

Neurosciences — Communication nerveuse et comportement

SVT · Première
Contrôle n°1 · 60 min · sur
20

Exercice 1 — Le potentiel d'action

4 pts 11 min

Décrire un potentiel d'action

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un signal électrique bref parcourt le neurone, et il a toujours la même allure. Trois phases le composent, dans un ordre fixe.

1. Qu'est-ce qu'un potentiel d'action ? (1 pt)

Une inversion brève et stéréotypée de la polarité de la membrane du neurone.

→ « Stéréotypée » signifie qu'il a toujours la même forme.

2. Cite ses trois phases dans l'ordre. (1 pt)

Dépolarisation rapide, repolarisation, puis souvent une brève hyperpolarisation.

→ La troisième n'est pas toujours présente.

3. Que peut-on dire de son amplitude pour un neurone donné ? (1 pt)

Elle est toujours la même.

→ Elle est fixée par les propriétés de la membrane, pas par le stimulus.

4. Quelle loi cela traduit-il ? (1 pt)

La loi du tout ou rien.

→ Soit le stimulus atteint le seuil, soit rien ne se produit.

Exercice 2 — Tout ou rien

4 pts 11 min

Appliquer la loi du tout ou rien

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une loi interdit au signal d'être plus grand ou plus petit. Une analogie trompeuse en fait douter, et il faut savoir pourquoi elle ne vaut pas.

1. Que se passe-t-il si le stimulus n'atteint pas le seuil ? (1 pt)

Rien ne se produit : aucun potentiel d'action n'est déclenché.

→ Il n'y a pas de demi-potentiel.

2. Et s'il l'atteint ? (1 pt)

Le potentiel d'action est déclenché en entier.

→ Son amplitude ne dépend pas de l'intensité du stimulus.

3. Qu'est-ce qui fixe l'amplitude du signal ? (1 pt)

Les propriétés de la membrane.

→ Le stimulus ne décide que du déclenchement, pas de la taille.

4. Quelle analogie trompeuse cause l'erreur la plus fréquente ? (1 pt)

Celle du son, où l'intensité se traduit par une amplitude.

→ Le neurone ne fonctionne pas ainsi.

Exercice 3 — Le codage en fréquence

4 pts 11 min

Lire un codage en fréquence

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

L'intensité doit bien être transmise d'une manière ou d'une autre. Puisque la taille est fixée, il ne reste qu'une possibilité — et elle dicte la façon de lire un tracé.

1. Comment l'intensité du stimulus est-elle codée ? (1 pt)

Par la fréquence des potentiels d'action.

→ Jamais par leur taille, que la loi du tout ou rien maintient constante.

2. Que produit un stimulus plus intense ? (1 pt)

Davantage de potentiels d'action par seconde.

→ Et non des potentiels plus grands.

3. Comment nomme-t-on ce codage ? (1 pt)

Un codage en fréquence, ou codage modulé en fréquence.

→ Les deux expressions désignent la même chose.

4. Que faut-il faire en premier devant un enregistrement ? (1 pt)

Compter les pics par seconde.

→ Avant toute mesure de hauteur, qui ne renseignerait sur rien.

Exercice 4 — Synapse et myéline

5 pts 16 min

Décrire la synapse et la conduction

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Le message passe d'un neurone à l'autre sans que les membranes se touchent, ce qui impose une conversion. Et une gaine, quand elle est là, change radicalement la vitesse.

1. Qu'est-ce qu'une synapse ? (1 pt)

La zone de communication entre deux neurones, ou entre un neurone et une cellule effectrice.

→ Les deux membranes y sont séparées par une fente synaptique.

2. Pourquoi une conversion du message est-elle nécessaire ? (1 pt)

Parce que les deux membranes ne se touchent pas.

→ Le message électrique ne peut pas franchir la fente.

3. Décris la conversion. (1 pt)

L'arrivée du potentiel d'action provoque la libération d'un neurotransmetteur dans la fente.

→ Il se fixe ensuite sur des récepteurs de la membrane suivante.

4. Que déclenche cette fixation ? (1 pt)

Un nouveau message électrique.

→ Le message redevient donc électrique après avoir été chimique.

5. De quoi dépend la vitesse de propagation le long d'une fibre ? (1 pt)

Du diamètre de la fibre et de la présence d'une gaine de myéline.

→ La myéline fait progresser le signal par sauts d'un nœud à l'autre.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. L'intensité lue sur la hauteur. Deux membranes crues en contact. Et la myéline oubliée dans une comparaison de vitesses.

1. « Le stimulus est plus fort, donc les pics sont plus hauts sur le tracé. » (1 pt)

Ils sont plus nombreux par seconde, pas plus hauts.

→ La loi du tout ou rien fixe l'amplitude.

2. « Le message électrique passe directement d'un neurone à l'autre. » (1 pt)

Les deux membranes sont séparées par une fente synaptique.

→ Le message doit être converti en message chimique pour la franchir.

3. « Ces deux fibres ont le même diamètre : elles conduisent donc à la même vitesse. » (1 pt)

La présence d'une gaine de myéline change tout.

→ Une fibre myélinisée conduit bien plus vite qu'une fibre nue de même diamètre.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	Le potentiel d'action et ses phases	4 points — 1 par question	Une amplitude supposée variable.
Ex.2	La loi du tout ou rien	4 points — 1 par question	Un stimulus fort traduit par un pic plus grand.
Ex.3	Le codage en fréquence	4 points — 1 par question	La hauteur des pics mesurée au lieu de leur nombre.
Ex.4	La synapse et la myéline	5 points — 1 par question	Deux membranes supposées en contact.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Une intensité lue sur l'amplitude.

ET MAINTENANT ?

16 à 20

Le chapitre est tenu. Entraîne-toi maintenant à expliquer la gravité des maladies qui détruisent la myéline : sans gaine, le signal cesse de progresser par sauts et ralentit considérablement.

10 à 15

Refais l'exercice 3 en comptant les pics par seconde sur chaque tracé, sans jamais mesurer leur hauteur. C'est le réflexe qui évite la faute la plus fréquente.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens la phrase d'ouverture : le neurone ne sait pas crier plus fort, il ne sait que parler plus vite.