : BCD**

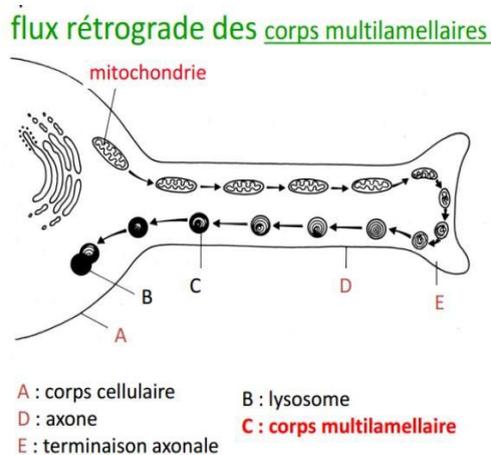
- A. **Faux** : ce sont les neurones sérotoninergiques.
- B. **Vrai**.
- C. **Vrai** : les neurones dopaminergiques du tronc cérébral contiennent des grains de neuromélanine ce qui leur donne une coloration noire.
- D. **Vrai**.
- E. **Faux** : les neurones noradrénergiques sont en très faible abondance dans le SNC et sont essentiellement retrouvés dans le SNP.

**Question 39 - Concernant les cellules de Schwann, quelles caractéristiques sont exactes : (A)**

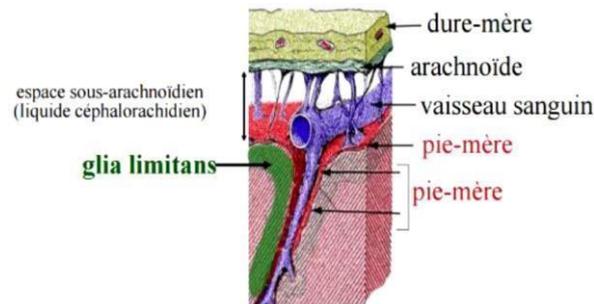
- A. ~~Vrai / Faux : l'item a été annulé car le docteur Nataf a rajouté une catégorie de cellule de Schwann (celle des ganglions sensitifs et végétatifs) qui ne repose pas sur une basale.~~
- B. **Faux** : cette caractéristique correspond aux astrocytes.
- C. **Faux** : au contraire des oligodendrocytes, les cellules de Schwann ne peuvent myéliniser qu'un seul axone.
- D. **Faux** : encore une fois ces protéines sont présentes dans la myéline des oligodendrocytes. La myéline des cellules de Schwann est riche en : **protéine P0, MAG et PLP**.
- E. **Faux** : elles appartiennent au SNP.

A. 1 et 6.

**Question 40 - Au sujet du schéma ci-dessous, indiquez les légendes exactes : CE**



**Question 41 Le schéma ci-dessous représente la barrière la barrière piogliale, cochez le(s) élément(s) juste(s) : ACE**



*barrière pio-gliale*

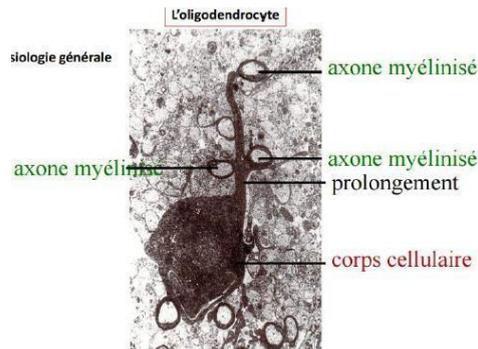
**Question 42 - A propos de la myéline : CE**

- A. **Faux** : par segment de 1 mm de long.
- B. **Faux** : elle s'interrompt de manière échelonnée et délimite ainsi une région paranodale.
- C. **Vrai**.
- D. **Faux** : c'est l'inverse, les axones ayant la gaine de myéline la plus épaisse ont la vitesse de conduction la plus rapide.
- E. **Vrai**.

**Question 43 - Cochez le(s) point(s) commun(s) entre les axones et les dendrites : B**

- A. **Faux** : seuls les axones peuvent véhiculer des potentiels d'action. Les dendrites véhiculent des potentiels post-synaptiques inhibiteurs ou excitateurs.
- B. **Vrai** : l'imprégnation argentique colore les éléments du cytosquelette du neurone, on a ainsi une mise en évidence de tout le neurone (soma, dendrites, axone).
- C. **Faux** : c'est seulement le cas au niveau de l'axone. Au niveau des dendrites, les microtubules sont disposés aléatoirement.
- D. **Faux** : les corps de Nissl sont absents des axones.
- E. **Faux** : les dendrites ne sont jamais myélinisées.

**Question 44 Concernant le schéma ci-dessous, cochez le(s) réponses vraie(s) : AC**



- A. **Vrai.**
- B. **Faux.**
- C. **Vrai.**
- D. **Faux.**
- E. **Faux** : on ne peut pas voir une cellule de Schwann car on voit que l'oligodendrocyte myélinise plusieurs axones.

**Question 45 - Cochez les caractéristiques qui concernent les épendymocytes :**  
**ACE**

C'est une question de cours, il faut bien retenir que les épendymocytes ne reposent pas sur une basale et qu'ils n'expriment pas de jonctions serrées.

**Question 46 – Les astrocytes :** **ABC**

- A. **Vrai.** La GFAP, ou protéine acide fibrillaire, est une protéine spécifique de l'astrocyte. Elle permet de classer les astrocytes en deux types : fibrillaires et protoplasmiques.
- B. **Vrai.** Les grains de glycogène sont également retrouvés dans d'autres localisations (corps cellulaire, prolongements cytoplasmiques) mais ils sont particulièrement abondant dans les pieds astrocytaires. En tout cas, ils sont absents des autres cellules nerveuses.
- C. **Vrai.** Ces zones d'échange peuvent englober le cytoplasme de plusieurs dizaines de cellules.
- D. **Faux.** Ce sont les oligodendrocytes qui sont distingués en myélinisants et non myélinisants. Les astrocytes eux sont distingués en fibrillaires et protoplasmiques.
- E. **Faux.** Lorsqu'ils sont de type protoplasmique !

**Question 47 – Concernant la myéline du système nerveux :** **CD**

- A. **Faux.** Ce sont les cellules de Schwann qui ne myélinisent qu'un seul axone à la fois.
- B. **Faux.** La phrase est vraie si l'on remplace SNP (cellule de Schwann) par SNC (oligodendrocytes).
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**
- E. **Faux.** Au contraire, cela permet une conduction nerveuse bien plus rapide !!!

**Question 48– Tissu Nerveux-Transmission Synaptique :** **B**

Remarque : la migration des vésicules dans la zone du grillage synaptique est indépendante de l'onde de dépolarisation.

- A. **Faux**
- B. **Vrai** : Attention à bien tout lire !
- C. **Faux**
- D. **Faux**
- E. **Passe en VRAI/FAUX** : En effet cela forme un cycle donc cet item peut passer juste. Nous n'avions pas considéré cela.

### **Question 49 – Concernant l'image ci-dessous : BC**

A : Axone

B : Bouton synaptique

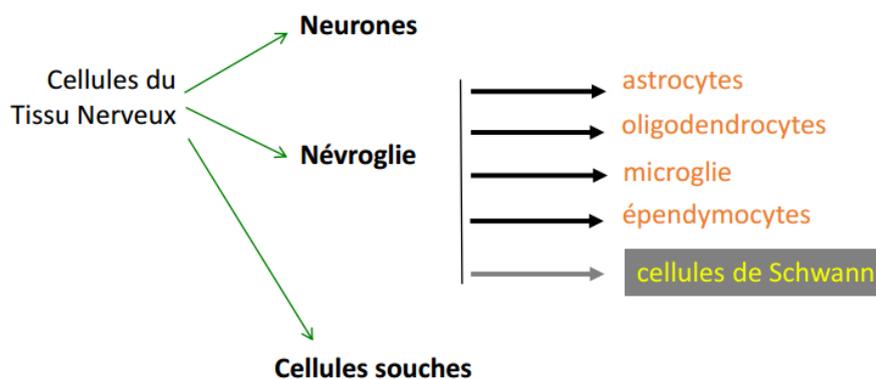
C : Dendrite

D : Péricarion (ou corps cellulaire)

- A. **FAUX**. L'élément A représente un axone, il véhicule donc uniquement des potentiels d'action. Le cas des neurones sensitifs n'est pas abordé car il était spécifié « toujours ». Ce sont les dendrites qui véhiculent des potentiels post-synaptiques (inhibiteurs ou excitateurs)
- B. **VRAI**. Voir item A.
- C. **VRAI**.
- D. **FAUX**. L'élément C désigne bien des dendrites, mais attention : les dendrites ne sont jamais myélinisées !
- E. **FAUX**. L'élément D désigne bien l'endroit où la sommation aura lieu, mais la sommation des potentiels post-synaptiques ! Celle-ci donnant lieu ensuite à la création (ou non) d'un potentiel d'action.

### **Question 50 – Concernant le système nerveux : ABE**

- A. **VRAI**. En effet, au plan fonctionnel on distingue le système nerveux cérébro-spinal (autrement dit volontaire) du système nerveux végétatif (autrement dit autonome).
- B. **VRAI**.



- C. **FAUX**. Les cellules de la microglie proviennent de cellules immunitaires et non de cellules souches neurales. Les cellules souches neurales se différencient cependant bien en oligodendrocytes ainsi qu'en neurones et astrocytes.
- D. **FAUX**. La phrase devient vraie si l'on échange les mots microglie et névroglie
- E. **VRAI**.

### **Question 51 – Concernant l'image ci-dessus et vos connaissances : BE**

- A. **FAUX.** Un axone est généralement myélinisé mais pas toujours, il peut ne pas l'être. En l'occurrence, la partie de cet axone est myélinisée (la myéline est visible sur la partie supérieure gauche de la figure).
- B. **VRAI.** On sait que les neurofilaments sont plus fins que les microtubules. Ainsi A désigne bien des neurofilaments et l'élément B des microtubules.
- C. **FAUX.** Confère item B.
- D. **FAUX.** Confère item B.
- E. **VRAI.** Confère item B.

### **Question 52 – À propos de la cellule ci-dessous : BD**

- A. **FAUX.** Ceci est un neurone multipolaire car les neurites (dendrites + axone) vont dans toutes les directions.
- B. **VRAI.** Confère item A.
- C. **FAUX.** Les neurones de Purkinje sont bien multipolaires mais ont un corps cellulaire ovoïde.
- D. **VRAI.**
- E. **FAUX.** Ceci est un neurone à corps cellulaire pyramidal.

### **Question 53 – Tissu nerveux : BD**

- A. **FAUX.** Les neurones glutamatergiques représentent environ 50 % des neurones du système nerveux central.
- B. **VRAI.**
- C. **FAUX.** Les neurones sérotoninergiques interviennent dans la perception de la douleur.
- D. **VRAI.**
- E. **FAUX.** Les neurones gabaergiques constituent environ 30 % des neurones du système nerveux central et sont des neurones inhibiteurs.

### **Question 54 – Tissu nerveux : AE**

- A : soma
- B : lysosome
- C : Corps multi-lamellaire
- D : axone
- E : terminaison axonale
- F : mitochondrie
- E. **VRAI.** La dynéine permet le transport de l'extrémité (+) vers le soma (extrémité -) (transport rétrograde)
- A. **VRAI.**
- B. **FAUX.** Ce schéma illustre le flux rétrograde des corps multi-lamellaires (E vers A).
- C. **FAUX.** L'élément en C est un corps multi-lamellaire, issu de la dégradation des mitochondries.
- D. **FAUX.** Le transport dans le sens E → A est un transport axonal rapide

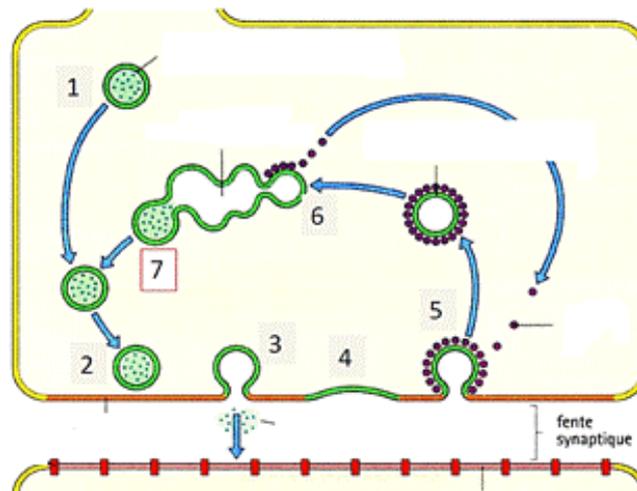
**Question 55 - A propos de la cytophysiologie du neurone : CD**

- A. **FAUX**, les dendrites ne sont JAMAIS myélinisées.
- B. **FAUX**, ce sont les axones qui véhiculent les potentiels d'action. Quant aux dendrites, elles font transiter des potentiels post-synaptiques inhibiteurs ou excitateurs.
- C. **VRAI**, le prolongement pseudo-dendritique conduit un potentiel d'action afférent.
- D. **VRAI**, il s'agit du lieu de naissance du potentiel d'action après intégration des différents potentiels post-synaptiques.
- E. **FAUX**, c'est l'inverse : l'axone est souvent long et toujours unique.

**Question 56 - A propos des cellules géantes de Betz : ADE**

- A. **VRAI**, tandis que les neurones d'association ont un axone court.
- B. **FAUX**, le corps cellulaire est à forme pyramidale, ce sont les neurones d'association qui en ont un étoilé ou parfois pyramidale.
- C. **FAUX**, ce sont les neurones de Purkinje qui se trouvent dans le cervelet pour participer à l'élaboration du mouvement.
- D. **VRAI**, les cellules sont impliquées dans l'élaboration du mouvement volontaire.
- E. **VRAI**

**Question 57 - D'après cette image et vos connaissances, vous pouvez affirmer que : BE**



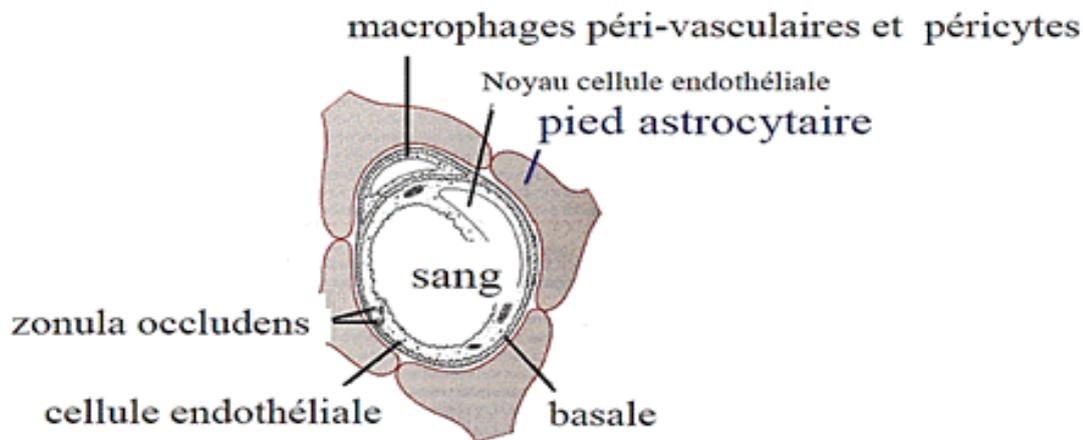
- A. **FAUX**, en 3 c'est le contenu de la vésicule synaptique qui est libéré dans la fente synaptique. Le compartiment endosomal synaptique correspond à une structure dont s'échappe une vésicule synaptique pleine de neurotransmetteurs, et qui sert de citerne de recyclage aux vésicules synaptiques mantelées (ne contenant plus de neurotransmetteurs).
- B. **VRAI**, le « manteau » est fait de plusieurs molécules de clathrine.
- C. **FAUX**, il s'agit de molécules de clathrine, qui n'a rien à voir avec le cytosquelette.
- D. **FAUX**, les neuromédiateurs ne diffusent pas librement au travers de la membrane de l'élément post-synaptique. En effet, sur cette membrane il existe des récepteurs spécifiques à chaque neuromédiateurs et qui se présentent sous forme de canaux dont l'ouverture est finement régulée.

E. **VRAI**

**Question 58 - Concernant les neurotransmetteurs : ABDE**

- A. **VRAI**, c'est la définition.
- B. **VRAI**, on trouve de nombreuses vésicules comportant chacune des neurotransmetteurs différents mais chaque vésicule ne contient qu'un seul type de neurotransmetteur.
- C. **FAUX**, certains vont être recapturés pour être recyclés et d'autres vont se fixer sur les éventuels astrocytes présents autour de la synapse.
- D. **VRAI**, et le GABA est inhibiteur.
- E. **VRAI**, le potentiel d'action ainsi transmis permet la conduction du message nerveux.

**Question 59 - D'après cette image, vous pouvez dire que : CDE**



- A. **FAUX**, il s'agit d'un pied astrocytaire.
- B. **FAUX**, il s'agit de la basale.
- C. **VRAI**
- D. **VRAI**
- E. **VRAI**

**Question 60 - A propos des oligodendrocytes myélinisants : ADE**

- A. **VRAI**,
- B. **FAUX**, ce sont des segments mesurant 1 mm de long et non 1cm. Le reste de l'item est juste.
- C. **FAUX**, la région présentant beaucoup de canaux à sodium est le nœud de Ranvier. La région paranodale correspond à l'interruption progressive de la gaine de myéline juste avant le nœud de Ranvier.
- D. **VRAI**, plus 2 nœuds de Ranvier sont éloignés, plus la vitesse de conduction est élevée.
- E. **VRAI**, c'est la définition.

**Question 61 : D'après vos connaissances vous pouvez dire que : BDE**

- A. **FAUX**, il s'agit du progéniteur neural.
- B. **VRAI**,
- C. **FAUX**, le neurone n'en fait pas partie (4).
- D. **VRAI**, il s'agit d'un astrocyte.
- E. **VRAI**, il s'agit de la cellule souche neurale.

**Question 62 : A propos de la transmission synaptique astrocytaire : BCE**

- A. **FAUX**, le glucose est transmis de l'astrocyte au neurone par des jonctions GAP situées en dehors des synapses.
- B. **VRAI**, les astrocytes ont pour rôle d'évacuer le surplus de neurotransmetteurs, pour éviter une surcharge de la fente synaptique.
- C. **VRAI**,
- D. **FAUX**, c'est le glutamate, la glycine et l'ATP.
- E. **VRAI**,

**Question 63 - D'après cette image et vos connaissances, vous pouvez dire que : CDE**

- A. **FAUX**, on trouve des corps de Nissl uniquement dans le soma et les dendrites. Or, l'extrémité positive (+) est en direction des terminaisons axonales.
- B. **FAUX**, on voit que c'est une vésicule qui est transportée. Le transport axonal lent ne prend pas en charge des éléments enveloppés dans une vésicule justement.
- C. **VRAI**, un lysosome, une mitochondrie, une vésicule synaptique, ou encore une vésicule golgienne.
- D. **VRAI**, c'est un transport antérograde.
- E. **VRAI**, c'est un transport axonal rapide.

**Question 64 : A propos de la microglie : ABCDE**

- A. **VRAI**,
- B. **VRAI**, c'est le seul type cellulaire du tissu nerveux qui dérive de cellules souches hématopoïétiques et non du neur ectoderme.
- C. **VRAI**, c'est le principe d'immuno-surveillance.
- D. **VRAI**, cette augmentation de la capacité de phagocytose est observée lors du passage de la morphologie quiescente à la morphologie améboïde.
- E. **VRAI**, c'est le passage à la morphologie améboïde.

**Question 65 – Parmi les propositions suivantes, que pouvez vous retrouver dans les axones des neurones ? AE**

- A. **VRAI**, on les trouve dans les filaments intermédiaires (neurofilaments).
- B. **FAUX**, ce sont les extrémités (+) qui sont dirigées vers les terminaisons axonales.
- C. **FAUX**, on en trouve seulement au niveau des dendrites et du soma.
- D. **FAUX**, on en trouve dans le soma et les dendrites.
- E. **VRAI**, on peut aussi en trouver dans le soma.

**Question 66 – D’après l’image ci-dessus et vos connaissances, vous pouvez dire que : ABDE**

- A. **VRAI**, cette image représente la fente synaptique encadrée par les éléments pré et post synaptique. Au niveau de l’élément pré-synaptique on retrouve bien le grillage présynaptique avec une accumulation de vésicules synaptiques matures.
- B. **VRAI**, il s’agit de la protéine mise en jeu dans l’emballage des neurotransmetteurs.
- C. **FAUX**, ce n’est pas visible sur cette image. A noter qu’on les retrouve dans les neurones dopaminergiques présents dans la substance noire du tronc cérébral.
- D. **VRAI**, grâce au glycocalyx la fente synaptique est dense en électrons.
- E. **VRAI**, l’imprégnation argentique met en évidence les neurofibrilles présentes dans les dendrites, le soma, mais aussi dans les axones donc dans les terminaisons axonales.

**Question 67 – Parmi les propositions suivantes, quelles sont les capacités propres aux astrocytes ? CDE**

- A. **FAUX**, c’est la principale caractéristique des oligodendrocytes.
- B. **FAUX**, c’est une des capacités de la microglie.
- C. **VRAI**, ils peuvent ensuite le transmettre aux neurones ou même le stocker pour un certain temps.
- D. **VRAI**, comme le NGF (Nerve Growth Factor).
- E. **VRAI**, par exemple le TGF- $\beta$  (Transforming Growth Factor Bêta) pour éviter les réactions immunitaires trop fortes qui pourraient provoquer des lésions du SNC.

**Question 68 - La cellule représentée ci-dessus : ABC**

Cette cellule représente un épendymocyte.

- A. **VRAI** : Mais pas de jonctions serrées
- B. **VRAI** : les épendymocytes peuvent aussi avoir des cils
- C. **VRAI** : elle forme seulement des jonctions communicantes
- D. **FAUX** : il est vrai qu’elle borde les ventricules du SNC qui contiennent le liquide céphalorachidien. Cependant, ce liquide **pauci-cellulaire** ne contient que très peu de cellules.
- E. **FAUX** : elles présentent des jonctions communicantes mais ne reposent pas sur une basale

**Question 69 : Concernant l’image ci-dessous indiquez la ou les réponse(s) juste(s) : BCDE**

- A. **FAUX** : Les dendrites ne sont jamais myélinisées.
- B. **VRAI** : L’axone véhicule des PA dans le sens efférent, à noter que les prolongements pseudo dendritiques des neurones en T véhiculent quant à eux des PA dans le sens afférent.
- C. **VRAI** : Les corps de Nissl sont des amas de REG retrouvés dans les dendrites et le soma.
- D. **VRAI**
- E. **VRAI** : L’axone est toujours unique.

**Question 70 – Concernant le cytosquelette neuronal indiquez la ou les réponse(s) juste(s) : AD**

- A. **VRAI**
- B. **FAUX** : De poids moléculaires différents.
- C. **FAUX** : Du GTP.
- D. **VRAI** : Et la protéine Tau est retrouvée dans l'axone et le soma.
- E. **FAUX** : L'imprégnation argentique permet de mettre en évidence les neurofibrilles.

**Question 71 – Concernant l'image suivante indiquez la ou les réponse(s) juste(s) : ACD**

- A. **VRAI**
- B. **FAUX** : 3 représente la ligne dense majeure, qui est un accolement des feuillettes internes de la membrane oligodendrocytaires.
- C. **VRAI** : Dans le SNC la myéline est associée à : MBP, MOG et MAG.
- D. **VRAI**
- E. **FAUX** : La gaine de myéline recouvre l'axone par segments de 1mm de long, séparés par des zones non myélinisées : les nœuds de Ranvier.

**Question 72 – Concernant les cellules de la névroglie indiquez la ou les réponse(s) juste(s) : C**

- A. **VRAI** : Mais aussi de second messager et neurotransmetteurs.
- B. **FAUX** : Les cellules de Schwann ne peuvent myéliniser qu'un seul segment d'un seul axone.
- C. **VRAI** : Elle phagocyte ainsi les débris cellulaires et élimine les neurones en trop.
- D. **FAUX** : La couche est sous-ventriculaire.
- E. **FAUX** : Les épendymocytes possèdent des cils et des microvillosités.

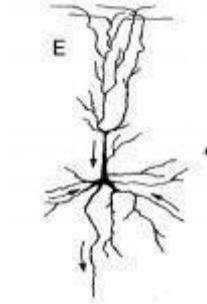
**Question 73 – Concernant la cytophysiologie des astrocytes indiquez la ou les réponse(s) juste(s) : ABDE**

- A. **VRAI**
- B. **VRAI**
- C. **FAUX** : Les astrocytes possèdent des transporteurs spécifiques au glutamate, ce qui permet la recapture du glutamate dans la synapse.
- D. **VRAI** : Dans la substance grise, on trouve des astrocytes protoplasmiques.
- E. **VRAI** : Grâce notamment à la synthèse du TGF- $\beta$ , ce qui fait que le SNC est peu propice au déclenchement d'une réaction inflammatoire.

**Question 74 – Le tissu nerveux : ABCDE**

- A. **VRAI**
- B. **VRAI**
- C. **VRAI**
- D. **VRAI**
- E. **VRAI**

**Question 75 – Le tissu nerveux : ACD**



- A. **VRAI**, on observe plusieurs dendrites qui s'abouchent au niveau du corps cellulaire et un axone qui en part.
- B. **FAUX**, son corps cellulaire est pyramidal.
- C. **VRAI**, elles ont aussi un corps cellulaire pyramidal.
- D. **VRAI**, Les neurones multipolaires sont en effet l'organisation neuritique la plus fréquente.
- E. **FAUX**, on en trouve que dans les neurones sensitifs pseudo-unipolaires.

**Question 76 – Le tissu nerveux : ABC**

- A. **VRAI**
- B. **VRAI**
- C. **VRAI**
- D. **FAUX**, les corps plurivésiculaires empruntent un transport rétrograde rapide.
- E. **FAUX**, une vésicule mantelée est une vésicule recouverte de clathrine.

**Question 77 – Le tissu nerveux : BCDE**

- A. **FAUX**, un neurotransmetteur est une monoamine de durée de vie courte.
- B. **VRAI**
- C. **VRAI**, bien retenir le dessin présent dans le cours.
- D. **VRAI**, ils ont ce rôle en entretenant l'homéostasie ionique.
- E. **VRAI**, ce réseau contient en général une dizaine de cellules.

**Question 78 – Le tissu nerveux : BD**

- A. **FAUX**, elle est constituée de segment de 1mm de long.
- B. **VRAI**
- C. **FAUX**, ces protéines constituent la gaine de myéline périphérique.
- D. **VRAI**
- E. **FAUX**, il ne faut pas oublier le canal médullaire.

**Question 79 – A propos de la structure des neurones : CDE**

- A. **FAUX**, les dendrites ne sont JAMAIS myélinisées.
- B. **FAUX**, il l'est le plus souvent mais ce n'est pas toujours le cas.
- C. **VRAI**, ce sont les deux seules exceptions.
- D. **VRAI**
- E. **VRAI**, c'est la définition des neurites.

**Question 80 – A propos de la classification des neurones : ACD**

- A. **VRAI**
- B. **FAUX**, ce sont les neurones multipolaires.
- C. **VRAI**
- D. **VRAI**
- E. **FAUX**, les neurones gabaergiques représentent 30% des neurones du SNC. Ce sont les neurones glutamatergiques qui constituent la moitié des neurones du SNC.

**Question 81 – A propos des synapses : ACD**

- A. **VRAI**
- B. **FAUX**, c'est la définition de la chromogranine. La synaptophysine est une glycoprotéine
  - a. constituante des vésicules synaptiques.
- C. **VRAI**
- D. **VRAI**, elle va en direction du compartiment endosomal pour se faire recycler.
- E. **FAUX**, c'est ça la nuance. Une terminaison pré-synaptique contient plusieurs neurotransmetteurs mais chaque neurotransmetteur est dans une vésicule différente.

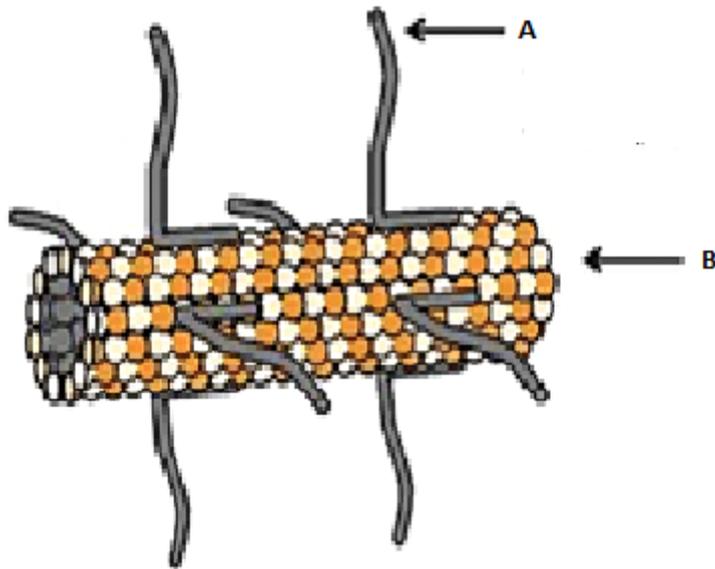
**Question 82 – A propos des astrocytes : CDE**

- A. **FAUX**, ils se situent au niveau de la substance blanche.
- B. **FAUX**, on les trouve surtout au niveau des pieds astrocytaires.
- C. **VRAI**
- D. **VRAI**
- E. **VRAI**

**Question 83 – Cellules microgliales et épendymocytes : AC**

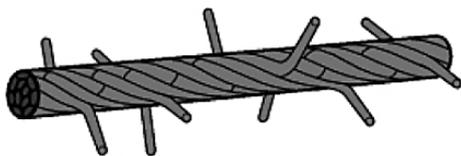
- A. **VRAI**
- B. **FAUX**, elles ont des prolongements longs
- C. **VRAI**
- D. **FAUX**, au contraire, il contient peu de cellules.
- E. **FAUX**, ils sont bien reliés par des jonctions de type GAP mais ils ne reposent pas sur une basale.

**Question 84 – Au sujet du schéma ci-dessous, indiquez-la ou les propositions juste(s) : BE**



- A. Il s'agit d'un schéma de neurofilaments.
- B. Il s'agit d'un schéma de neurotubules.
- C. On peut retrouver au niveau de l'élément noté « A », trois protéines NFP de poids moléculaires différents.
- D. On peut retrouver au niveau de l'élément noté « A », la protéine tau qui est présente exclusivement dans l'axone.
- E. On peut retrouver au niveau de l'élément noté « A », la protéine MAP2 qui est retrouvée notamment au niveau du soma.

**A FAUX** Il s'agit de neurotubules. Les filaments intermédiaires neuronaux ou neurofilaments sont constitués par 3 protéines NFP de poids moléculaires différents.



*Neurofilament ou filament intermédiaire neuronal.*

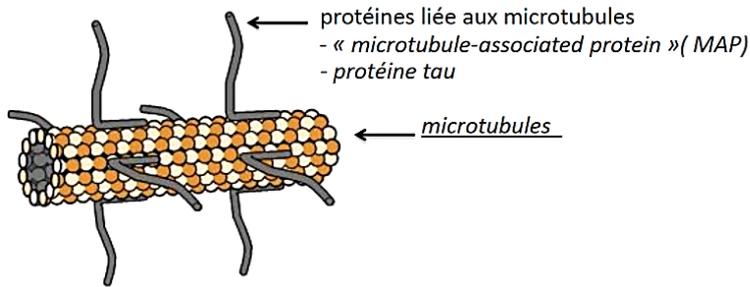
**B VRAI** C'est bien un schéma de neurotubules. Les neurotubules sont formés par l'assemblage de polymère de tubuline  $\alpha$  et  $\beta$ . Chose importante à savoir, dans les axones, à la différence des dendrites, la polarité des microtubules est uniforme et toutes les extrémités (+) sont orientées vers les terminaisons axonales.

**C FAUX** Les trois protéines NFP constituent les neurofilaments.

**D FAUX** Au niveau de l'élément noté « A » on peut bien retrouver la protéine tau mais celle-ci est présente principalement dans le soma et l'axone et non uniquement dans l'axone.

**E VRAI** Au niveau de l'élément noté « A » on peut bien retrouver la protéine MAP2 qui est présente essentiellement dans le soma et au niveau des dendrites.

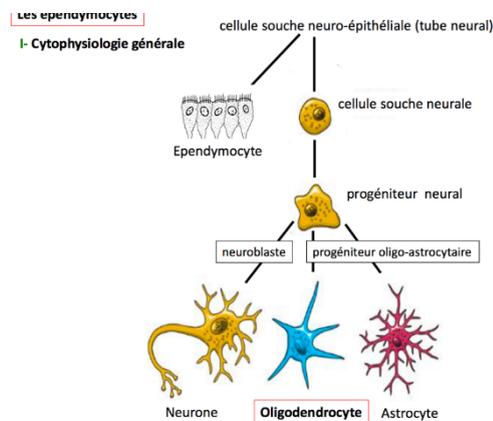
Je vous remets le schéma présent dans le cours :



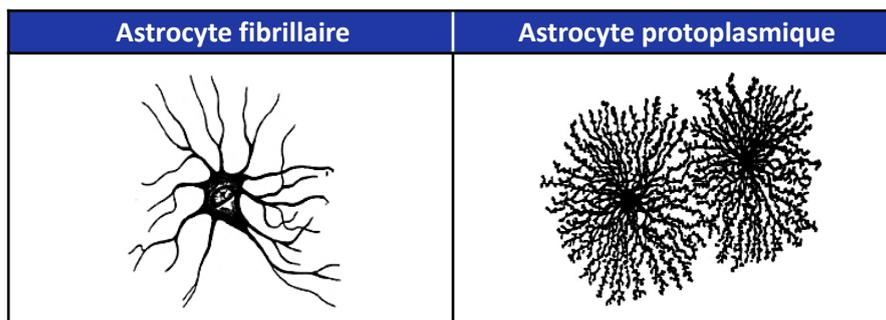
### Question 85 – Concernant les astrocytes : BCE

- A. Les astrocytes dérivent d'un précurseur commun avec les cellules microgliales.
- B. Les astrocytes protoplasmiques possèdent peu de GFAP et sont localisés préférentiellement au niveau de la substance grise.
- C. Ils expriment des connexines 43 qui permettent la formation de réseaux astrocytaires.
- D. Ils expriment des récepteurs aux gliotransmetteurs.
- E. Ils expriment des récepteurs et des transporteurs du glutamate.

**A FAUX** les astrocytes **dérivent d'un précurseur commun avec les oligodendrocytes**. On parle de **précurseur oligo-astrocytaire**. Les cellules microgliales dérivent des cellules souches hématopoïétiques, autrement dit du mésoderme.



**B VRAI** Cours. Les astrocytes **protoplasmiques** qui présentent **des prolongements courts**, contiennent **peu de gliofilaments (GFAP)**, et sont localisés **préférentiellement au niveau de la substance grise** (zones riches en corps cellulaires neuronaux).

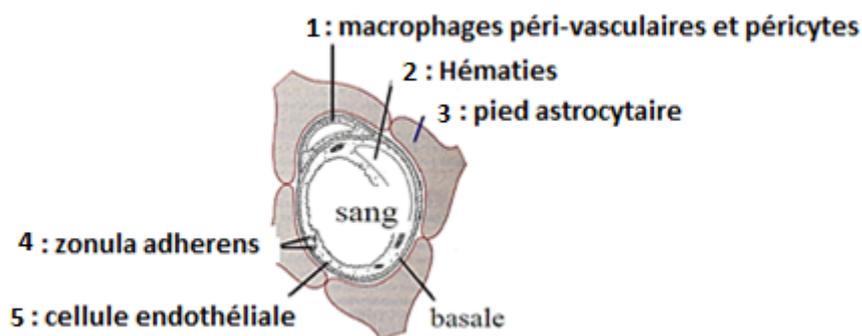


**C VRAI** Les connexines 43 entrent dans la composition des jonctions de type Gap inter-astrocytaire. Ces réseaux sont de véritables syncytiums fonctionnels où s'échangent et se propagent des molécules et des ions (calcium notamment).

**D FAUX** Les gliotransmetteurs sont des molécules synapto-modulatrices dont **les récepteurs sont exprimés au niveau de l'élément présynaptique et de l'élément post-synaptique.**

**E VRAI** Les **transporteurs servent à la recapture du glutamate. Les récepteurs eux** permettent **d'éviter le surplus de Nts dans la fente synaptique.** Les récepteurs jouent un rôle essentiel dans le bon fonctionnement de la synapse tripartite, en réponse à l'activation des récepteurs astrocytaires, l'astrocyte va synthétiser des molécules synapto-modulatrices (glycine, ATP et glutamate principalement).

**Question 86 – Au sujet du schéma ci-dessous représentant la barrière hémato-cellulaire, indiquez-la ou les légende(s) fausse(s) : BCD**



- F. 1
- G. 2 et 3
- H. 4
- I. 2 et 4
- J. 3 et 5

**A FAUX** La légende 1 était vraie, il ne fallait pas la cocher. Bien lire les questions et l'énoncé, on demande ici **d'indiquer la ou les légendes fausses sur le schéma.**

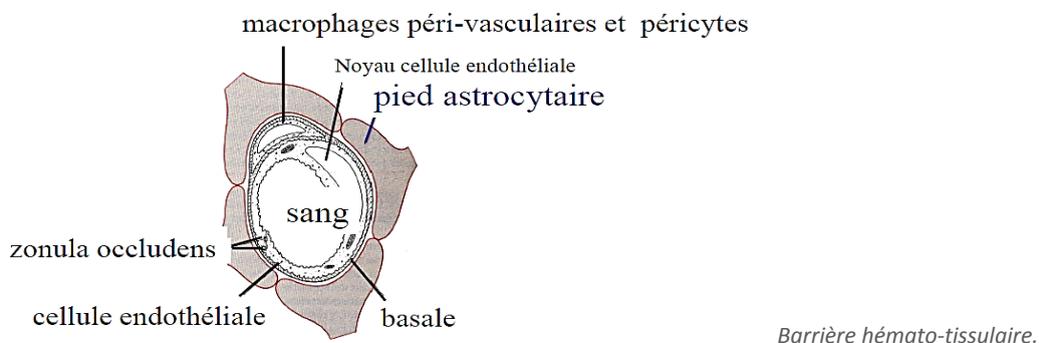
**B VRAI** La légende 3 est vraie mais pas la 2. La légende 2 correspond en **réalité au noyau d'une cellule endothéliale.** Ainsi seulement une sur deux était juste, donc la réponse est : « vraie ».

**C VRAI** La légende 4 est bien fausse, il fallait la cocher dans cette question. En réalité la légende 4 correspond à **la zonula occludens** (composée de jonctions serrées).

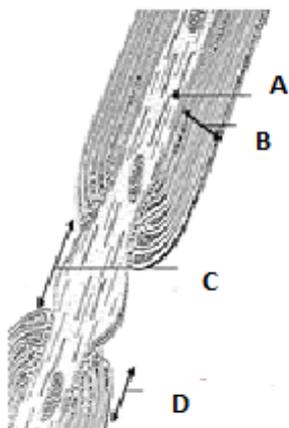
**D VRAI** Comme vu précédemment, les légendes 2 et 4 sont fausses. Il fallait donc cocher cette réponse.

**E FAUX** Les légendes 3 et 5 étaient justes.

Voici le schéma tiré de votre cours avec toutes les légendes si cela est plus clair :



**Question 87 – Au sujet du schéma ci-dessous indiquez la ou les proposition(s) vraie(s) : ABD**



- A. On observe au moins deux types cellulaires différents sur ce schéma.
- B. Au niveau de l'élément noté « C », on peut retrouver des pieds astrocytaires (non représentés sur le schéma) faisant contact avec la membrane plasmique axonale.
- C. L'élément noté « C » représente la région paranodale, c'est à cet endroit que l'on retrouve un nombre élevé de canaux sodium.
- D. La gaine de myéline représentée par l'élément noté en « B » détermine le caractère saltatoire de la conduction nerveuse.
- E. Les fibres myélinisées dont les axones sont les plus larges ont les gaines de myéline le plus épaisses, les nœuds de Ranvier les plus longs et la vitesse de conduction la plus élevée.

**A VRAI** On observe **un axone en A** et **la membrane plasmique d'un oligodendrocyte en B** (gaine de myéline). Il y a bien présence de 2 types cellulaires différents sur ce schéma.

**B VRAI** Cours. L'élément noté « C » **s'appelle un nœud de Ranvier**. Il est long de quelques microns. On observe à cet endroit **la présence de pieds astrocytaires** faisant contact avec la membrane plasmique axonale.

**C FAUX** L'élément noté « C » représente un nœud de Ranvier, c'est bien à cet endroit qu'est exprimé un certain nombre de molécules spécifiques, **notamment des canaux sodium**. A cet endroit l'axone est dénudé (il ne possède pas de gaine de myéline).

**D VRAI** Autrement dit, la conduction par sauts rapides d'un nœud de Ranvier au suivant.

**E FAUX** Les fibres myélinisées dont les axones sont les plus larges ont les gaines de myéline le plus épaisses, **les internodes (distance entre 2 nœuds de Ranvier)** les plus longs et la vitesse de conduction la plus élevée

### **Question 88 – Quelle(s) sont la ou les caractéristique(s) communes aux cellules microgliales et aux épendymocytes : CD**

- A. Elles appartiennent au système immunitaire.
- B. Elles présentent d'importantes modifications morphologiques en situation inflammatoire.
- C. Elles possèdent des prolongements cytoplasmiques mobiles.
- D. Elles n'expriment pas de jonctions serrées.
- E. Elles forment la niche des cellules souches neurales.

**A FAUX** Seules les cellules microgliales appartiennent au système immunitaire.

**B FAUX** C'est le cas seulement pour les cellules microgliales. Passage d'une microglie quiescente à une microglie activée.

**C VRAI** Les ramifications de la microglie quiescente sont en mouvement constant et participent à l'immuno-surveillance du périmètre couvert par ces ramifications. Les épendymocytes possèdent des cils mobiles au niveau de leur pôle apical, qui ont pour fonction de faciliter la circulation du LCR (Liquide Céphalo-Rachidien).

**D VRAI** Cours, aucune des deux cellules n'expriment de jonctions serrées. Les cellules microgliales n'expriment aucune jonction, alors que les épendymocytes expriment des jonctions GAP.

**E FAUX** Seul les épendymocytes vont former une niche pour les cellules souches neurales.

Les cellules microgliales peuvent être en contact avec des cellules souches neurales via leur fonction d'immuno-surveillance mais elles n'entrent pas dans la composition de la niche pour les cellules souches neurales.

### **Question 89 – Généralités sur le tissu nerveux : DE**

- A. Sur le plan anatomique, on distingue le système nerveux volontaire et le système nerveux autonome.
- B. Toutes les cellules de la névroglie proviennent des progéniteurs neuro-gliaux.
- C. Les dendrites véhiculent des potentiels d'actions excitateurs ou inhibiteurs (PPSE ou PPSI).

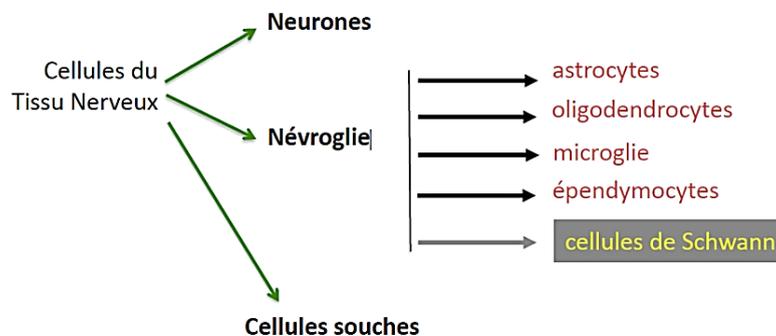
- D. Le tissu nerveux comprend trois catégories cellulaires : les neurones, les cellules de la névroglie et les cellules souches neurales.
- E. L'axone peut donner des collatérales pouvant être récurrentes.

**A FAUX** Cette distinction se réalise **sur le plan fonctionnel**. Sur le plan anatomique, on distingue le SNC (cerveau et moelle épinière) et le système nerveux périphérique (l'ensemble des nerfs périphériques y compris les nerfs crâniens circulants dans la boîte crânienne).

**B FAUX** Les progéniteurs neuro-gliaux ne vont pas donner les cellules microgliales. **Les cellules microgliales dérivent des cellules souches hématopoïétiques.**

**C FAUX** Les dendrites véhiculent **des potentiels post-synaptiques inhibiteurs ou excitateurs (PPSE OU PPSI)**.

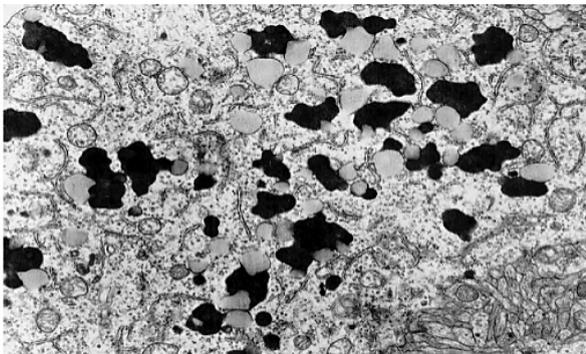
**D VRAI** De plus le tissu nerveux est composé de tissu non nerveux comme du tissu conjonctif. Voici le schéma du cours concernant cet item :



**E VRAI** Ces collatérales récurrentes peuvent même dans certains cas établir une connexion synaptique avec le corps cellulaire.

### **Question 90 – Concernant l'image électronique suivante : E**

Voici une image électronique d'un neurone obtenue sur un patient de 72 ans. D'après vos observations ainsi que vos connaissances, vous pouvez affirmer que :

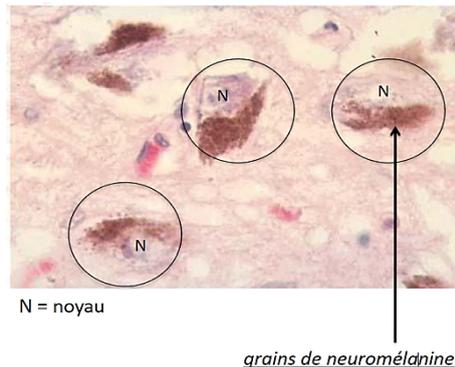


- A. On observe des neurofibrilles grâce à l'imprégnation argentique.
- B. On observe des grains de neuro-mélanine donnant une coloration noire.
- C. On observe des vésicules golgiennes utilisant le transport axonal antérograde rapide.
- D. On observe des grains de lipofuscine dont la quantité diminue avec l'âge.
- E. On observe des amas pigmentés issus de la dégradation des lysosomes.

Cette image est issue du diaporama du professeur NATAF. Il s'agit d'un **composant granulaire** qui peut se trouver à l'intérieur du cytoplasme de certains neurones. Il s'agit de **grains de lipofuscine**. Ce sont **des amas pigmentés issus de la dégradation des lysosomes**. La **quantité va augmenter avec l'âge**, ainsi ils sont un **signe du vieillissement neuronal**.

**A FAUX** Voir correction au-dessus.

**B FAUX** Les grains de neuro-mélanine donnent bien une coloration noire. Ils sont observables dans un groupe de neurones dopaminergiques localisé dans le tronc cérébral.



*Neurones dopaminergiques et substance noire.*

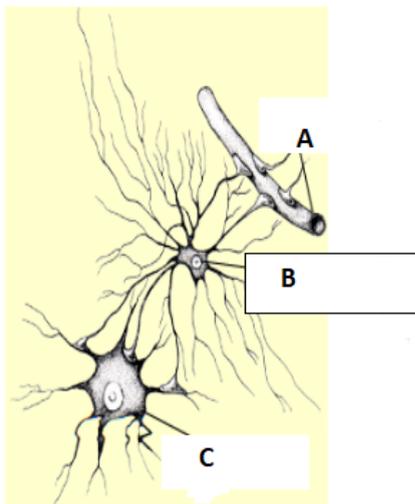
**C FAUX** Voir correction au-dessus.

**D FAUX** Des grains de lipofuscine dont la quantité augmente avec l'âge.

**E VRAI** Voir correction au-dessus.

### **Question 91 – Concernant le schéma ci-dessous, indiquez les réponses justes**

**3 BDE**



- A. L'élément noté « A » correspond à une artère nourricière.
- B. L'élément noté « B » correspond à un astrocyte.
- C. L'élément noté « C » correspond à un oligodendrocyte non myélinisant.

- D. Du glucose peut passer de l'élément noté « A » à l'élément noté « C » en étant capté transitoirement par l'élément « B ».
- E. Du lactate peut passer de l'élément noté « B » à l'élément noté « C »

Cette image est tirée du diaporama du professeur NATAF.

**A FAUX** L'élément noté « A » correspond à un **capillaire**.

**B VRAI** L'élément noté « B » correspond **bien à un astrocyte**.

**C FAUX** L'élément noté « C » correspond à un **neurone**.

**D VRAI** Les astrocytes captent le glucose présent dans le liquide interstitiel du SNC (en particulier au pourtour des micro-vaisseaux) et sont capables soit **de le transmettre aux neurones soit de le stocker sous forme de glycogène**.

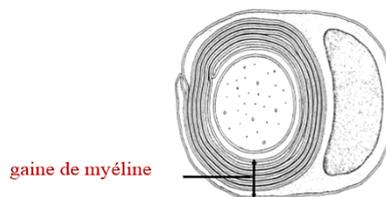
**E VRAI** En fonction des besoins métaboliques des neurones, les astrocytes catabolisent le glycogène et fournissent un apport énergétique **sous forme de lactate (c'est la forme principale)**.

**Question 92 – Concernant la myéline du système nerveux central, indiquez les réponses justes : BCE**

- A. Elle recouvre les axones par segments courts de 1 m de long, interrompus par des espaces non myélinisés, appelés nœud de Ranvier.
- B. Elle correspond à de la membrane plasmique oligodendrocytaire enroulée environ 40 fois autour de l'axone.
- C. Elle est composée à 70% de lipides.
- D. Dans sa fraction protéique nous retrouvons la MAG, « Myelin Associated Glycoprotein », qui est majoritaire.
- E. Elle constitue un bon isolant électrique.

**A FAUX** Elle recouvre les axones **par segments courts de 1 mm de long**, interrompus par des espaces non myélinisés, appelés nœud de Ranvier.

**B VRAI** C'est un enroulement compact en spirale.



*Structure de la myéline périphérique*

**C VRAI** Certains lipides sont caractéristiques de la myéline telle que le **galactocéramide** (Cf cours Ue1 au 1<sup>er</sup> semestre).

**D FAUX** La MAG, « Myelin Associated Glycoprotein », est majoritaire au niveau de la myéline **périphérique**. Or notre intitulé de question était : Concernant la myéline du système nerveux central ! Voilà pourquoi cet item est faux.

**E VRAI** La myéline (en général, même celle du SNP), du fait de sa forte teneur en lipides, est **imperméable aux éléments hydrophiles et constitue un bon isolant électrique**.

### **Question 93 – Concernant les épendymocytes, indiquez les réponses justes : AC**

- A. Ils tapissent le canal de l'épendyme au niveau de la moelle épinière.
- B. Le cytoplasme des épendymocytes possède un liquide pauci-cellulaire (avec peu d'organites).
- C. Ils expriment des microvillosités à leur pôle apical.
- D. Ils ne sont pas réunis par des jonctions GAP.
- E. Ils appartiennent au système immunitaire.

**A VRAI** Les épendymocytes tapissent **la paroi des cavités localisées au cœur du SNC** qui sont les **cavités ventriculaires** au niveau du cerveau **et le canal de l'épendyme** au niveau de la moelle épinière.

**B FAUX** Ce sont **les cavités ventriculaires qui sont remplies d'un liquide pauci-cellulaire (contenant peu de cellules)**.

**C VRAI** Ils expriment bien **des microvillosités à leur pôle apical ainsi que des cils** (c'est donc une cellule polarisée). Ces deux structures ont pour rôle de faciliter la circulation du LCR (Liquide Céphalo-Rachidien).

**D FAUX** Les cellules épendymaires sont **réunies par des jonctions GAP**. En revanche, elles **ne sont pas réunies par des jonctions serrées et ne reposent pas sur une basale**.

**E FAUX** Ce sont **les cellules microgliales** qui appartiennent au système immunitaire.

### **Question 94 – Quels sont les caractéristiques du prolongement pseudo-dendritique d'un neurone sensitif en T : A**

- A. Une structure histologique similaire à celle de l'axone.
- B. Il est toujours myélinisé.
- C. Il est le plus souvent unique, cependant dans certains cas, on peut trouver des neurones sensitifs possédant 2 prolongements pseudo-dendritiques.
- D. Il véhicule des PPSE/PPSI afférents.
- E. Il véhicule un PA efférent.

**A VRAI** Cours.

**B FAUX** Le prolongement pseudo-dendritique est **le plus souvent** myélinisé.

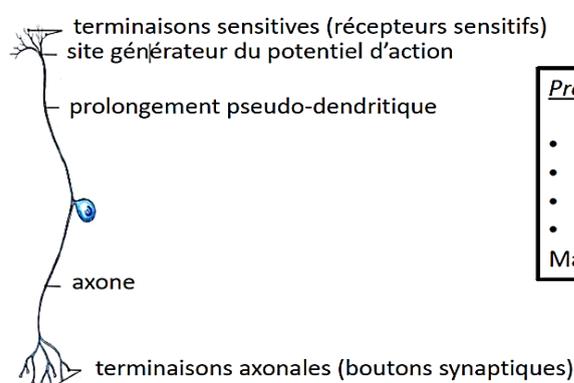
**C FAUX** Le prolongement pseudo-dendritique est **toujours unique** comme c'est le cas dans les neurones sensitifs en T des ganglions spinaux (seul exemple de votre cours).

**D FAUX** Il véhicule un PA afférent.

**E FAUX** Il véhicule un PA **afférent**.

Je vous remets le tableau présent dans le polycopié, avec toutes les informations concernant les caractéristiques des dendrites, des axones et des prolongements pseudo-dendritiques :

	Dendrites	Axone	Prolongement pseudo dendritiques
Nombre	Souvent multiples	UNIQUE	UNIQUE
Myéline	JAMAIS	Le plus souvent	Le plus souvent
Potentiel véhiculé	PPSE /PPSI	PA efférent	PA afférent



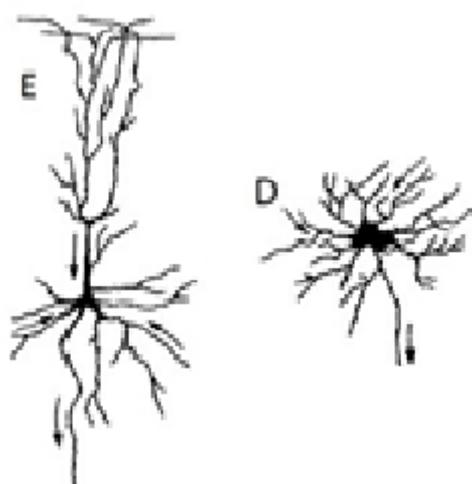
Prolongement pseudo-dendritique

- structure histologique d'un axone
- véhicule un potentiel d'action
- est le plus souvent myélinisé
- toujours unique

Mais ! **Potentiel afférent**

*Neurone sensitif (encore appelé neurone en T).*

**Question 95 – Au sujet du schéma ci-dessous, indiquez-la ou les caractéristiques communes aux deux neurones : BE**



- Un corps cellulaire ovoïde, forme la plus fréquente parmi tous les types de neurones.
- Ce sont des neurones multipolaires.
- Ce sont des neurones sensitifs en T.
- Ce sont des neurones d'association.

- E. Lors d'une imprégnation argentique, on met en évidence un fin feutrage correspondant aux neurofibrilles dans le corps cellulaire et les neurites.

**A FAUX** La forme de corps cellulaire la plus fréquente est la forme pyramidale, qui est celle du neurone E (cellules géantes de BETZ). Ce n'est pas cette forme pour le neurone D. Il possède un corps cellulaire ayant une forme étoilée.

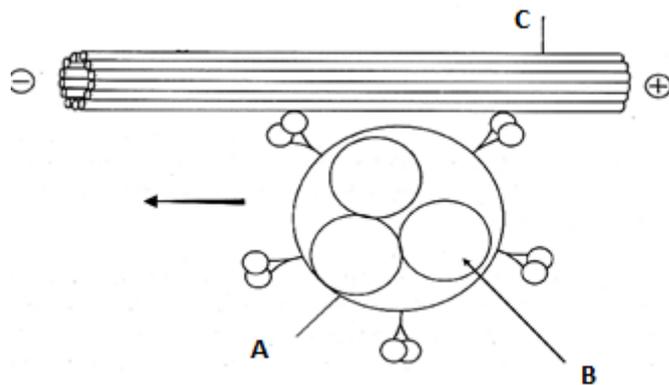
**B VRAI** Il y a bien un axone et plusieurs dendrites réparties dans plusieurs directions de l'espace. Il s'agit donc bien de 2 neurones multipolaires.

**C FAUX** Ce sont des neurones multipolaires. Le seul exemple du cours concernant les neurones sensitifs en T sont les neurones sensitifs en T des ganglions spinaux.

**D FAUX** Le neurone D est bien un neurone d'association mais la cellule géante de Betz (neurone E) est un neurone de projection.

**E VRAI** Cours. Ce fin feutrage correspond à différents éléments du cytosquelette neuronal. On donne le nom de neurofibrilles (à ne pas confondre avec les neurofilaments) aux éléments révélés par la technique d'imprégnation argentique.

**Question 96 – Au sujet du type de transport représenté ci-dessous : ABDE**



- A. Il s'agit d'un transport axonal rétrograde rapide.  
B. L'élément en A peut se déplacer avec une vitesse pouvant aller de 10 à 40 cm par jour.  
C. L'élément en A correspond à un corps pluri-lamellaires.  
D. L'élément en B peut être le récepteur de la première neurotrophine identifiée nommée : NGF (Nerve Growth Factor).  
E. L'une des fonctions de ce type de transport est d'informer le neurone sur le micro-environnement des terminaisons axonales.

**A VRAI** C'est du cours, schéma.

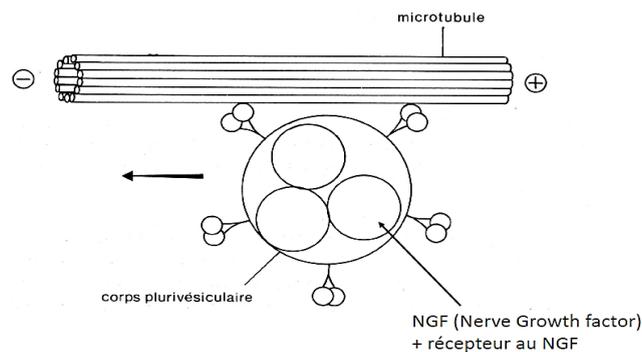
**B VRAI** L'élément B correspond à un microtubule. De plus dans les dendrites, les microtubules sont bien polarisés aléatoirement.

**C FAUX** Il s'agit d'un corps pluri-vésiculaires. Il transporte des molécules membranaires de l'axone qui ont été internalisées par endocytose. Attention à ne pas confondre avec les corps multi-lamellaires.

**D VRAI** L'élément B peut-être le récepteur de la première neurotrophine identifiée : le **NGF** (Nerve Growth Factor).

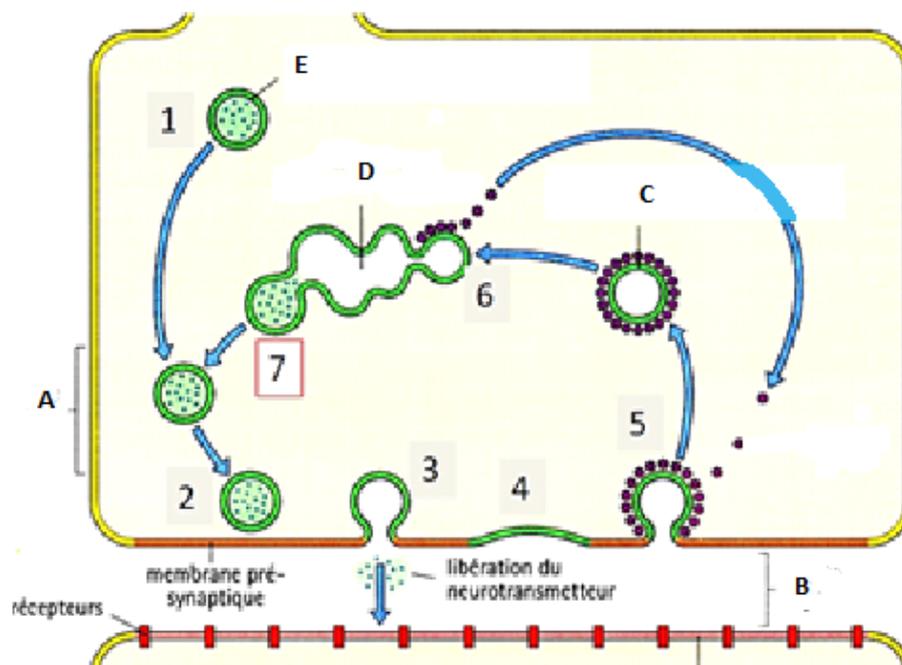
**E VRAI** C'est notamment le cas grâce au transport de substances toxiques comme le virus de la rage.

Voici le schéma avec les légendes qu'il faut savoir :



*Flux rétrograde des corps pluri-vésiculaires.*

**Question 97 – Au sujet du schéma représenté ci-dessous : BE**



A. Il s'agit d'un transport axonal rétrograde rapide.

- B. Les neurotransmetteurs libérés au niveau de l'espace noté « B », peuvent être captés par des transporteurs spécifiques exprimés par la structure notée « A ».
- C. L'élément noté « C » est recouvert de molécules de clathrine et de synaptogranine.
- D. L'élément noté « D » représente le compartiment endosomal post-synaptique.
- E. La structure notée « A » comprend le grillage synaptique et en regard de celui-ci les synaptopores, le tout formant la zone dite active.

**A FAUX** Rien à voir, c'est un schéma concernant la transmission synaptique. Le seul transport utilisé ici sert à amener la vésicule E de son lieu de synthèse jusqu'au bouton synaptique. Il utilise alors le flux axonal antérograde rapide.

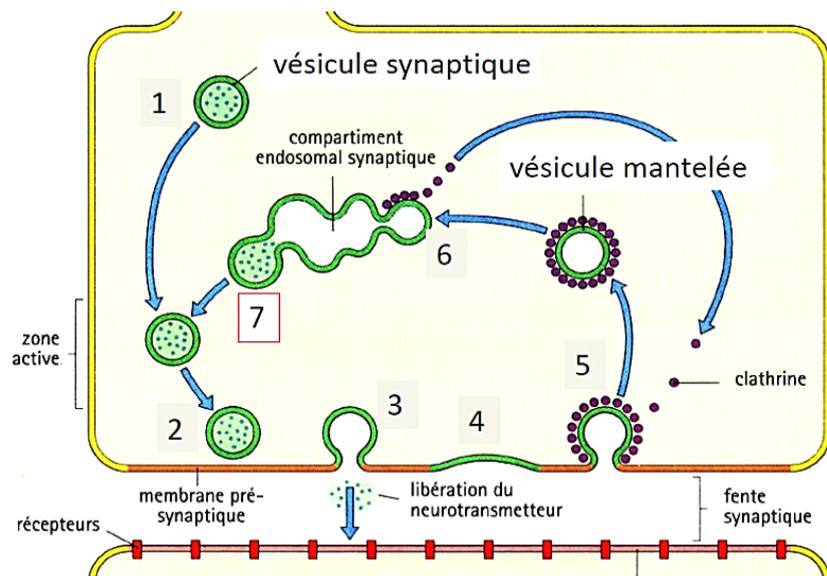
**B VRAI** Cours.

**C FAUX** Il s'agit de vésicules mantelées, appelées ainsi car recouverte de molécule de clathrine. De plus ces molécules sont composées de synaptophysine (glycoprotéine constituante des vésicules synaptiques). Attention à ne pas confondre avec la chromogranine qui est une protéine d'emballage du NTM (Neuro Transmetteur Messager).

**D FAUX** L'élément en D représente le compartiment endosomal **synaptique** et non post-synaptique.

**E VRAI** Cours.

Voici le schéma tiré du cours :



**Question 98 – Au sujet des oligodendrocytes, indiquez-le ou les item(s) exact(s) : ABD**

- A. Les oligodendrocytes inter-fasciculaires sont localisés à proximité des corps neuronaux des neurones végétatifs et sensitifs.
- B. Lors du processus de différenciation des oligodendrocytes, la CNPase est un marqueur des stades les plus matures.

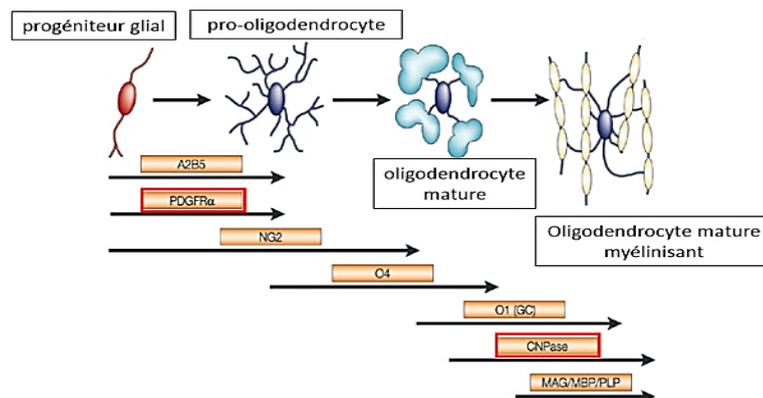
- C. L'accolement des feuillettes externes de la membrane plasmique oligodendrocytaire donne naissance à la ligne ponctuelle.
- D. Les oligodendrocytes myélinisants envoient des prolongements cellulaires entourant plusieurs segments d'axone.
- E. Les oligodendrocytes satellites, encore appelées cellules de Schwann, ne peuvent myéliniser qu'un seul axone.

**A FAUX** : Le professeur : " *Cet item est faux et assez extravagant je dois dire....* "

Ce sont **les cellules de Schwann** qui vont effectuer ce rôle !

**B VRAI** Cours. Le processus de différenciation est induit et coordonné par les gènes de spécification oligodendrocytaires Olig1 et Olig2. Plusieurs étapes peuvent être distinguées qui sont caractérisées par l'expression séquentielle de marqueurs tels que le récepteur au PDGF- $\alpha$  (PDGF- $\alpha$ , marqueur des stades les plus immature) et la CNPase (marqueur des stades le plus matures).

Voici le schéma qui illustre cet item :



**C FAUX** L'accolement des feuillettes externes de la membrane plasmique oligodendrocytaire donne naissance à la ligne **périodique** et non ponctuelle.

**D VRAI** Cours, les oligodendrocytes myélinisants peuvent myéliniser plusieurs segments d'un même axone à la différence des cellules de Schwann qui ne peuvent myéliniser qu'un seul segment (sur un segment limité).

**E FAUX** Ce sont deux cellules différentes. La myéline du SNP est en réalité un enroulement de membrane plasmique d'une cellule de Schwann. La cellule de Schwann ne peut myéliniser qu'un seul segment limité d'un axone. Les oligodendrocytes satellites ou oligodendrocytes non myélinisants, sont des oligodendrocytes localisés à proximité des corps cellulaires des neurones. Leurs fonctions ne sont pas abordées dans le cours.

**Question 99 – Au sujet des cellules de la névroglie, indiquez-le ou les item(s) exact(s) : AE**

- A. La névroglie du système nerveux périphérique est constituée exclusivement des cellules de Schwann.
- B. Les oligodendrocytes y sont les cellules majoritaires.

- C. Les oligodendrocytes inter-fasciculaires forment la gaine de myéline de la plupart des axones du SNP.
- D. La majorité des neurones du SNC sont de type gabaergiques.
- E. Les astrocytes et les oligodendrocytes dérivent d'un progéniteur glial commun.

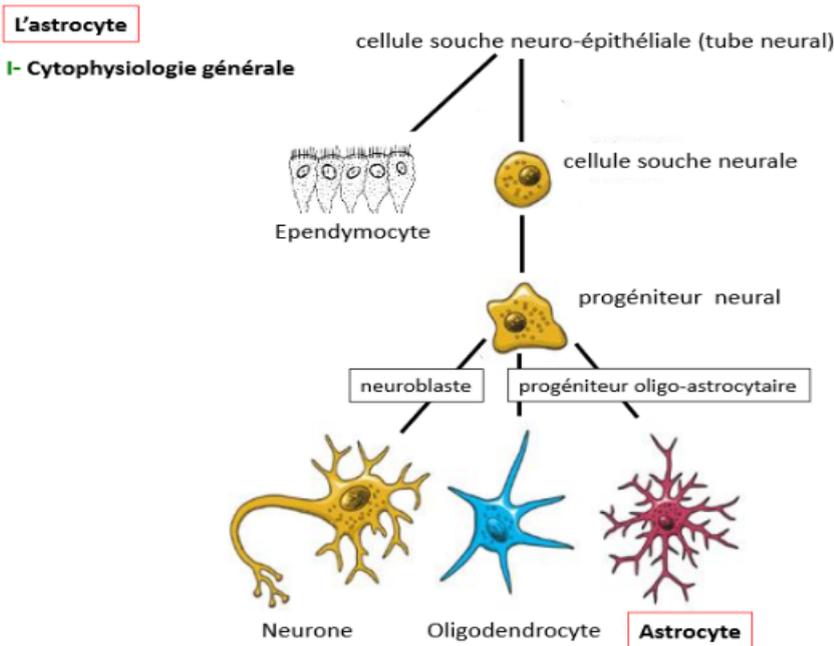
**A VRAI** Cours. La névroglie (cellules de soutien) du SNC est hétérogène et comprend : les astrocytes (majoritaires), les oligodendrocytes, la microglie et les cellules épendymaires contrairement à celle du **SNP qui est constituée exclusivement de cellules de Schwann.**

**B FAUX** Ce sont les astrocytes qui représentent la majorité des cellules du tissu nerveux (50%).

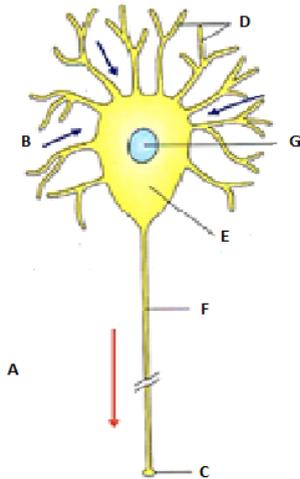
**C FAUX** Les oligodendrocytes inter-fasciculaires ou myélinisants forment la gaine de myéline de la plupart **des axones du SNC.** La gaine de myéline des axones du SNP est formée par les cellules de Schwann.

**D FAUX** La majorité des neurones du SNC sont **de types glutamatergiques.** Ils représentent **50%** des neurones du SNC. Les neurones gabaergiques constituent environ 30% des neurones du SNC.

**E VRAI** On parle de progéniteur oligo-astrocytaire.



**Question 100 – Au sujet du schéma ci-dessous, indiquez-la ou les légende(s) juste(s) : ADE**



- A. Potentiel d'action efférent
- B. PPSE ou PPSI efférent
- C. Epine synaptique
- D. Dendrites
- E. Péricaryon

**A VRAI** Cours. Au niveau de l'axone circule bien un PA efférent. Point de cours ; dans certains cas il est possible que l'axone donne des collatérales récurrentes. Ces collatérales vont retourner vers le corps cellulaire et peuvent parfois établir une connexion synaptique avec le corps cellulaire.

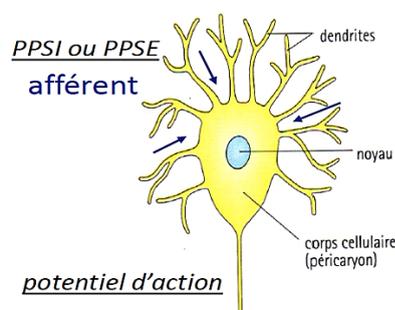
**B FAUX** La légende juste est : PPSI ou PPSE **afférent**. Rappel de plus, l'item devait à la base contenir un piège sur les neurites (le professeur l'a modifiée car il trouvait l'a trouvait trop ambiguë). Les neurites correspondent aux prolongements cytoplasmiques du neurone. **Le terme neurites contient donc les dendrites et l'axone.**

**C FAUX** Il s'agit du **bouton synaptique**. Attention à ne pas confondre avec les épines dendritiques. Les épines dendritiques sont des protrusions latérales de la surface des dendrites. Ce sont ces épines qui portent les éléments post-synaptiques. Une autre fonction est celle d'accroître la surface de la transmission synaptique. Durant le développement du système nerveux, les épines dendritiques sont le siège de mouvements d'extension/rétraction qui sont visualisables à l'échelle de plusieurs heures (seulement démontré in vitro) pour l'instant).

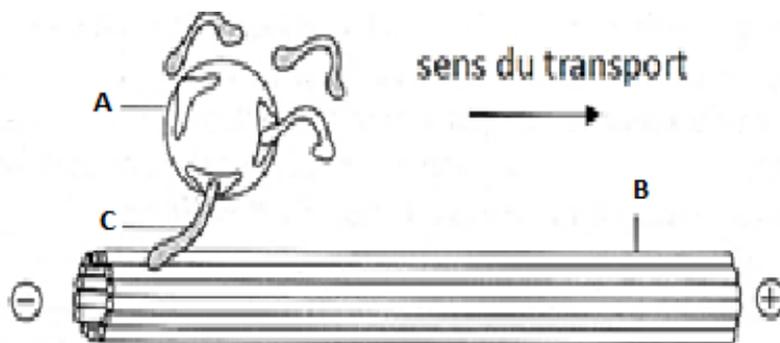
**D VRAI** Cours, il s'agit bien des dendrites. Les dendrites ne sont **jamais myélinisées** et sont **souvent multiples et courtes**.

**E VRAI** Il s'agit bien du péricaryon. Pour rappel péricaryon est **un synonyme de corps cellulaire ou encore soma**. Le corps cellulaire de la grande majorité des neurones est localisé dans le SNC sauf ceux des neurones végétatifs et des neurones sensitifs des ganglions sensitifs.

Voici le schéma du cours avec les légendes :



**Question 101 – Au sujet du type de transport représenté ci-dessous : BD**



- A. L'élément noté « A » est une vésicule synaptique pouvant contenir des mitochondries.
- B. L'élément noté « B » est polarisé aléatoirement dans les dendrites.
- C. L'élément noté « C » correspond à une molécule de dynéine.
- D. Il s'agit d'un transport axonal rapide antérograde.
- E. Il s'agit d'un transport axonal lent antérograde.

**A FAUX** L'élément noté « A » peut-être une vésicule golgienne, une vésicule synaptique contenant des NTs et neuropeptides). La mitochondrie n'étant pas un NT ou un neuropeptide, elle ne peut pas être transporter par une vésicule synaptique.

**B VRAI** L'élément noté « B » correspond à un microtubule. Dans les dendrites, les microtubules sont bien polarisés aléatoirement contrairement aux axones où elles sont toutes orientées uniformément, l'extrémité (+) vers la terminaison axonale.

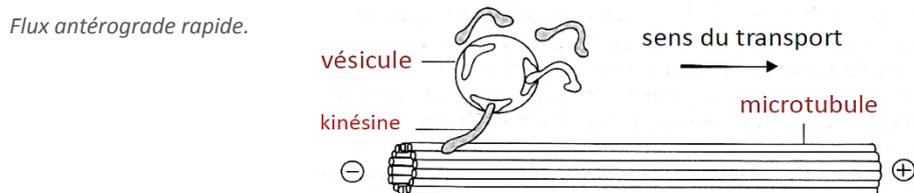
**C FAUX** Il s'agit **d'une molécule de kinésine** car on se trouve au niveau d'un transport axonal antérograde rapide. La kinésine va permettre la formation d'un pont entre la vésicule de transport et l'extrémité (-) des microtubules. La kinésine étant **un moteur moléculaire**, elle va générer un mouvement vers l'extrémité (+) des microtubules **en hydrolysant l'ATP**. Voici le fonctionnement du transport axonal rapide. Attention, le mécanisme du transport axonal lent est différent, mais on ne

connaît pas exactement son fonctionnement. La **molécule de dynéine** est retrouvée dans le **mécanisme de transport axonal rétrograde rapide**.

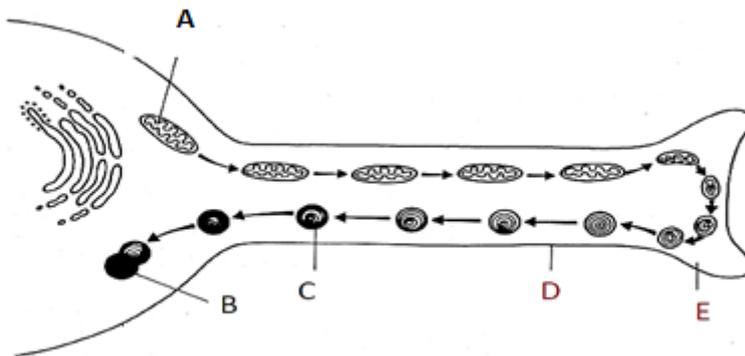
**D VRAI** Cours, schéma.

**E FAUX** Cours. Le **transport axonal lent est exclusivement antérograde**. Il avance à une vitesse de 1 à 3 mm/jour. Il transporte **des molécules non entourées de membrane**. Ces molécules vont essentiellement participer au renouvellement des molécules du cytosquelette de l'axone.

Voici le schéma avec légendes tiré de votre cours :



**Question 102 – Indiquez quelle(s) sont la ou les légende(s) juste(s) concernant le schéma ci-dessous : ACD**



- A. Mitochondries
- B. Peroxysome
- C. Corps multi-lamellaires
- D. Axone
- E. Grillage présynaptique

**A VRAI** Cours. On se trouve dans le cas d'un flux axonal rétrograde rapide (moteur moléculaire = la dynéine). Cela concerne le flux des mitochondries dégénérées, on appelle ces vésicules **les corps multi-lamellaires** (élément noté « C »). Ces mitochondries dégénérées vont revenir vers le corps cellulaire où elles seront dégradées par **l'appareil lysosomal** (élément noté « B ») du neurone. En parallèle, pour compenser cette diminution de mitochondries, de nouvelles mitochondries vont-êtré synthétisées et transporter vers la terminaison axonale via le flux axonal antérograde rapide (car la mitochondrie possède une membrane).

**B FAUX** L'élément noté « B » correspond à **un lysosome**. Lieu où les mitochondries dégénérées vont-être dégradées.

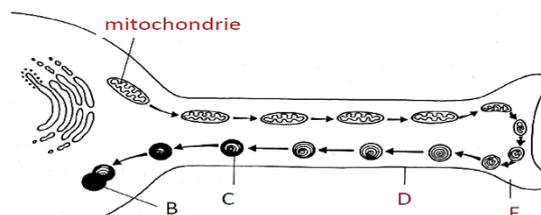
**C VRAI** Il s'agit **d'un corps multi-lamellaires**, il contient les mitochondries dégénérées qui, à l'issue du transport rétrograde, seront dégradées par l'appareil lysosomal des neurones.

**D VRAI** Schéma.

**E FAUX** L'élément noté « E » correspond à **la terminaison axonale**. Les schémas présents sur le diaporama sont à savoir avec les légendes adéquates.

Voici le schéma véridique : Flux rétrograde des corps multi-lamellaires.

**A.** Corps cellulaire. **B.** Lysosome. **C.** Corps multi-lamellaire. **D.** Axone. **E.** Terminaison axonale.



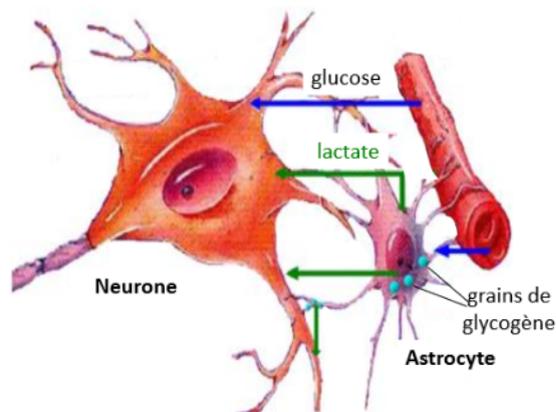
**Question 103 – Au sujet des fonctions astrocytaires, indiquez-le ou les item(s) exact(s) : BE**

- A. Les astrocytes participent à la formation de trois barrières histologiques.
- B. Les astrocytes sont capables de fournir un apport énergétique aux neurones sous forme de lactate.
- C. Les astrocytes conditionnent la survie et la plasticité neuronale via la synthèse constitutive de TGF- $\beta$ .
- D. Les astrocytes permettent la transmission synaptique au niveau d'une synapse tripartite.
- E. Les réseaux astrocytaires permettent la transmission de messagers secondaires grâce à des vagues calciques inter-astrocytaires.

**A FAUX** Les astrocytes participent à la formation de **2 barrières histologiques** : la barrière hémato-tissulaire et la barrière **entre le liquide céphalo-rachidien et le parenchyme nerveux**.

**B VRAI** De plus ils peuvent directement transmettre le glucose aux neurones ou le stocker sous forme de glycogène pour le libérer plus tard sous forme de lactate.

**II- Fonctions : 2- soutien métabolique**



**C FAUX** Les astrocytes conditionnent la survie et la plasticité neuronale via la synthèse de **certaines molécules de la famille des neurotrophines (comme le NGF, Nerve Growth Factor)**. La synthèse constitutive de TGF- $\beta$  participe au statut immuno-privilegié du SNC. Pour rappel un site immuno-privilegié est un site peu propice au développement de réponses immunes grâce à la présence en son sein de molécules immunosuppressives.

**D FAUX** Les astrocytes **régulent** la transmission synaptique au niveau d'une synapse tripartite. En aucun cas elles ne permettent la transmission synaptique. Cette régulation se fait grâce à plusieurs actions :

- **Recapture de Nts** (du glutamate principalement) au niveau de la fente synaptique **par des transporteurs spécifiques**.
- Présence de **récepteurs aux Nts** permettant **d'éviter le surplus de Nts** dans la fente synaptique. Ces récepteurs sont essentiels au bon fonctionnement de la synapse tripartite. Si les récepteurs aux Nts de l'astrocyte sont mobilisés (en d'autres termes s'il y a liaison avec leur ligand), l'astrocyte va **alors synthétiser des molécules « synapto-modulatrices » ou gliotransmetteurs**. Les récepteurs des molécules gliotransmetteurs sont **localisés au niveau de l'élément pré-synaptique et de l'élément post-synaptique**. **Ce sont ces molécules qui modulent l'activité de la synapse inter-neuronale.**

Ainsi les astrocytes ne permettent pas la transmission synaptique mais ils **régulent/modulent** la transmission synaptique.

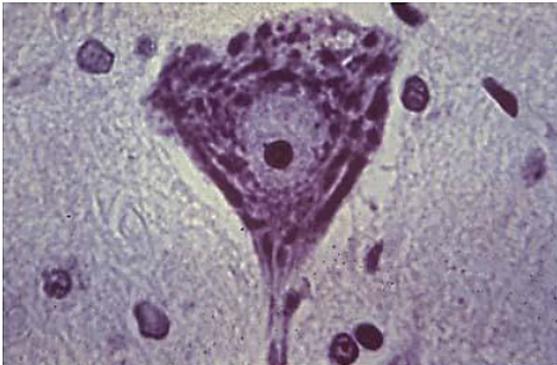
**E VRAI** Cours. Les réseaux astrocytaires peuvent comporter **plusieurs dizaines de cellules** pour couvrir une distance **allant jusqu'à 300 microns** (taille moyenne **d'un astrocyte : 15 microns**). Les canaux jonctionnels inter-astrocytaires sont **exclusivement composés de connexines 43**. Ces réseaux vont permettre :

- **Le transfert d'ions et de Nts** : formation de zone tampon, facilitation de la fonction de recapture du surplus de Nts pour éviter l'accumulation de Nts au sein des astrocytes péri-synaptiques.

- **Transfert de glucose** : permet l'apport en glucose aux neurones éloignées des vaisseaux sanguins (= homogénéisation des transferts de glucose entre les neurones).

**Transfert de messagers secondaires** : circulation de signaux informatifs. On considère que l'activité et l'excitabilité des réseaux neuronaux est modulée par les réseaux astrocytaires de voisinage (via la concentration intracytoplasmique de calcium). Une activation astrocytaire localisée peut induire la formation de vagues calciques qui se propagent aux astrocytes voisins et modifient de façon coordonnée l'activité de toute une série de messagers intracellulaires.

**Question 104 – Concernant l'image obtenue par microscopie optique ci-dessous, indiquez les réponses exactes : AC**



- F. Le bleu de Toluidine colore en bleu des mottes basophiles : les corps de Nissl.
- G. Le bleu d'aniline colore en bleu des mottes basophiles : les corps de Nissl.
- H. Les corps de Nissl sont absents au niveau de l'axone.
- I. Les amas de l'appareil de Golgi sont présents dans le soma et les dendrites du neurone.
- J. Le bleu de Toluidine permet la visualisation des neurofibrilles.

Cette image obtenue par microscopie optique montre un neurone coloré au bleu de Toluidine, cela fait apparaître **les corps de Nissl en foncé**.

**A VRAI** Les corps de Nissl correspondent à une **organisation particulière du réticulum endoplasmique granulaire** (très développé dans les neurones) **en amas de citernes**.

**B FAUX** Le bleu d'aniline est une **coloration spéciale utilisé dans le Trichrome de Masson** (voir ED1). Il permet la coloration en bleu des fibres de collagène.

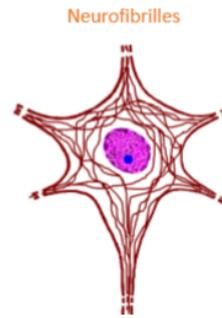
**C VRAI** Le REG est bien **absent des axones** et très peu abondant au niveau du cône d'implantation des axones c'est-à-dire la zone du soma d'où émerge l'axone. Il est très présent au niveau du soma et dans les dendrites des neurones.

**D FAUX** Il s'agit **d'amas de REG** et non de Golgi.

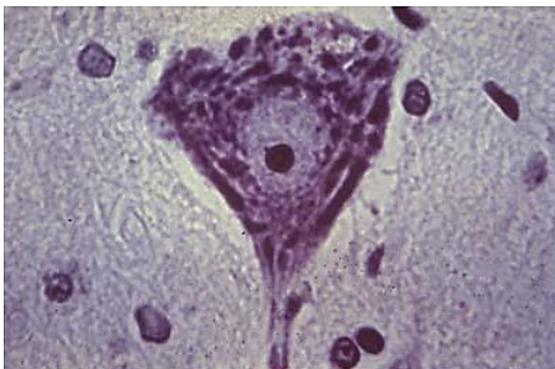
**E FAUX** C'est **l'imprégnation argentique** qui permet la visualisation des neurofibrilles. **L'imprégnation argentique** met en évidence un fin feutrage dans le corps cellulaire et les neurites. Ce feutrage correspond à différents éléments du cytosquelette neuronal. On donne le nom de **neurofibrilles** (à ne pas confondre avec les neurofilaments) aux éléments du cytosquelette révélés par la technique d'imprégnation argentique.



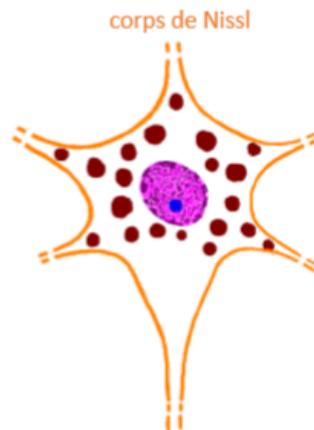
*Imprégnation argentique.*



Je vous remets en dessous le schéma concernant les corps de Nissl :



*Coloration au bleu de Toluidine : les corps de Nissl apparaissent en foncé.*



### **Question 105 – Concernant le texte ci-dessous : C**

Vous recevez un patient dans votre cabinet, vous décidez d'explorer son activité cérébrale via un électroencéphalogramme. Vous apercevez sur les résultats une perte d'environ 10% des capacités neuronales. De plus, vous notez que votre patient possède des problèmes de mémoires, il ne parvient pas à se souvenir son lieu d'habitation notamment. D'après ces informations ainsi que vos connaissances vous pouvez affirmer que votre patient possède une pathologie au niveau :

- A. Des neurones noradrénergiques.
- B. Des neurones gabaérgiques.
- C. Des neurones cholinérgiques.
- D. Des neurones sérotoninérgiques.
- E. Des neurones dopaminérgiques.

Notre patient possède des problèmes de mémoire importants. Les neurones impliqués dans les fonctions mnésiques (la mémoire) **sont les neurones cholinérgiques**. On les retrouve à **densité élevée au niveau de l'hippocampe**. De plus ils constituent **environ 10% des neurones du SNC**.

**A FAUX** Les neurones **noradrénergiques** sont essentiellement **présents dans le système nerveux périphérique** où ils participent **au fonctionnement du système nerveux végétatif**.

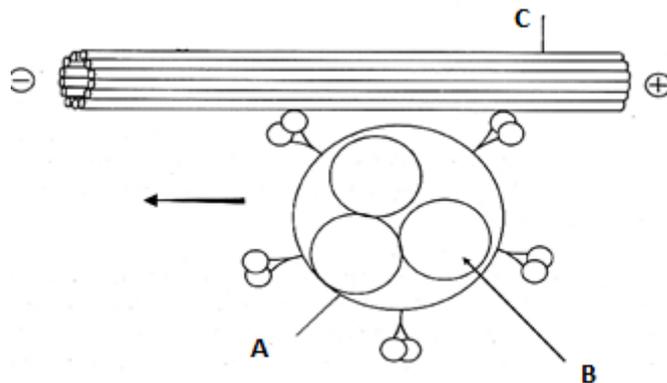
**B FAUX** Les neurones **gabaergiques** constituent **environ 30% des neurones** du SNC, ce sont des **neurones inhibiteurs**.

**C VRAI** Ce sont bien les neurones cholinergiques qui sont atteints. Voir explications au-dessus.

**D FAUX** Les neurones **sérotoninergiques** interviennent dans la **régulation des états de veille/sommeil** et dans la **perception de la douleur**.

**E FAUX** Les neurones **dopaminergiques** sont **nombreux dans la substance noire** et les noyaux gris centraux (putamen, noyau caudé...). Ils jouent un **rôle essentiel dans la perception de la douleur**.

**Question 106 – Concernant le schéma ci-dessous, indiquez les réponses exactes : BCDE**



- A. Le cercle noté « (+) » indique la direction de l'épine dendritique.
- B. Les molécules internalisées en « B » peuvent être dégradées par les enzymes lysosomales.
- C. Les molécules internalisées en « B » peuvent exercer un effet biologique au niveau du soma.
- D. L'élément noté en « A » correspond à un corps pluri-vésiculaire.
- E. Il s'agit d'un transport axonal rétrograde rapide.

**A FAUX** Le cercle noté « (+) » indique la direction **de la terminaison axonale**.

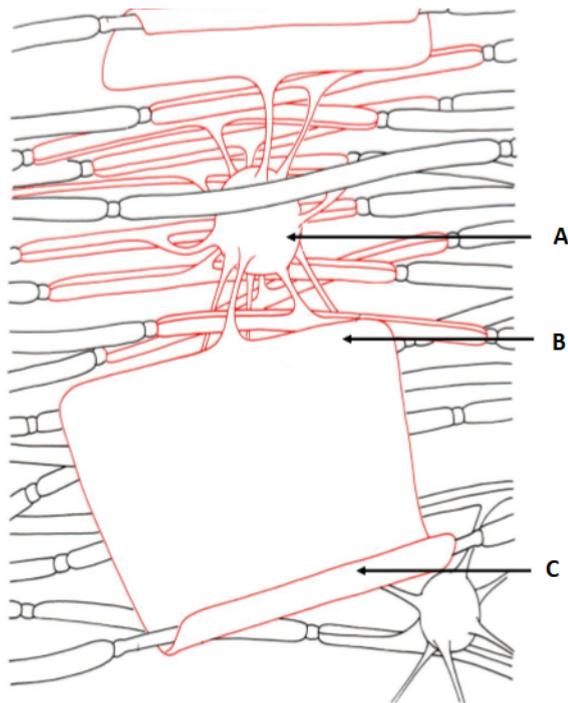
**B VRAI** Cours.

**C VRAI** C'est le cas de molécules très importantes pour la survie neuronale, **les neurotrophines**. Les neurotrophines sont **des facteurs solubles indispensables à la survie neuronale** ainsi qu'à la pousse axonale au cours du développement.

**D VRAI** **Les corps pluri-vésiculaires** transportent des molécules membranaires de l'axone qui ont été internalisées par endocytose et seront soit dégradées par les enzymes lysosomales, soit exerceront un effet biologique au niveau du soma

**E VRAI** Ce transport fonctionne à une vitesse de 100 à 400 mm par jour.

**Question 107 – Concernant le schéma ci-dessous, indiquez les réponses justes : AE**



- A. L'élément noté « A » correspond au corps cellulaire d'un oligodendrocyte.
- B. L'élément noté « A » correspond au corps cellulaire d'un astrocyte.
- C. L'élément noté « B » correspond à la languette interne.
- D. L'élément noté « C » correspond à la languette externe.
- E. Lors de la compaction, l'accolement des feuillettes internes de la membrane plasmique forment la ligne dense majeure.

Ce schéma est tiré du diaporama du professeur NATAF. Il représente le début de la formation de la gaine de myéline.

**A VRAI** L'élément noté « A » correspond **au corps cellulaire d'un oligodendrocyte.**

**B FAUX** L'élément noté « A » correspond **au corps cellulaire d'un oligodendrocyte.**

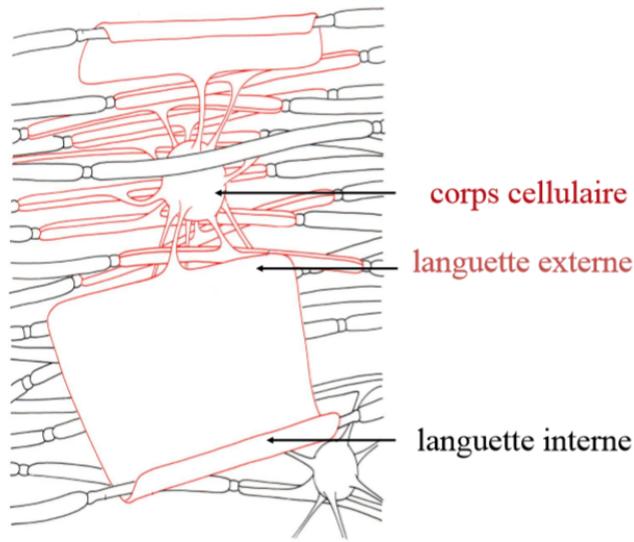
**C FAUX** C'est l'inverse. L'élément noté « B » correspond à **la languette externe** et l'élément noté « C » correspond à **la languette interne.**

**D FAUX** C'est l'inverse. L'élément noté « B » correspond à **la languette externe** et l'élément noté « C » correspond à **la languette interne.**

**E VRAI** Cours. Les feuillettes externes vont également s'accoler en **laissant cet fois un espace extracellulaire** qui va **constituer la ligne clair ou ligne périodique.**

Voilà le schéma du cours avec les légendes :

**II- La gaine de myéline : 1- formation et ultrastructure**



**Question 108 – Concernant les astrocytes : BDE**

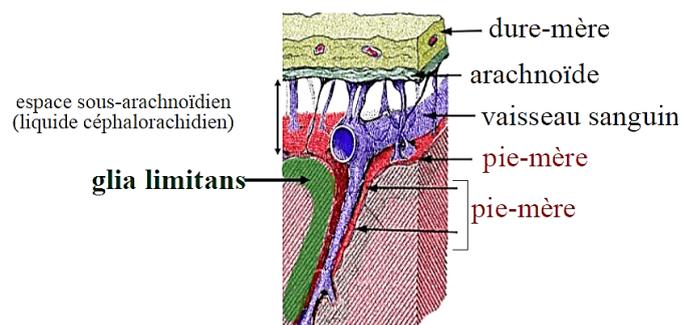
- A. Les grains de glycogène sont particulièrement abondants dans leur corps cellulaire.
- B. Ils expriment des récepteurs et des transporteurs au glutamate.
- C. La glia limitans est constituée de la pie-mère et de l'arachnoïde.
- D. La glia limitans joue le rôle de barrière entre le liquide céphalorachidien (le LCR) et le parenchyme nerveux.
- E. Sont de petites cellules étoilées dont le corps cellulaire à un diamètre moyen d'environ 15 microns.

**A FAUX** Les grains de glycogène sont particulièrement abondants **au niveau des pieds astrocytaires**.

**B VRAI** Cours.

**C FAUX** La glia limitans est constituée **de la pie-mère et des prolongements astrocytaires**.

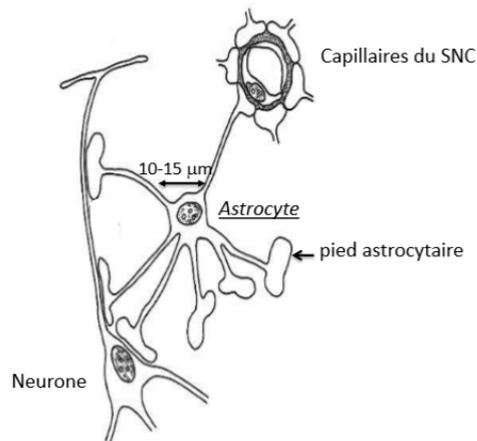
**D VRAI** Ainsi la couche d'astrocytes contrôle les échanges moléculaires entre le liquide céphalorachidien et les cellules du SNC. Voilà le schéma du cours concernant la glia limitans :



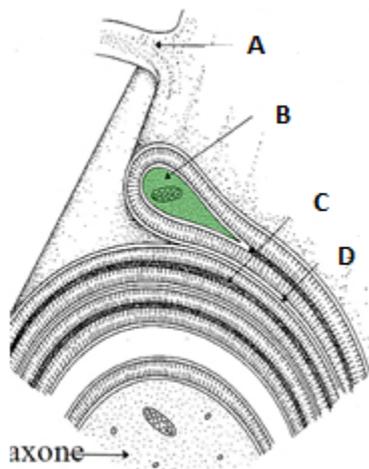
Barrière pivo-gliale.

**E VRAI** Les astrocytes sont de petites cellules étoilées dont le corps cellulaire à un diamètre moyen d'environ 15 microns. Les prolongements cellulaires s'étendent de façon radiale. Voilà un schéma pour vous permettre de mieux le représenter.

**I- Cytophysiologie générale**



**Question 109 – Au sujet du schéma ci-dessous, indiquez le ou les item(s) juste(s) :**  
**ACD**



- A. La flèche A correspond à un prolongement oligodendrocytaire.
- B. La flèche B désigne le cytoplasme d'un astrocyte.
- C. L'élément C est constitué par l'accolement des deux feuillets internes de la membrane plasmique oligodendrocytaire.
- D. L'élément C se nomme ligne dense majeure.
- E. L'élément D se nomme ligne majeure périodique.

Voici le schéma présent dans votre cours :

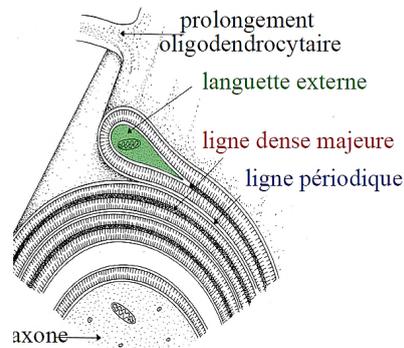
A VRAI Schéma du cours.

B FAUX La flèche B représente de cette languette externe cytoplasme non compactée.

C VRAI Cours.

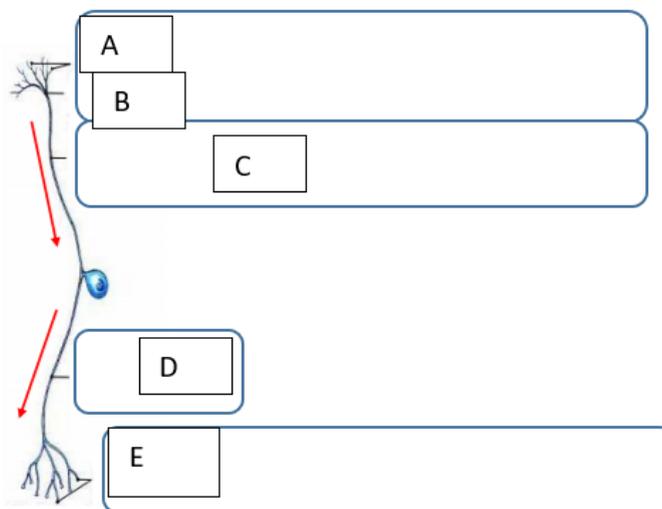
D VRAI Cours.

E FAUX L'élément D correspond à l'accolement des deux feuillets externes de la membrane plasmique oligodendrocytaire. Il se nomme **ligne claire** ou **ligne périodique**.



la **languette externe**. Au niveau persiste une fine lame de

### Schéma commun aux questions 110 et 111 :



### Question 110 – Quelles sont les légendes correctement associées sur le schéma : AE

- A. Terminaisons sensibles.
- B. Récepteur du potentiel d'action.
- C. Axone.
- D. Prolongement pseudo-dendritique.

E. Terminaisons axonales.

**A VRAI** C'est un **neurone sensitif en T**. Les terminaisons sensibles possèdent des récepteurs sensibles qui permettront de transmettre les informations sensibles au corps cellulaire.

**B FAUX** C'est le site **générateur** du potentiel d'action. Le PA sera ensuite **transmis** par le prolongement pseudo-dendritique jusqu'au soma.

**C FAUX** Un **axone** transmet une information **E**fférente (qui part du soma). Or en B, c'est le **prolongement pseudo-dendritique**, qui transporte une information **A**fférente (qui **A**rrive au soma).

**D FAUX** Cf. item C.

**E VRAI** Les terminaisons axonales possèdent des **boutons synaptiques** qui vont pouvoir former des synapses avec d'autres neurones.

### **Question 111 – Concernant ce schéma du tissu nerveux : ABCD**

- A. Ce neurone est de type pseudo-unipolaire.
- B. C'est un neurone sensitif appelé « en T ».
- C. Le C transmet des informations afférentes.
- D. Le C est le plus souvent myélinisé et toujours unique.
- E. Les flèches rouges transportent des PPSE.

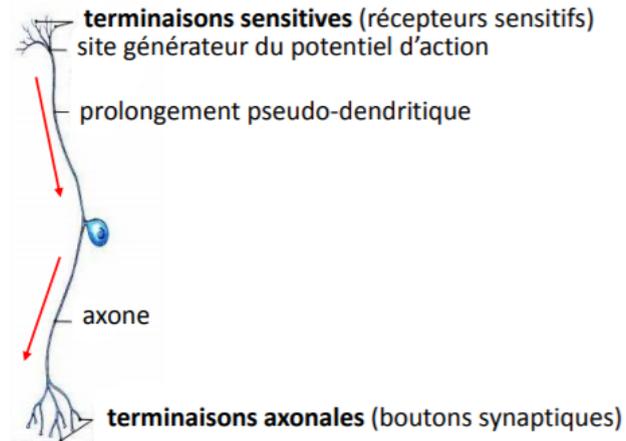
**A VRAI** Cela signifie qu'il y a un axone se **divisant** à distance du corps cellulaire en un prolongement **A**fférent en un prolongement **E**fférent.

**B VRAI** En T car il y a **de chaque côté un prolongement** avec au **milieu**, le **corps cellulaire**, comme la grande barre verticale du T.

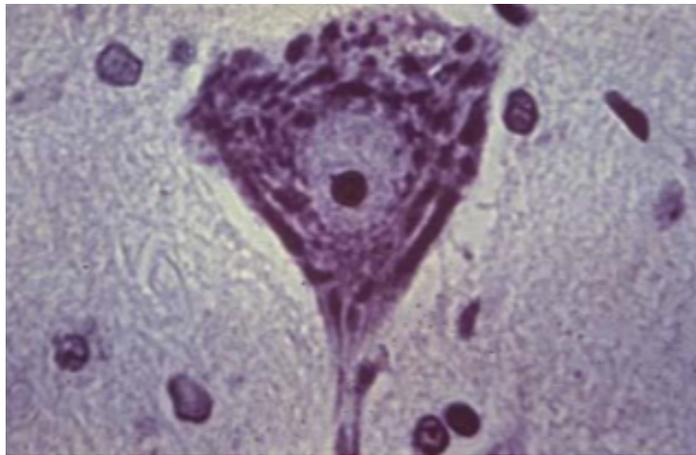
**C VRAI** C'est le **prolongement pseudo-dendritique**, c'est sa **seule** différence avec l'axone, qui lui, transporte un potentiel **E**fférent.

**D VRAI** C'est toujours le prolongement pseudo-dendritique. **Ses caractéristiques histologiques sont comme celles de l'axone.**

**E FAUX** Les flèches rouges transportent un **potentiel d'action**. Celui-ci est généré au niveau du site générateur du potentiel d'action juste à la suite des terminaisons sensibles.



**Question 112 – À propos de cette coupe histologique : AD**



- A. Cette coupe a été marquée par le bleu de Toluidine.
- B. On observe les neurofibrilles.
- C. Cette coupe est centrée sur un pneumocyte de la barrière alvéolo-capillaire.
- D. Les cercles visibles représentent des amas de REG.
- E. Si nous avions fait une coupe plus basse, nous aurions vu autant d'éléments marqués.

**A VRAI** C'est un colorant qui marque en **bleu** les **corps de Nissl** composés **d'amas de REG** présents dans le **soma** et dans les **dendrites** mais **PAS** dans les **axones**.

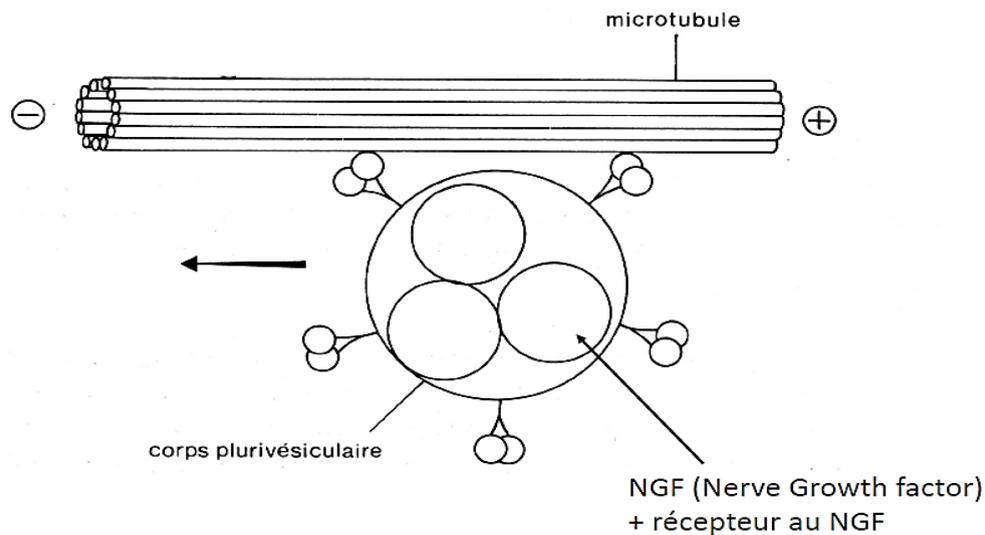
**B FAUX** Les **neurofibrilles** sont marquées par **l'imprégnation argentique**.

**C FAUX** Cette coupe montre un **neurone**, il n'y a aucun rapport avec les pneumocytes.

**D VRAI** Ce sont des **amas de citernes de REG** appelés « **corps de Nissl** ».

**E FAUX** Si on descend, on se retrouve au niveau de **l'axone** et on ne retrouve **PAS** de corps de Nissl au niveau des axones, seulement au niveau des dendrites et du soma.

**Question 113 – Concernant ce schéma sur le transport axonal : ACE**



- A. Ce schéma représente des corps plurivésiculaires.
- B. Mais non, ce sont des corps multivésiculaires.
- C. Le flux neuronal se déplace via les microtubules.
- D. Dans le numéro 1, on pourrait retrouver le NGF seul.
- E. C'est un flux rétrograde rapide.

**A VRAI** Les **corps plurivésiculaires** sont composés de **plusieurs** vésicules contenant des **molécules** à ramener au soma.

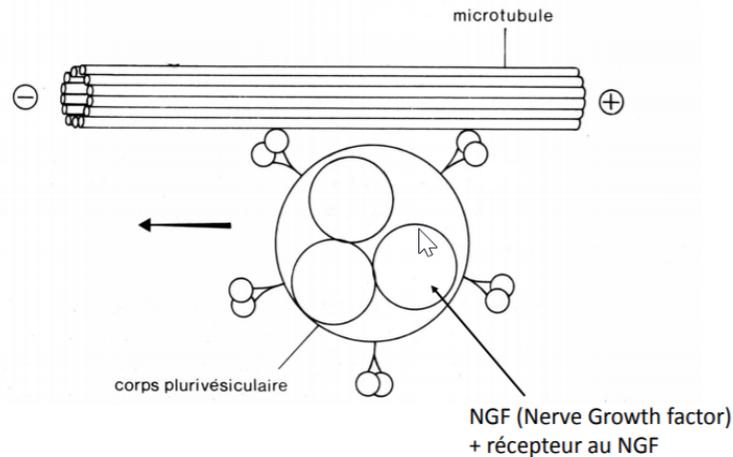
**B FAUX** Les corps **multilamellaires** contiennent des **mitochondries dégénérées**, ici on voit bien les différentes vésicules des corps **PLURIVESICULAIRES**.

**C VRAI** Dans ce cas-ci, le transport va **de l'extrémité +** (extrémité de l'axone) **vers l'extrémité -** (extrémité vers le soma).

**D FAUX** Le NGF n'est pas internalisé seul mais **AVEC son RÉCEPTEUR**.

**E VRAI** Rétrograde = revient vers le soma. Un transport axonal lent est **forcément antérograde**

## flux rétrograde rapide des corps plurivésiculaires



### Question 114 – À propos du tissu nerveux, quelle(s) est (sont) les proposition(s) juste(s) : BD

- A. La moitié du SNC est composée de neurones gabaergiques alors que presque un tiers est constitué de neurones glutamatergiques.
- B. Un neurone possédant un axone long est dit de « projection » et un neurone possédant un axone court se nomme « neurone d'association ».
- C. En cas de maladie de Parkinson, on observera de nombreux amas pigmentés nommés grains de lipofuscine.
- D. La fonction de veille, de sommeil et celle de la perception de la douleur sont permises par les mêmes types de neurones.
- E. MAP 2 et la protéine Tau sont des protéines liées aux microfilaments d'actine.

**A FAUX** Les neurones **gabaergiques** sont **inhibiteurs**, ils composent environ **30%** du SNC. Les neurones **glutamatergiques** sont les neurones **excitateurs** les **plus répandus** formant **50%** du SNC.

**B VRAI** Les cellules géantes de Betz sont des cellules **pyramidales** du cortex cérébral moteur, qui sont des neurones de **projection**. On peut aussi citer les neurones de **Purkinje** du **cervelet**, **multipolaires** à corps cellulaire **ovoïde**.

**C FAUX** Ce sont les neurones produisant les **grains de neuro-mélanine** qui sont atteints lors de la maladie de **Parkinson**. Les grains de **lipofuscine augmentent** en quantité avec le **vieillessement** neuronal.

**D VRAI** Ce sont les neurones **sérotoninergiques** utilisant la sérotonine.

**E FAUX** **MAP 2** (Microtubule associated protein) et la **protéine Tau** sont des **protéines liées aux microtubules** et sont **spécifiques** aux neurones. La protéine **MAP 2** ne se retrouve **que** dans le **soma** et les **dendrites**, contrairement à la **protéine Tau** qui est présente dans le **soma** et l'**axone**.

**Question 115 – À propos de la synapse, de ses composants et ses fonctionnements : ABD**

- A. Les vésicules de l'élément présynaptique font entre 40 et 60 nm.
- B. La chromogranine est une protéine impliquée dans l'emballage des neurotransmetteurs.
- C. Un neuropeptide est une molécule neuro-médiatrice composée d'un acide aminé et présentant une demi-vie plus longue que celle d'un neurotransmetteur.
- D. Le relargage de neuropeptides et la fusion de la membrane avec la vésicule synaptique sont concomitants.
- E. La clathrine est une molécule spécifique du transport des vésicules synaptiques qui, en les entourant, les nomme « vésicules mantelées ».

**A VRAI** Elles renferment un **neurotransmetteur** et des **protéines spécifiques** nécessaires au fonctionnement des synapses.

**B VRAI** Elle se trouvera dans une **vésicule spécifique**.

**C FAUX** C'est un **neuroPEPTIDE**. Il est donc composé de **PLUSIEURS** acides aminés. Un **neurotransmetteur** (monoamine) n'est composé que **d'un seul acide aminé**.

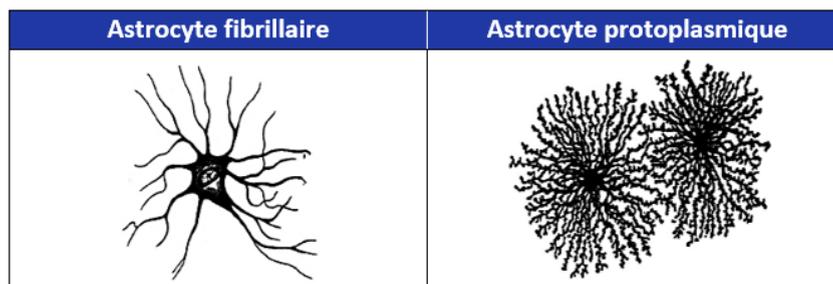
**D VRAI** En **fusionnant**, la vésicule synaptique qui contenait les neurotransmetteurs ne possède plus de « membrane propre », son contenu est **ouvert** dans la fente synaptique, où sont **relâchés** les neurotransmetteurs.

**E FAUX** La **clathrine** n'est **pas** spécifique de ce transport. Elle est utilisée dans de **nombreux transports** dans la cellule (cf. cours de biocell).

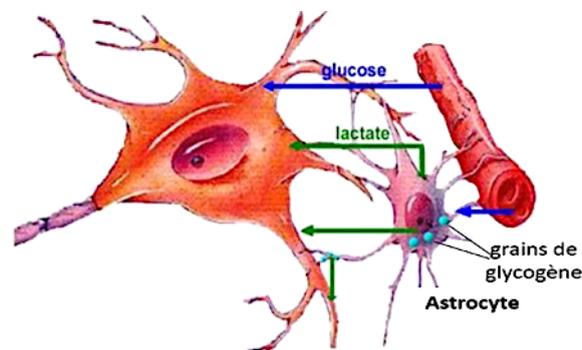
**Question 116 – Concernant les cellules du système nerveux : BD**

- A. On distingue les astrocytes fibrillaires des protoplasmiques car les fibrillaires ont de plus petits prolongements radiaires au niveau de la substance grise.
- B. Les grains de glycogènes sont d'autant plus importants que l'astrocyte est loin des vaisseaux
- C. Un réseau astrocytaire peut s'étendre sur une dizaine de microns, soit environ 300 cellules.
- D. On peut voir une alternance de lignes sombres et de lignes claires au niveau de la gaine de myéline.
- E. La gaine de myéline est un bon conducteur pour l'influx nerveux.

**A FAUX** C'est l'inverse, les astrocytes fibrillaires possèdent de longs prolongements radiaires riches en gliofilaments et se trouvent au niveau de la substance blanche.



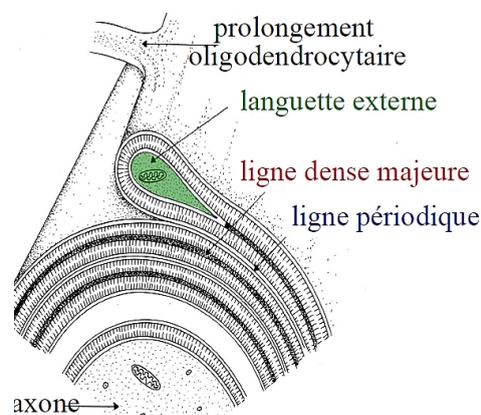
**B VRAI** Les grains de glycogène servent à stocker le glucose transmis par les astrocytes proches des vaisseaux. Ainsi, ils peuvent le rendre sous forme de lactate aux neurones à proximité en fonction de leurs besoins énergétiques.



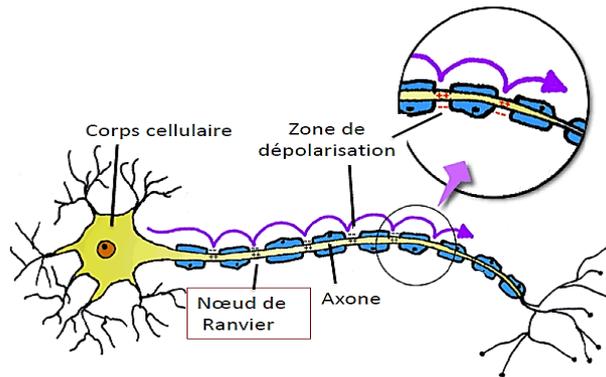
**C FAUX** Deux choses :

- 1<sup>ère</sup> chose, cette année le professeur a changé et parle de réseaux astrocytaires de 600 microns.
- 2<sup>ème</sup> chose : Ce genre d'item vous permet de voir si vous êtes attentifs durant votre lecture et si vous arrivez à réunir des informations d'un autre cours. Une cellule a une taille variable de quelques microns à une centaine. Donc un réseau regroupe plusieurs cellules donc il ne peut pas faire qu'une dizaine de microns. Les zones d'échanges peuvent donc s'étendre jusqu'à 300 microns et faire participer plusieurs dizaines de cellules.

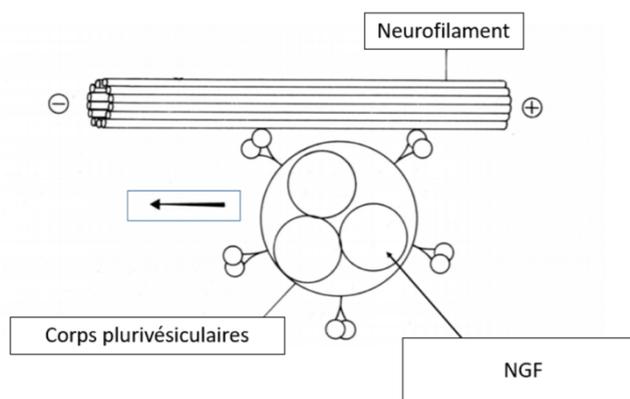
**D VRAI** Les lignes sombres correspondent aux lignes denses majeures formées par l'accolement des feuillettes internes de l'oligodendrocyte. Les lignes claires, elles, sont formées par l'accolement des feuillettes externes, elles s'appellent les lignes claires ou périodiques. Elles sont visibles uniquement en ME.



**E FAUX** La gaine de myéline ne sert pas de conducteur mais **d'isolant**, grâce à ses nombreux enroulements et à son imperméabilité due à ses lipides, elle isole l'espace intracellulaire de l'extracellulaire. Cela permet d'avoir une conduction **saltatoire**.



**Question 117 – Quelle(s) est(sont) la(les) légende(s) correcte(s) de ce schéma du tissu nerveux ? CD**



- A. La légende « neurofilament » est correcte.
- B. La légende « NGF » est correcte.
- C. La légende « Corps plurivésiculaire » est correcte.
- D. La flèche montre le bon sens du transport axonal.
- E. Ce transport est effectué par la kinésine.

**A FAUX** Le transport axonal est effectué le long des microtubules nerveux, donc des neurotubules, et non pas des neurofilaments.

**B FAUX** Le NGF (principale neurotrophine) est bien transporté jusqu'au soma via les corps plurivésiculaires, cependant, lorsqu'il est internalisé, c'est AVEC SON RECEPTEUR.

**C VRAI** C'est bien un corps plurivésiculaire (qui contient plusieurs vésicules) qui permet le transport axonal rapide rétrograde de l'extrémité axonale au soma du neurone.

**D VRAI** Les corps plurivésiculaires sont responsables du transport axonal rapide rétrograde, c'est-à-dire de l'extrémité axonale (+) vers le soma (-).

**E FAUX** La kinésine est responsable du transport axonal antérograde, c'est la dynéine qui permet le transport axonal rétrograde.

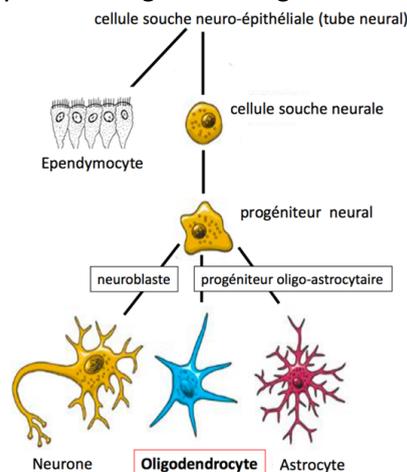
**Moyen mnémotechnique :** la kinésine commence par un K. L'ion potassium se note K+. Donc la Kinésine permet le transport VERS l'extrémité +.

## **Question 118 – Concernant les cellules astrocytaires du système nerveux :**

### **ABCE**

- A. Elles dérivent d'un progéniteur commun avec les oligodendrocytes.
- B. Elles jouent un rôle essentiel dans le statut immuno-privilegié sur système nerveux central.
- C. Les astrocytes s'organisent en réseaux de 300 microns agissant comme un syncytium fonctionnel.
- D. Les réseaux astrocytaires contrôlent entièrement l'activité et l'excitabilité des réseaux neuronaux.
- E. Les pieds astrocytaires sont jointifs au niveau de la surface externe d'un capillaire sanguin du système nerveux.

**A VRAI** Tout d'abord une cellule souche neuro-épithéliale donne une cellule souche neurale qui devient un progéniteur neural. Ce progéniteur neural donnera d'un côté un neuroblaste et de l'autre côté un progéniteur oligo-astrocytaire à l'origine des oligodendrocytes et des astrocytes.



**B VRAI** Les astrocytes participent à ce statut via deux fonctions. Tout d'abord, ils participent à la **barrière hémato-tissulaire**, qui limite l'entrée dans le système nerveux central de molécules responsables d'une réponse immunitaire. Et ils sont aussi responsables de fonctions immunologiques via la **synthèse constitutive de TGF- $\beta$**  qui est une **molécule immuno-suppressive**. On rappelle que le statut immuno-privilegié du système nerveux central signifie qu'il est un site peu propice au développement de réponses immunes.

**C VRAI** Les astrocytes établissent des connexions intercellulaires de type jonctions GAP composées exclusivement de connexines 43, permettant le passage d'ions et de molécules au sein de **réseaux astrocytaires**. Ils forment de véritables syncytiums fonctionnels pouvant s'étendre jusqu'à **300  $\mu$ m** et englober plusieurs dizaines de cellules.

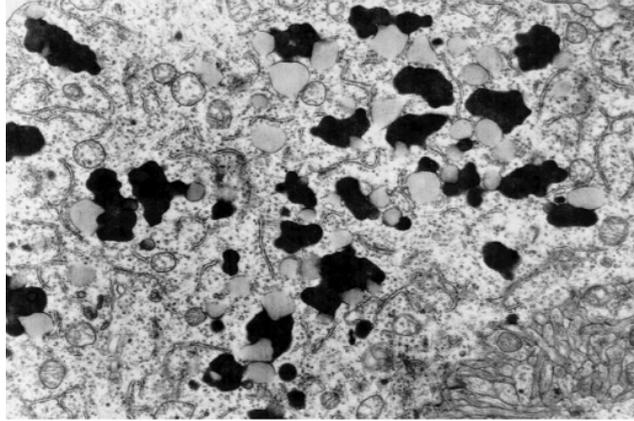
**D FAUX** On considère que l'activité et le niveau d'excitabilité des réseaux neuronaux est **MODULEE** par les réseaux astrocytaires de voisinage, ils ne les **CONTROLENT PAS ENTIREMENT**. Ils permettent grâce aux connexions de type GAP, le transfert de messagers secondaires, comme le calcium, induisant des vagues calciques.

**E VRAI** Au niveau de la barrière hémato-tissulaire, les pieds astrocytaires sont jointifs, en contact avec la basale et recouvrent la totalité de la surface externe du capillaire. On rappelle que la barrière hémato-tissulaire comporte :

- Une zonula occludens des cellules endothéliales ;
- Des macrophages périvasculaires dans un dédoublement de la basale ;

- De nombreux péricytes, eux aussi dans un dédoublement de la basale ;
- Des pieds jointifs astrocytaires en contact avec la basale.

**Question 119 – À propos des structures représentées sur cette coupe histologique : BD**



- Ce sont des grains de neuro-mélanine donnant une coloration noire.
- On retrouve plus de ces structures chez une personne âgée.
- Ces grains de sécrétion sont très présents au niveau de l'hypothalamus.
- Ces structures sont trouvables dans le cytoplasme de certains neurones.
- Les lysozymes sont responsables de la présence de ces structures.

**A FAUX** Cet item parle des grains de neuro-mélanine donnant une coloration noire, observables dans un groupe de neurones dopaminergiques du tronc cérébral. Ils forment la substance noire, atteints dans la Maladie de Parkinson.

**B VRAI** Cette coupe montre des grains de lipofuschine qui sont des amas pigmentés issus de la dégradation des lysosomes et dont la quantité augmente avec l'âge. Ils sont un signe du vieillissement neuronal.

**C FAUX** Les grains de sécrétion sont le 3<sup>ème</sup> type de grains que l'on peut trouver dans des neurones. Ils sont détectables dans les neurones neuro-sécrétoires de l'hypothalamus qui produisent des hormones le long de l'axone et régulent les fonctions hypophysaires.

**D VRAI** On peut trouver au sein du cytoplasme de certains neurones trois types de structures qui sont toutes granulaires : grains de lipofuschine, grains de neuro-mélanine, grains de sécrétion.

**E FAUX** Les grains de lipofuschine sont dus à la dégradation des LYSOSOMES !

Lysozyme : Enzyme qui dissout certaines bactéries par hydrolyse.

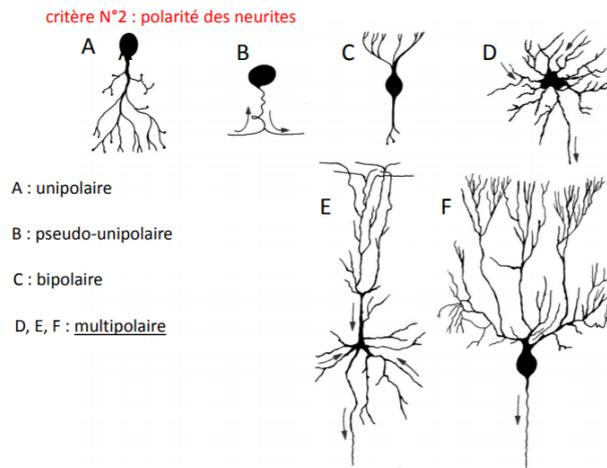
Lysosome : organite cellulaire lié à la membrane qui contient des enzymes digestives

## **Question 120 – Concernant les synapses et les neurones : ABC**

- A. 10% des neurones utilisent l'acétylcholine comme neurotransmetteur, et jouent un rôle important dans les fonctions mnésiques.
- B. Les neurones rétiniens sont qualifiés de bipolaires car ils possèdent un axone d'un côté et un prolongement dendritique se divisant en plusieurs branches de l'autre côté.
- C. La chromogranine est une protéine impliquée dans l'emballage des neurotransmetteurs.
- D. L'appareil post-synaptique recueille les vésicules synaptiques qui fusionnent.
- E. Une synapse neuromusculaire met en jeu un neurone et une cellule musculaire lisse.

**A VRAI** Ce sont les neurones cholinergiques à densité élevée au niveau de l'hippocampe.

**B VRAI** Les neurones de la rétine sont les uniques exemples de neurones bipolaires. C'est le neurone désigné par la lettre C.

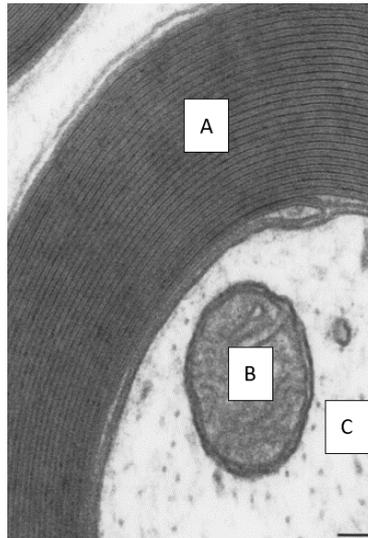


**C VRAI** Certaines protéines sont nécessaires au fonctionnement des synapses. C'est le cas de la **chromogranine**, une protéine qui sert à l'emballage des neurotransmetteurs, et de la **synaptophysine** qui est une glycoprotéine de la membrane vésiculaire.

**D FAUX** L'**appareil post-synaptique** est un empilement de citernes à distance de la membrane du neurone POST-synaptique. L'endroit où les vésicules synaptiques fusionnent s'appelle un **endosome synaptique**. L'endroit où elles s'arriment avant de fusionner avec la membrane s'appelle **le grillage synaptique**. Le grillage synaptique et l'endosome synaptique se trouve au niveau du neurone PRE-synaptique.

**E FAUX** Ceci désigne une synapse **autonome**. Une synapse neuro-musculaire met en jeu un neurone et une cellule musculaire **striée**.

**Question 121 – À propos de cette coupe histologique : ADE**



- A. En A, on reconnaît la gaine de myéline.
- B. En B, on voit le noyau d'un oligodendrocyte.
- C. En C, ce sont des grains de glycogène.
- D. On observe une languette interne.
- E. Les lignes les plus foncées sont appelées « lignes denses majeures », formées par l'accolement des feuillettes internes.

**A VRAI** La gaine de myéline est l'enroulement compact de la membrane plasmique d'un oligodendrocyte myélinisant.

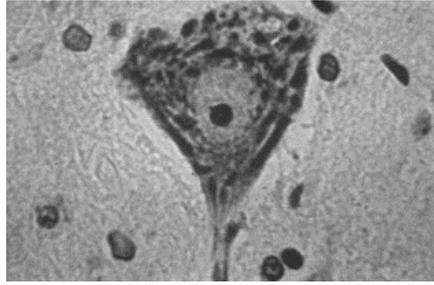
**B FAUX** En B on voit une mitochondrie et non pas le noyau d'un oligodendrocyte.

**C FAUX** En C c'est un axone. En effet, la gaine de myéline enveloppe l'axone d'un neurone pour optimiser l'influx axonal. Les grains de glycogène sont retrouvés dans le cytoplasme des ASTROCYTES.

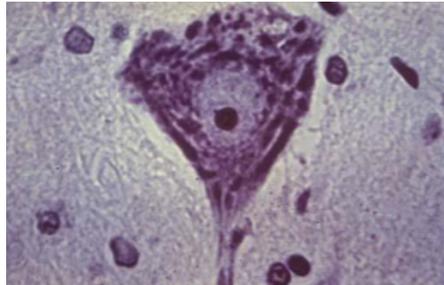
**D VRAI** La languette interne est la partie la plus interne de l'enroulement de la membrane plasmique. Il existe aussi une languette externe qui est la partie la plus externe de l'enroulement, dans laquelle persiste une fine lame de cytoplasme non compactée.

**E VRAI** C'est la définition des lignes denses majeures. Les lignes claires ou lignes périodiques sont dues à l'accolement des feuillettes **externes** de la membrane plasmique.

**Question 122 – Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) juste(s) concernant les structures visibles sur cette coupe ? RIEN**



- A. La coloration utilisée pour cette coupe est de type HES.
- B. La cellule montrée est un oligodendrocyte.
- C. Les structures globulaires au sein des cellules sont des amas de REG présents surtout au niveau de l'axone.
- D. Les structures globulaires au sein des cellules sont des amas de citernes acidophiles.
- E. Les structures globulaires au sein des cellules sont des vésicules synaptiques.



**A FAUX** La coloration HES signifie Hématoxyline, Eosine et Safran. Ici c'est la coloration au Bleu de Toluidine qui est utilisée.

**B FAUX** Ici on observe une coupe de neurone.

**C FAUX** Les structures visibles sont des amas de citernes de REG qui sont très présents au niveau du soma et des dendrites mais **ABSENTS** des axones et très peu présents au niveau du cône d'implantation des axones, au niveau du soma.

**D FAUX** Les amas de REG sont basophiles.

**E FAUX** Ce sont des amas de citernes de REG basophiles.

**Question 123 – À propos du tissu nerveux, quel(s) item(s) est(sont) vrai(s) ?**

**ACDE**

- A. La fonction de veille, de sommeil et celle de la perception de la douleur sont permises par les mêmes types de neurones.
- B. MAP 2 et la protéine tau sont des protéines liées aux microfilaments d'actine.
- C. Les molécules favorisant l'élongation des axones sont parfois sans membrane.
- D. Le transport axonal rapide peut aller dans les deux sens mais que pour des molécules entourées d'une membrane alors que le transport axonal lent ne peut aller que dans un sens avec des molécules jamais entourées d'une membrane.
- E. Le flux rétrograde rapide utilise la dynéine qu'importe le type de corps transporté.

**A VRAI** Ce sont les neurones sérotoninergiques utilisant la sérotonine.

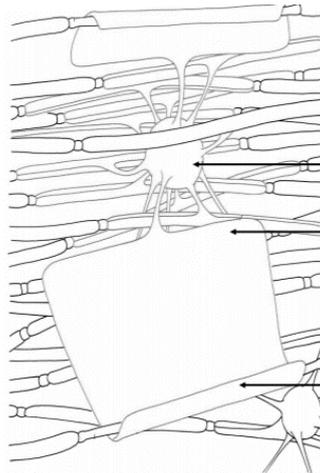
**B FAUX** MAP 2 (*Microtubule associated protein*) et la protéine tau sont des protéines liées aux microtubules et sont spécifiques aux neurones. La protéine MAP 2 ne se retrouve que dans le soma et les dendrites, contrairement à la protéine tau détectable dans le soma et l'axone.

**C VRAI** Ici il fallait raisonner un petit peu plus. On sait que l'élongation de l'axone est notamment permise par le renouvellement des molécules du cytosquelette de l'axone. Ces molécules sont transportées par le transport axonal lent, elles n'ont donc pas de membrane les entourant.

**D VRAI** Cet item est long donc il faut bien faire attention à ce que chaque déclaration soit vraie et de ne pas lire quelque chose sans vraiment le lire. Attention à ce genre d'item qui est récurrent au concours.

**E VRAI** C'est la même ATPase pour les corps pluri-vésiculaires et pour les multi-lamellaires. Moyen mnémotechnique : la dynéine permet d'aller vers le pôle (-). On peut retenir le mot « témoin » qui peut faire penser à « D- ».

**Question 124 – À propos de ce schéma, quel(s) item(s) est(sont) juste(s) ? AE**



- A. La flèche la plus haute pointe le corps cellulaire d'un oligodendrocyte.
- B. La flèche du milieu montre la languette interne.
- C. La flèche du bas montre la languette externe.
- D. La membrane plasmique de cette cellule est principalement composée de MBP et de MOG et un peu de MAG.
- E. Plus la gaine de myéline est épaisse, plus la vitesse de conduction est grande.

**A VRAI** Le corps cellulaire de l'oligodendrocyte myélinisant les axones des neurones du SNC.

**B FAUX** C'est la languette externe. Il faut imaginer que la partie qui se replie en bas est celle la plus proche de l'axone, elle est donc la plus interne, et la partie la plus proche du corps cellulaire de l'oligodendrocyte est celle qui sera la plus externe car la dernière à s'enrouler.

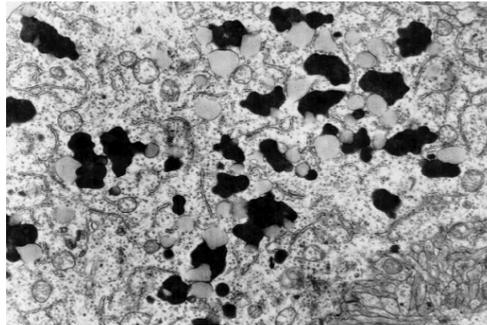
**C FAUX** C'est la languette interne. Cf item B.

**D FAUX** La membrane plasmique des oligodendrocytes est composée à 70% de lipides dont la galactosyl-céramide. La MBP, MOG et MAG sont des protéines. Cependant, pour la partie protéique,

la membrane plasmique des oligodendrocytes du SNC est principalement composée de MBP, MOG et un peu de MAG. La membrane plasmique du SNP est principalement composée de MAG, PO et PLP.

**E VRAI** La gaine de myéline sert d'isolant électrique pour l'influx nerveux. La vitesse sera donc plus grande car l'épaisse gaine de myéline aura un fort pouvoir isolant.

**Question 125 – Concernant la structure représentée sur cette coupe histologique : AC**



- A. On retrouve ce type de structure au niveau du cytoplasme des neurones.
- B. Cette structure représente la substance noire des neurones dopaminergique du tronc cérébral.
- C. Leur quantité augmente avec l'âge de l'individu.
- D. Un individu atteint de la maladie de Parkinson sera touché au niveau des cellules où se trouvent ces structures.
- E. Ces structures contiennent des hormones hypothalamiques régulant les fonctions hypophysaires.

**Cette coupe histologique représente des grains de lipofuschine du cytoplasme des neurones.**

**A VRAI** Outre les composants cellulaires communs à l'ensemble des cellules, on peut retrouver au sein du **cytoplasme** de certains **neurones** trois types de structures **granuleuses** : grains de **lipofuschine**, grains de **neuro-mélanine**, grains de **sécrétion**.

**B FAUX** Cet item aurait été juste si on parlait des **grains de neuro-mélanine**, cependant ici la coupe montre des grains de **lipofuschine**.

**C VRAI** Les grains de **lipofuschine** sont des **amas pigmentés** issus de la **dégradation des lysosomes** et dont la **quantité augmente avec l'âge**. Ils représentent un signe du **vieillesse neuronal**.

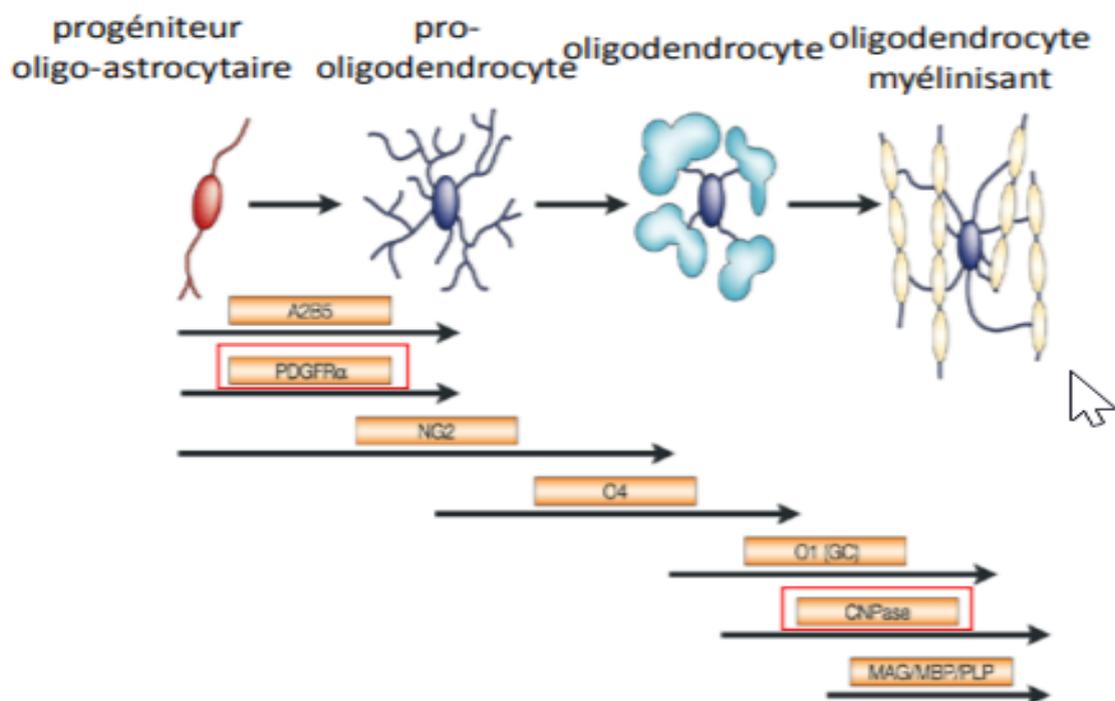
**D FAUX** Comme pour l'item B, cela aurait été vrai si on parlait des **grains de neuro-mélanine**. Les grains de neuro-mélanine sont observables au niveau d'un **groupe de neurones dopaminergiques du tronc cérébral** et donnent une **coloration noire** appelée la **substance noire**. Ils sont plus spécifiquement atteints lors de la **maladie de Parkinson**.

**E FAUX** Cet item aurait été juste si l'on parlait des **grains de sécrétion des neurones neuro-sécrétoires de l'hypothalamus** produisant des **hormones régulant les fonctions hypophysaires**.

**Question 126 – Concernant les oligodendrocytes et la myéline du système nerveux central : ABD**

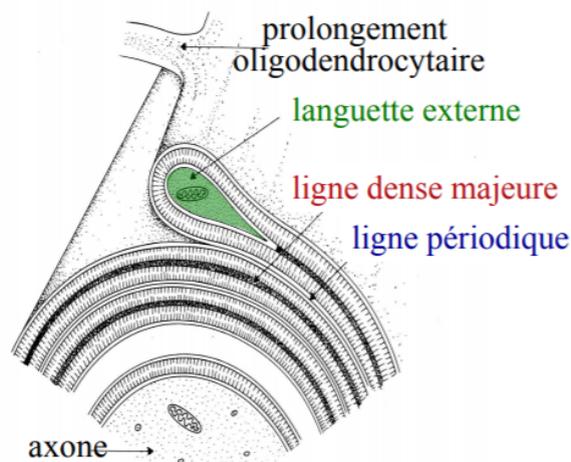
- A. Les gènes de spécification oligodendrocytaire Olig1 et Olig2 interviennent dans le processus de différenciation des oligodendrocytes.
- B. La gaine de myéline est formée à partir de la membrane plasmique des oligodendrocytes.
- C. On retrouve une fine lame de cytoplasme non compactée au niveau de la languette interne.
- D. La composition de la gaine de myéline est de 70% de lipides comme la galactosyl-céramide et la fraction protéique comprend la MBP, la MOG et la MAG.
- E. La région paranodale correspond à la zone où la gaine de myéline s'arrête et où on retrouve de nombreux canaux de sodium et un renflement du cytoplasme.

**A VRAI** Lors de la différenciation des oligodendrocytes, ces **gènes de spécification** sont exprimés pour induire la différenciation en oligodendrocyte. De plus, l'oligodendrocyte **immature** exprime le **RECEPTEUR du PGDF- $\alpha$  (PGDFR- $\alpha$ )** et l'oligodendrocyte le **plus mature** exprime la **CNP-ase**.



**B VRAI** La gaine de myéline **c'est l'enroulement compact en spirale de la membrane plasmique des oligodendrocytes myélinisants**. Elle s'enroule environ **40 fois** autour des **axones** des neurones et sert **d'isolant électrique** pour favoriser la conduction nerveuse.

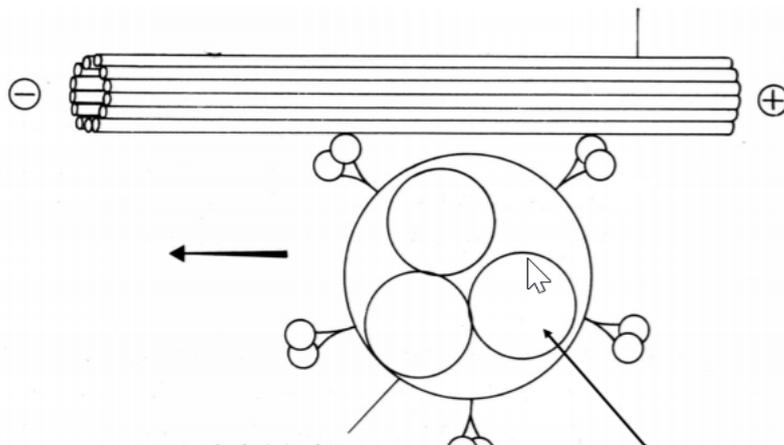
**C FAUX** Au niveau de l'enroulement, la partie la plus interne est appelée « languette interne » et la partie la plus externe est appelée « languette externe ». Au niveau de la **languette EXTERNE** on retrouve une fine lame non compactée de cytoplasme.



**D VRAI** On parle bien ici des oligodendrocyte du système nerveux **CENTRAL**. **Attention**, la protéine **MAG** est retrouvée dans la fraction protéique de la membrane plasmique des oligodendrocytes du SNC **MAIS** sa présence est largement **minoritaire** par rapport au système nerveux **périphérique**. Pour les **cellules de Schwann**, la composition protéique diffère : **Protéine P0, MAG (en majorité) et PLP**.

**E FAUX** L'item décrit un **nœud de Ranvier** où on retrouvera un **renflement du cytoplasme**, de **nombreux canaux de sodium** et **pieds astrocytaires**. La **région paranodale** est l'endroit où la gaine de myéline **s'interrompt de manière échelonnée** le long de l'axone à proximité des nœuds de Ranvier.

**Question 127 – Concernant ce schéma, quelle(s) proposition(s) est(sont) vraie(s) ? BD**



- A. Ce schéma représente le flux axonal antérograde lent.
- B. Ce transport s'effectue grâce à des structures riches en MAP2 ou en protéine tau.
- C. La flèche en bas à droite peut désigner une molécule de NGF.
- D. Ce flux est généré à l'aide de la dynéine.
- E. On peut retrouver des mitochondries transportées par ce système.

**A FAUX** Le transport axonal lent est **EXCLUSIVEMENT antérograde** (vers le côté +) et permet le transport de molécules de **haut poids moléculaire sans membrane**.

**B VRAI** Le transport axonal s'effectue grâce aux **microtubules neuronaux (= neurotubules)** qui sont associés à des protéines liées aux microtubules : la **protéine MAP2** (soma et dendrites) et la **protéine tau** (soma et axone).

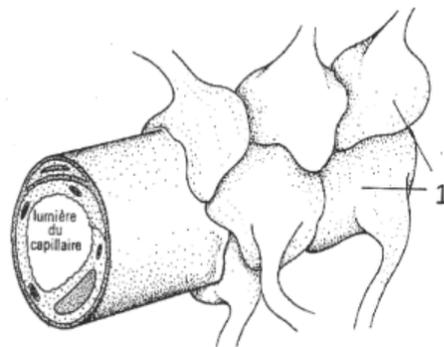
**C FAUX** La flèche montre une **vésicule du corps pluri-vésiculaire** qui peut contenir une molécule de **NGF AVEC SON RECEPTEUR**.

**D VRAI** Qu'il s'agisse de **corps pluri-vésiculaires** ou de **corps multi-lamellaires**, le mécanisme du flux axonal **rétrograde** (vers le côté -) fait intervenir une **ATPase nommée dynéine**.

**E FAUX** Les mitochondries peuvent être **amenées** par le **flux axonal antérograde rapide** et être **ramenées dégradées** à l'appareil lysosomal des neurones par les **corps multi-lamellaires**.

### Question 128 – Quel(s) item(s) est(sont) juste(s) à propos de ce schéma ?

**BCDE**



- A. Ce schéma représente la barrière hémato-tissulaire du SNC.
- B. Les éléments désignés par le 1 sont des pieds jointifs d'astrocytes.
- C. Cette structure permet de capter le glucose des capillaires sanguins pour le transmettre aux neurones éloignés.
- D. On observe des péricytes et des macrophages au niveau de dédoublement de la basale.
- E. Cette structure joue un rôle dans les fonctions immunologiques propres au système nerveux.

**A FAUX** Ce schéma représente la **barrière hémato-tissulaire** entre le sang et le parenchyme nerveux du système nerveux.

**B VRAI** Ils recouvrent la **totalité** de la surface externe du capillaire et sont très riches en **grains de glycogène**.

**C VRAI** Les astrocytes captent le **glucose** et le transmettent aux neurones ou le stockent sous forme de **glycogène** pour ensuite le redistribuer sous forme de **lactate** en fonction des besoins des neurones.

**D VRAI** Le nombre de péricytes (cellules musculaires lisses assurant la contractilité des capillaires) est beaucoup **plus important** que dans les capillaires des autres organes. Les macrophages à ce niveau sont appelés « **macrophages périvasculaires** »

**E VRAI** La barrière hémato-tissulaire participe à la **protection immunitaire** en empêchant en partie le passage des cellules de l'immunité.