

C O R R I G E

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES (05 points)

Introduction

La fibre nerveuse est conductrice et excitable. Une stimulation efficace crée une inversion momentanée de sa polarité membranaire qui correspond à un potentiel d'action, signal élémentaire du message nerveux.

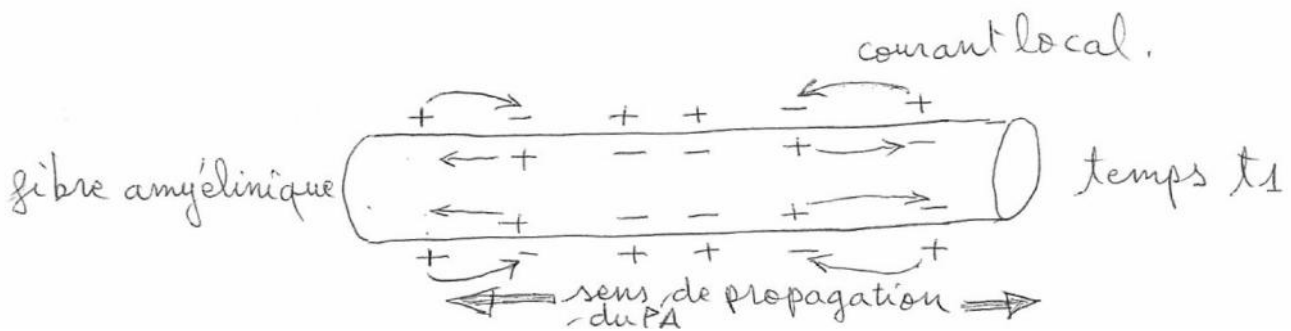
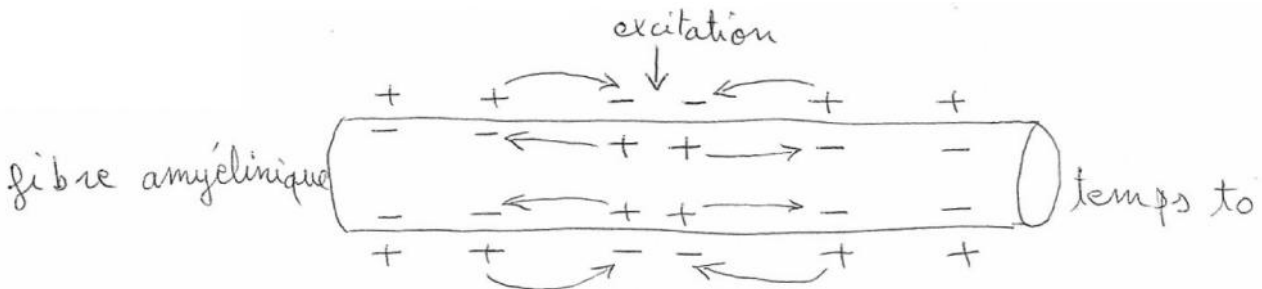
Comment cette dépolarisation se propage-t-elle le long de la fibre et à quelle vitesse ?

Pour répondre à cette interrogation, nous expliquerons le mécanisme de la propagation du message nerveux le long de la fibre nerveuse puis nous rappellerons les facteurs qui font varier sa vitesse.

Développement

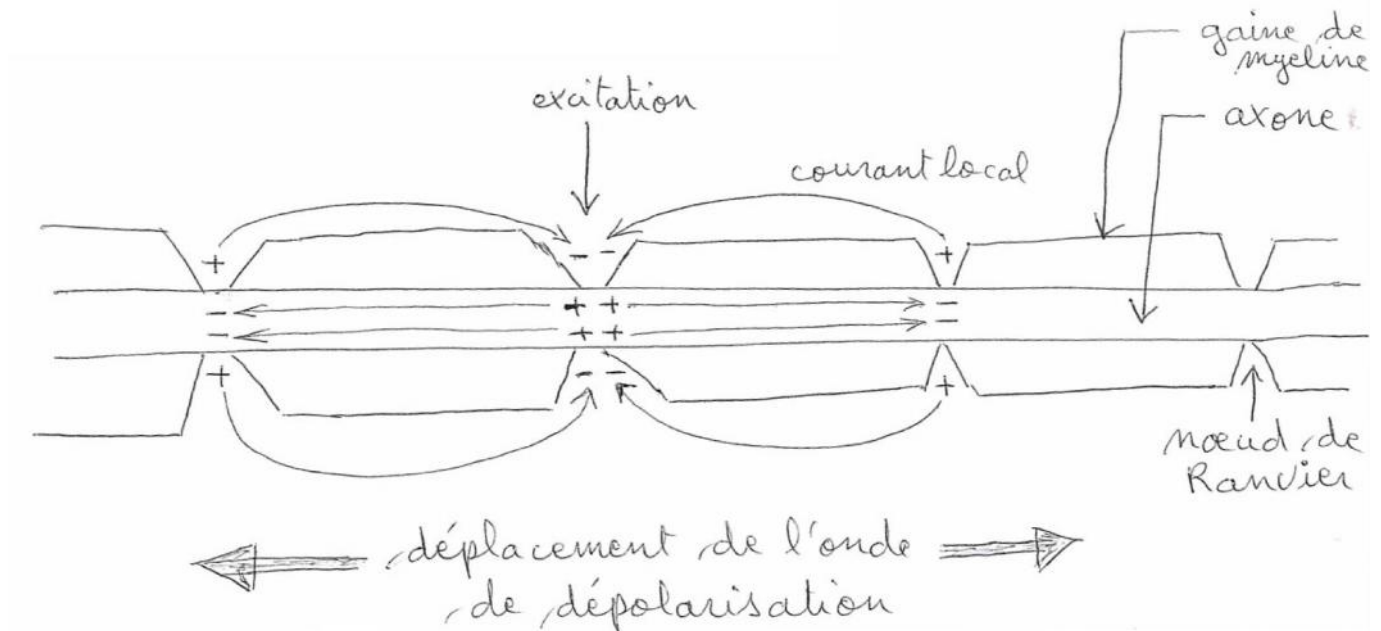
1. Le mécanisme de la propagation

Une stimulation efficace portée sur la fibre nerveuse crée un potentiel d'action au niveau de la zone excitée. Des charges migrent de part et d'autre du point stimulé et dépolarisent la portion de membrane voisine jusqu'au seuil permettant l'ouverture des canaux à Na⁺ voltage-dépendants. Un nouveau potentiel d'action identique au précédent est donc généré. Les canaux à Na⁺ venant de se refermer sont momentanément inactivés, ce qui empêche le retour en arrière de l'onde de dépolarisation. Ainsi, le potentiel d'action engendré se propage de proche en proche sur une fibre amyélinique grâce aux courants locaux.



Titre : Courants locaux sur une fibre amyélinique

Dans les fibres nerveuses myélinisées, la couche de myéline a un rôle isolant et les canaux à Na^+ voltage-dépendants ne sont présents qu'au niveau des nœuds de Ranvier. Ainsi le potentiel d'action "saute" d'un nœud de Ranvier au suivant : c'est la conduction saltatoire qui est plus rapide.



Titre : conduction saltatoire sur une fibre myélinisée

Dans les conditions expérimentales, le potentiel d'action se propage dans les deux sens à partir du point excité.

2. Les facteurs qui font varier la vitesse de propagation.

La vitesse de propagation du message nerveux varie en fonction du diamètre de la fibre nerveuse, de la présence ou de l'absence de myéline, et de la température. Elle augmente avec la température. Les fibres à gros diamètre conduisent l'influx nerveux plus vite que celles à petit diamètre.

A diamètre égal, une fibre nerveuse myélinisée conduit l'influx nerveux plus rapidement qu'une fibre sans myéline.

Conclusion

La présence d'un potentiel d'action en un point de la membrane dépolairise celle-ci au voisinage et crée un nouveau potentiel d'action identique à celui qui est en train de disparaître. Sa propagation s'effectue de proche en proche ou par conduction saltatoire avec une vitesse variant selon la nature de la fibre, son calibre et en fonction de la température.

II EXPLOITATION DE DOCUMENTS (05 points)

- 1) Les vaisseaux sanguins du fœtus qui passent par le cordon ombilical se ramifient dans l'endomètre formant des villosités qui baignent dans le sang maternel. Ces villosités ne sont pas reliées aux vaisseaux sanguins maternels. (01 pt)
- 2) 2.1. La pression partielle du dioxygène est plus élevée dans le sang maternel alors que pour le dioxyde de carbone, c'est l'inverse. (0,5 pt)
2.2. Le dioxygène passe du sang maternel au sang fœtal. Le dioxyde de carbone passe du sang fœtal au sang maternel. (0,5 pt)
2.3. Ces échanges gazeux permettent au fœtus de s'approvisionner en dioxygène indispensable à son métabolisme énergétique et de se débarrasser du dioxyde de carbone qui est un déchet. (01 pt)
3. La perméabilité du placenta augmente de façon proportionnelle à la taille du fœtus. On en déduit que le placenta permet les échanges entre la mère et le fœtus. (01 pt)
4. Le document 4 montre que les règles apparaissent lorsque les taux d'œstrogènes et de progestérone chutent en fin de cycle. L'absence des règles s'explique donc par l'augmentation du taux de ces deux hormones ovariennes après la nidation. (01 pt)

II. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE (08 points)

- 1) A- Les lymphocytes de la vache 1 n'ont provoqué aucune réaction visible sur la plaque en présence de bactéries du genre Brucella. (0,5 pt)
 - Le sérum de la vache 1 a provoqué l'agglutination des bactéries Brucella. (0,5 pt)
 - Le sérum de la vache 2 est sans action sur les bactéries Brucella. (0,5 pt)
 - Les lymphocytes de la vache 2 sont sans action sur les bactéries Brucella. (0,5 pt)
 - Les lymphocytes de la vache 2 sont sans action sur les bactéries Brucella. (0,5 pt)
- 2) Ce type d'immunité est à médiation humorale. (0,5 pt)
- 3) **Hypothèse 1** : La vache 2 n'est pas atteinte de brucellose. (0,5 pt)
Hypothèse 2 : La vache 2 a été très récemment contaminée et la production d'anticorps n'a pas encore débuté. (0,5 pt)
- 4) On peut mélanger le sérum de la vache 1 avec une autre espèce de bactérie. Sur la plaque aucune agglutination ne sera visible. (01 pt)

B-

- 1) Les immunoglobulines anti-Brucella sont absentes lors de la première infection et n'apparaissent qu'au 8^{ième} jour après l'infection. Au moment de la deuxième infection les immunoglobulines étaient déjà présentes. La production d'immunoglobulines est plus rapide lors de la deuxième infection. (01 pt)
- 2) Lors de la 1^{ère} infection, il a fallu 8 jours pour que les plasmocytes se forment et commencent à sécréter des immunoglobulines. Lors de la seconde infection, il y avait déjà des cellules à l'origine des anticorps, ce qui traduit une mémoire immunitaire. (01 pt)
- 3) 3.1. La vaccination (0,5 pt)
3.2. On doit procéder à des rappels de vaccination. (01 pt)