

Neurosciences — Communication nerveuse et comportement

Corrigé détaillé
4 exercices

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. **Dépolarisation, repolarisation**, puis souvent une brève **hyperpolarisation**.
- ② b. Soit le stimulus atteint le **seuil** et le **potentiel d'action** se déclenche **en entier**, soit il ne l'atteint pas et rien ne se produit.
- ③ c. Par la **fréquence** des **potentiel d'action**, jamais par leur amplitude.
- ④ d. Le message électrique provoque la libération d'un **neurotransmetteur** dans la fente, qui se fixe sur des **récepteurs** et engendre un nouveau message électrique.
- ⑤ e. La capacité des **synapses** à se **modifier avec l'usage** : renforcées si sollicitées, affaiblies sinon.

2 Un enregistrement montre 20 potentiels d'action en 0,5 s pour un stimulus faible, et 60 en 0,5 s pour un stimulus fort. L'amplitude relevée est de 100 mV dans les deux cas.

- ① a. Stimulus faible :
 $20 \div 0,5 = 40$
- ② b. Soit **40 Hz**. Stimulus fort :
 $60 \div 0,5 = 120$
- ③ c. Soit **120 Hz**.
- ④ d. Rapport des fréquences :
 $120 \div 40 = 3$
- ⑤ e. La fréquence est multipliée par **3**.
- ⑥ f. Qu'elle **confirme la loi du tout ou rien** : l'amplitude ne dépend pas du stimulus. C'est bien la **fréquence**, et elle seule, qui code l'intensité.
- ⑦ g. Vitesse de conduction :
 $1,5 \div 0,03 = 50$
- ⑧ h. Soit **50 m·s⁻¹**, ordre de grandeur d'une fibre **myélinisée**.

3 Trois substances agissent sur une synapse. Localiser le niveau perturbé et prévoir l'effet.

- ① a. Elle occupe les **récepteurs** sans produire d'effet et **empêche** le **neurotransmetteur** de s'y fixer : la transmission est **bloquée**.
- ② b. Elle **mime** le **neurotransmetteur** : la transmission est déclenchée **en dehors** de tout message nerveux réel.
- ③ c. Le **neurotransmetteur reste dans la fente** au lieu d'être récupéré : son action se **prolonge** anormalement et le signal ne s'interrompt plus normalement.
- ④ d. Parce que le neurone postsynaptique s'**adapte** à cette stimulation excessive en **diminuant le nombre de ses récepteurs**. Il faut alors davantage de produit pour le même effet — et, en son absence, la transmission devient **insuffisante**.

4 Apprentissage et plasticité. Argumenter.

- ① a. **Non**, pour l'essentiel. Ce qui se modifie, ce sont les **connexions** : les **synapses** sollicitées deviennent plus **efficaces**, et de nouvelles connexions s'établissent entre neurones existants.
- ② b. Parce qu'une **synapse** inutilisée s'**affaiblit** et peut disparaître. La **plasticité** joue dans les deux sens : elle construit et elle défait.
- ③ c. Parce que le renforcement d'une **synapse** demande du **temps** pour se consolider. Des sollicitations espacées agissent sur des connexions déjà partiellement stabilisées, alors qu'une séance unique laisse tout à faire d'un coup.
- ④ d. L'affirmation suppose une structure **figée**, ce que contredit la **plasticité** : les réseaux se remodelent avec la pratique, et un réseau peu sollicité est un réseau peu entraîné, non un réseau absent. La difficulté constatée décrit un **état**, pas une limite définitive.
- ⑤ e. **Non**, et prétendre le contraire serait aussi faux que l'affirmation de départ. La **plasticité** dit que l'entraînement modifie le cerveau ; elle ne dit ni que les points de départ sont identiques, ni que l'effort requis est le même pour tous. Elle déplace la question du **don** vers les **conditions** d'apprentissage — durée, méthode, régularité, accompagnement.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
Décrire un potentiel d'action et ses phases	3 pts	Faire varier l'amplitude avec le stimulus
Calculer une fréquence à partir d'un tracé	4 pts	Mesurer la hauteur des pics
Décrire la transmission synaptique	4 pts	Faire passer le message électrique à travers la fente
Localiser l'action d'une substance sur la synapse	4 pts	Rester sur « elle perturbe le cerveau »
Expliquer l'apprentissage par la plasticité	3 pts	Faire naître de nouveaux neurones à chaque leçon
Nuancer sans nier les différences	2 pts	Conclure que tout s'apprend aussi facilement pour tous