

Q&A : Neurologie cellulaire

Question 1

Les neurones :

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- peuvent se diviser tout au long de leur vie
- sont composés d'un soma et de neurites
- sont l'unité structurelle et fonctionnelle du tissu nerveux
- sont au nombre d'environ 10 milliards

Answers :

- sont composés d'un soma et de neurites
- sont l'unité structurelle et fonctionnelle du tissu nerveux

Explanation :

Il y a environ 100 milliards de neurones dans le tissus nerveux, ils sont interconnectés et organisés en couches corticales. Les neurones sont des cellules post-mitotiques, c'est-à-dire qui ont perdu la capacité de se diviser. La division cellulaire (mitose) d'une cellule souche neurale marque le début de leur existence, après laquelle ces cellules étendent leurs neurites (axones et dendrites) et survivent fréquemment jusqu'à la mort de l'organisme entier.

Question 2

Les dendrites

(This question is worth 1 point.)

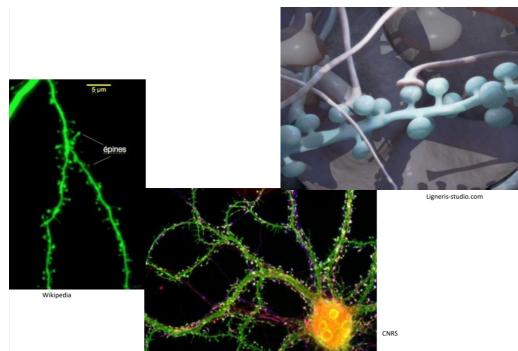
Choices :

- ont un diamètre constant de début à la fin.
- ne sont jamais myélinisées.
- constituent le pôle récepteur des cellules neuronales.
- génèrent des PPS (Potentiel PostSynaptique) en réponse à la fixation d'un neurotransmetteur sur son récepteur.

Answers :

- ne sont jamais myélinisées.
- constituent le pôle récepteur des cellules neuronales.
- génèrent des PPS (Potentiel PostSynaptique) en réponse à la fixation d'un neurotransmetteur sur son récepteur.

Explanation :



Les dendrites sont des prolongements courts (longueur de 2 mm maximum) du soma. Leur surface des dendrites contient une abondance de renflements nommés épines dentritiques qui reçoivent les signaux afférents des synapses d'autres neurones. Elles constituent l'élément post-synaptique et génèrent des PPS, permettant la propagation de signaux de cellules en cellules.

Question 3

Les axones :

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- ont un diamètre variable sur leur longueur.
- La partie de l'axone rattachée au soma est appelé segment initial ou zone gâchette.
- acheminent l'information électrique.
- sont toutes myélinisées.

Answers :

- La partie de l'axone rattachée au soma est appelé segment initial ou zone gâchette.
- acheminent l'information électrique.

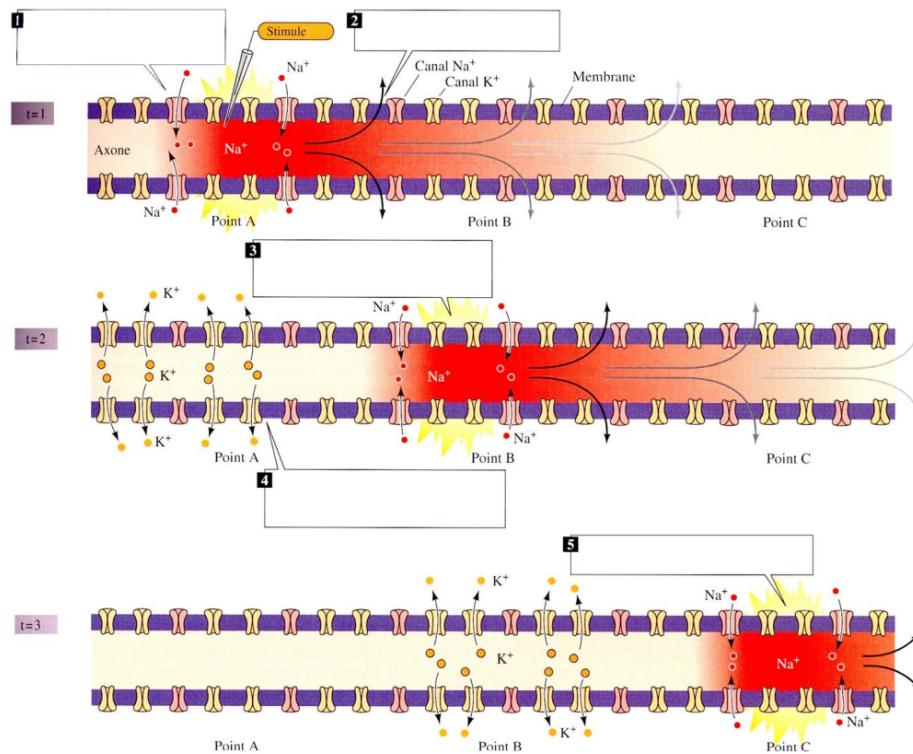
Explanation :

Les axones sont des long prolongement de quelques mm à plus d'un mètre et le diamètre est constant (entre 0,2 et 25 um). Certains peuvent porter des gaines de Myéline, manchons lipidique qui isolent l'axone pour augmenter la vitesse de propagation.

Question 4

Complétez ce schéma sur la propagation du potentiel d'action.

(This question is worth 1 point.)



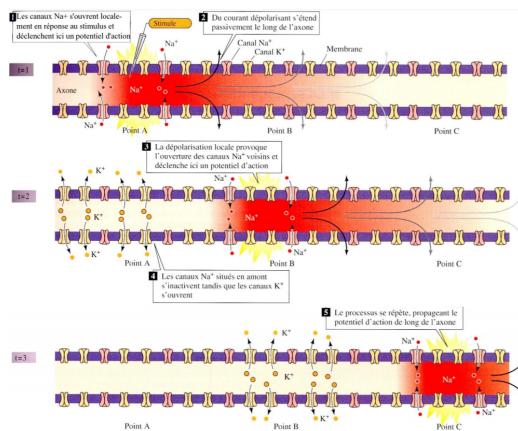
Choices :

- Les canaux Na^+ s'ouvrent localement en réponse au stimulus et déclenchent ici un potentiel d'action.
- Du courant dépolarisant s'étend passivement le long de l'axone.
- La dépolarisation locale provoque l'ouverture des canaux Na^+ voisins et déclenche ici un potentiel d'action.
- Les canaux Na^+ situés en amont s'inactivent tandis que les canaux K^+ s'ouvrent.
- Le processus se répète, propageant le potentiel d'action le long de l'axone.

Answers in numbered order :

- 1) Les canaux Na^+ s'ouvrent localement en réponse au stimulus et déclenchent ici un potentiel d'action.
- 2) Du courant dépolarisant s'étend passivement le long de l'axone.
- 3) La dépolarisation locale provoque l'ouverture des canaux Na^+ voisins et déclenche ici un potentiel d'action.
- 4) Les canaux Na^+ situés en amont s'inactivent tandis que les canaux K^+ s'ouvrent.
- 5) Le processus se répète, propageant le potentiel d'action le long de l'axone.

Explanation :



Question 5

Le transport axonal antérograde se fait du corps cellulaire vers la terminaison synaptique.

(This question is worth 1 point.)

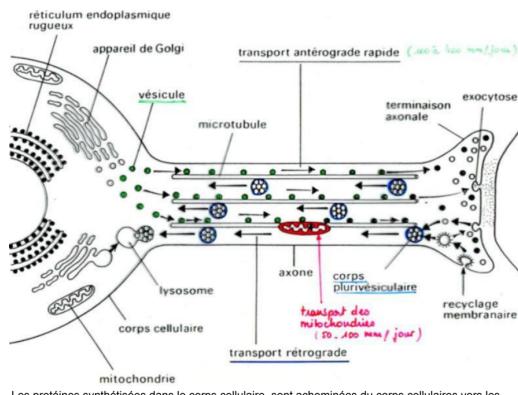
Choices :

- Vrai
- Faux

Answers :

- Vrai

Explanation :



Les protéines synthétisées dans le corps cellulaire sont acheminées du corps cellulaire vers les terminaisons axonales (dans des vésicules) : on parle de **transport antérograde rapide** : on distingue

- un **acheminement rapide** (100-400nm/j) : pour les précurseurs des neuropeptides/neurotransmetteurs, pour les enzymes qui vont cliver ces précurseurs et les protéines membranaires,
- un **acheminement lent** (0.1-2 mm/j) : transport d'enzymes et de protéines du cytosquelette (macromolécules moins pressées)

NB : Il ne faut pas connaître la vitesse

Question 6

Dans un neurone, les déchets (protéines membranaires, protéines cytosoliques, phospholipides etc...) sont acheminés jusqu'au soma par un transport axoplasmique rétrograde.

(This question is worth 1 point.)

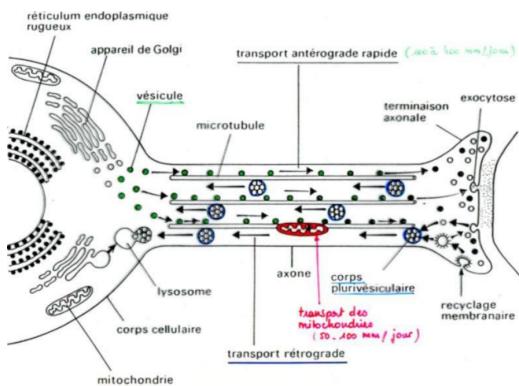
Choices :

- Vrai
- Faux

Answers :

- Vrai

Explanation :



On a aussi un transport dit **rétrograde** : les débris, les déchets etc vont être pris en charge par des corps pluri-vésiculaires qui vont aussi utiliser le réseau de microtubules : on fait le chemin inverse jusqu'au corps cellulaires pour être dégradés dans les lysosomes.

Question 7

Les potentiels d'action :

(This question is worth 1 point.)

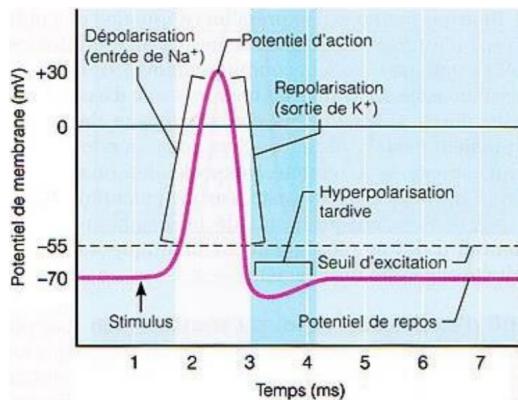
Choices :

- La 1ère phase d'un potentiel d'action (aussi appelée phase ascendante ou phase de dépolarisation) est due à une entrée de potassium dans l'axone par des canaux voltage-dépendants.
- La 2ème phase d'un potentiel d'action (aussi appelée phase repolarisation) est due à une sortie de potassium dans l'axone par des canaux voltage-dépendants.
- Sont générés au niveau des dendrites.
- Sont dus à des mouvements ioniques transitoires et importants au travers de canaux ligand-dépendants.
- Se propagent le long de l'axone sans perte d'amplitude.
- Suivent la loi du « tout ou rien ». Cela signifie que l'amplitude du potentiel d'action, pour un neurone donné, est toujours la même.

Answers :

- La 2ème phase d'un potentiel d'action (aussi appelée phase repolarisation) est due à une sortie de potassium dans l'axone par des canaux voltage-dépendants.
- Se propagent le long de l'axone sans perte d'amplitude.
- Suivent la loi du « tout ou rien ». Cela signifie que l'amplitude du potentiel d'action, pour un neurone donné, est toujours la même.

Explanation :



Question 8

Au niveau du segment initial, l'ouverture des canaux impliqués dans les potentiels d'action est régulée par la fixation d'un neurotransmetteur.

(This question is worth 1 point.)

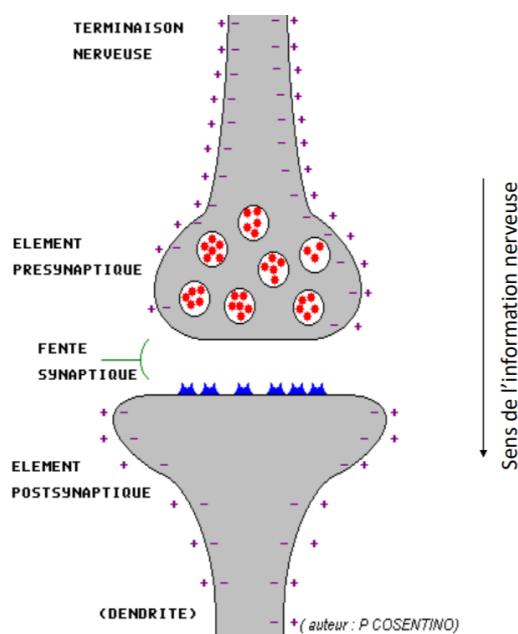
Choices :

- Vrai
- Faux

Answers :

- Faux

Explanation :

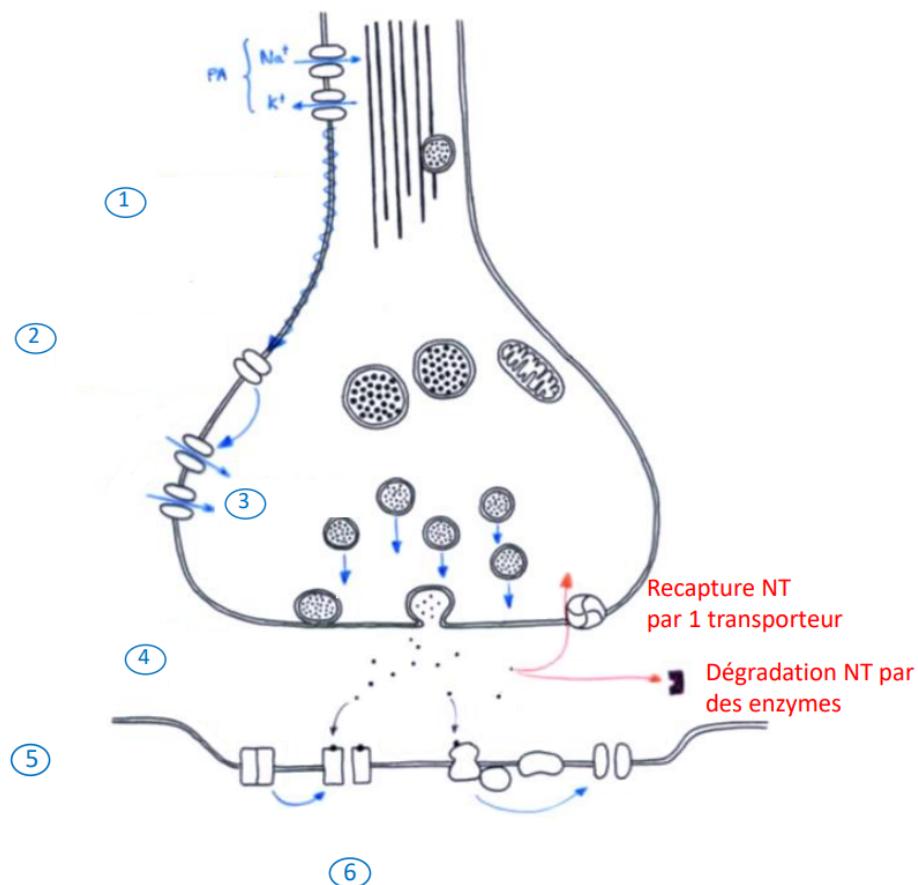


Ces canaux se trouvent sur les dendrites.

Question 9

Complétez ce schéma du fonctionnement d'une synapse chimique.

(This question is worth 1 point.)



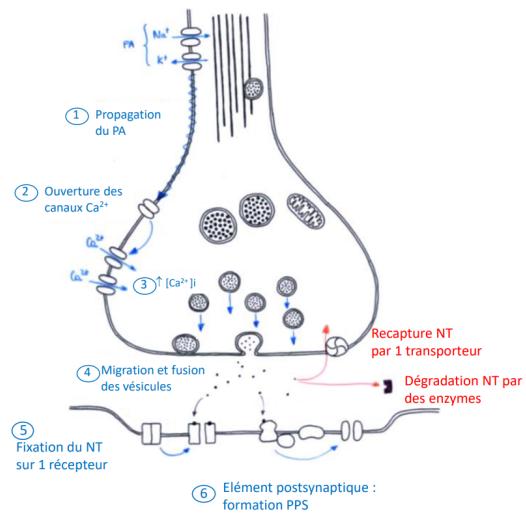
Choices :

- Propagation du PA
- Ouverture des canaux Ca^{2+}
- $\uparrow [\text{Ca}^{2+}]_i$
- Migration et fusion des vésicules
- Fixation du NT sur 1 récepteur
- Elément postsynaptique : formation PPS

Answers in numbered order :

- 1) Propagation du PA
- 2) Ouverture des canaux Ca²⁺
- 3) ↑ [Ca²⁺]i
- 4) Migration et fusion des vésicules
- 5) Fixation du NT sur 1 récepteur
- 6) Elément postsynaptique : formation PPS

Explanation :



Question 10

Un PPS :

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- Est une réponse électronique de type tout ou rien.
- Possède une amplitude variable selon la quantité d'ions en mouvement.
- Se propage de façon décrémentielle.
- Ne déclenche jamais de PA.
- Peut déclencher un PA si la somme des PPSE atteint le seuil d'activation des canaux ioniques VD.
- Est créé après la fixation du neurotransmetteur sur son récepteur.

Answers :

- Possède une amplitude variable selon la quantité d'ions en mouvement.
- Se propage de façon décrémentielle.
- Peut déclencher un PA si la somme des PPSE atteint le seuil d'activation des canaux ioniques VD.
- Est créé après la fixation du neurotransmetteur sur son récepteur.

Explanation :

La fixation du neurotransmetteur sur son récepteur déclenche des mouvements ioniques qui modifie le potentiel de la membrane plasmique, générant un PPS.

Question 11

L'acétylcholine peut se fixer sur un récepteur de type nicotinique et muscarinique.

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- Les récepteurs nicotinique ont une fonction excitatrice
- Les récepteurs nicotinique ont une fonction inhibitrice
- Les récepteurs muscarinique ont une fonction excitatrice
- Les récepteurs muscarinique ont une fonction inhibitrice

Answers :

- Les récepteurs nicotinique ont une fonction excitatrice
- Les récepteurs muscarinique ont une fonction inhibitrice

Explanation :

Les récepteurs nicotinique sont des canaux Na⁺/K⁺ à fonction excitatrice et les récepteurs muscarinique sont des RCPG à fonction inhibitrice.

Question 12

Le neurotransmetteur, une fois fixé sur son récepteur, permet l'élaboration d'un potentiel postsynaptique exclusivement excitateur.

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- Vrai
- Faux

Answers :

- Faux

Explanation :

Il existe deux types de potentiel postsynaptique (PPS) : excitateur (PPSE) et inhibiteur (PPSI)

Question 13

La déséqustration (vidage) des vésicules synaptiques contenant les neurotransmetteurs est déclenchée par une entrée de calcium dans la terminaison axonale.

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- Vrai
- Faux

Answers :

- Vrai

Question 14

Pour que la synapse fonctionne correctement, il faut que le neurotransmetteur séjourne longtemps dans la fente synaptique.

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- Vrai
- Faux

Answers :

- Faux

Question 15

Les astrocytes :

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- produisent de la myéline.
- sont des cellules excitables.
- peuvent se diviser.
- sont des cellules de forme étoilée.
- est un des composé de la barrière hémato-encéphalique.
- assurent le soutien métabolique des neurones.

Answers :

- peuvent se diviser.
- sont des cellules de forme étoilée.
- est un des composé de la barrière hémato-encéphalique.
- assurent le soutien métabolique des neurones.

Explanation :

La barrière hémato-encéphalique filtre le sang et empêche les agents pathogènes et les molécules toxiques d'atteindre les neurones. Les astrocytes échangent avec le sang les déchets et les nutriments pour subvenir aux besoins des neurones.

Question 16

Les oligodendrocytes fabriquent la gaine de myéline en s'enroulant autour des axones des neurones du système nerveux central.

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- Vrai
- Faux

Answers :

- Vrai

Explanation :

Dans le système nerveux central, les gaines de myélines sont des prolongements des oligodendrocytes formant des multi-couches membranaire. Ceux-ci sont capables de myéliniser plusieurs axones simultanément.

Question 17

La myéline :

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- est organisée en manchons séparés par des espaces appelés noeuds de Ranvier
- est organisée en gaines composé à 30% de lipides et à 70% de protéines
- sert d'isolants électriques qui augmente la vitesse de transmission
- est constitué de membranes de cellules myélinisantes qui s'enroulent autour de l'axone

Answers :

- est organisée en manchons séparés par des espaces appelés noeuds de Ranvier
- sert d'isolants électriques qui augmente la vitesse de transmission
- est constitué de membranes de cellules myélinisantes qui s'enroulent autour de l'axone

Explanation :

La myéline est organisée en manchons, séparés par des espaces (les noeuds de Ranvier) au niveau desquels on a beaucoup de canaux pour propager le PA de façon saltatoire. Gaine de myéline = manchons lipoprotéiques (70% lipides 30% protéines) qui servent d'isolants électriques : augmente la vitesse de transmission. Ces manchons sont constitués de cellules myélinisantes. Ce sont des membranes cellulaires qui s'enroulent autour de l'axone.

Question 18

La cellule microgliale joue le rôle de cellule immunitaire dans le système nerveux central.

(This question is worth 1 point.)

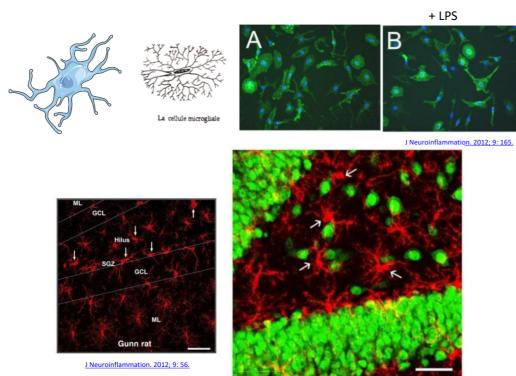
Choices :

- Vrai
- Faux

Answers :

- Vrai

Explanation :



La microglie : ce sont les cellules immunitaires. Elles ne représentent que 5 à 10% des cellules gliales. Cependant, en cas d'infection, elles vont se multiplier et phagocytter les agents pathogènes.

Question 19

Les cellules de Schwann :

(This question is worth 1 point.)

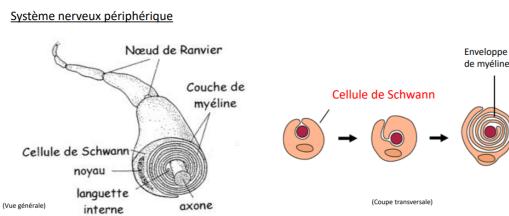
Choices :

- forment la barrière hémato-encéphalique.
- sont présentes autour des axones du système nerveux central.
- forment la gaine de myéline autour de neurones localisés dans le système nerveux périphérique.
- ont un rôle similaire aux astrocytes.

Answers :

- forment la gaine de myéline autour de neurones localisés dans le système nerveux périphérique.
- ont un rôle similaire aux astrocytes.

Explanation :



Elles assurent la fonction de cellules myélinisantes mais elles n'envoient pas de prolongement sur les axones, chaque cellule s'entoure autour de l'axone. Comme les astrocytes, elles assurent le soutien métabolique des neurones, mais seulement dans le système nerveux périphérique, et ne forment pas de structure comme la barrière hémato-encéphalique.

Question 20

Quelle est le rôle des cellules épendymaires ?

(This question is worth 1 point.)

Choices :

- Immunitaires
- Elaborer le liquide céphalo-rachidien
- Soutient métabolique aux neurones
- Produire de la myéline

Answers :

- Elaborer le liquide céphalo-rachidien

Explanation :

