

TP3 : LES MESSAGES NERVEUX

Le réflexe myotatique repose sur la circulation de messages nerveux.

Objectif : Etudier les caractéristiques des messages nerveux, afin de comprendre comment ils prennent naissance et se propagent.

Matériel : différents logiciels permettant de simuler des expériences d'électrophysiologie sur les neurones et les nerfs.

Etape 1 : Mise en évidence de l'existence d'un « potentiel de repos »

Logiciel « Nerf ».

Choisir la rubrique « potentiel de repos, potentiel d'action ».

La fibre nerveuse est, dans les expériences « réelles », un axone géant de calmar ou une fibre géante de la chaîne ganglionnaire ventrale de certains insectes.

- 1 – Pourquoi est-il nécessaire de disposer d'axones « géants » ?
- 2 – Pourquoi utilise-t-on des axones et non des nerfs ?

Mettre en place les électrodes, l'une à la surface de la fibre nerveuse, l'autre à l'intérieur.

3 – **Préciser** ce qu'indiquent alors le voltmètre et l'écran de l'oscilloscope.

4 – **Montrer** que ce tracé révèle une polarisation permanente (appelée potentiel de repos) entre l'axoplasme (cytoplasme de l'axone) et l'extérieur. **Préciser** les charges (positives ou négatives) de l'axoplasme et de la membrane de l'axone.

Etape 2 : Mise en évidence de l'existence d'un « potentiel d'action »

Principe de l'expérience : on porte une stimulation sur l'axone, et simultanément on enregistre sa réponse grâce à la microélectrode intracellulaire..

Réaliser les trois stimulations proposées, puis **cliquer** sur « superposition ».

- 1 – **Schématiser** le tracé obtenu (agrandissement en haut à gauche) sur « l'écran de l'oscilloscope » fourni..
- 2 – Utiliser les fonctionnalités du logiciel pour **légendier** et **titrer** le tracé schématisé.

Etape 3 : Etude des propriétés du message nerveux au niveau de l'axone

Lors d'une stimulation faible, rien ne se produit au niveau de la fibre nerveuse.

Par contre, que la stimulation soit moyenne ou forte, le potentiel d'action est le même (même durée, même amplitude).

On dit que la fibre nerveuse répond à la « **loi du tout ou rien** ».

1. **Justifier** l'expression « loi du tout ou rien ».
2. **Calculer la vitesse de propagation** de l'influx nerveux en m.s⁻¹, sachant qu'un carreau correspond à 1 ms, et que la distance entre la zone de stimulation et l'électrode intracellulaire est de 4 cm.
3. **Comparer** les vitesses de propagation des messages nerveux le long des différents types de fibres.
4. A l'aide de la rubrique « vitesse de propagation » du logiciel « Nerf », **proposer une explication** à la différence de vitesse selon les types de fibres nerveuses.

	Diamètre des fibres (en μm)	Vitesse de propagation (en m.s^{-1})
Fibres issues des fuseaux neuromusculaires	13	75
Fibres issues des mécanorécepteurs de la peau	9	55
Fibres issues de récepteurs à la pression	3	11
Fibres sans myéline des récepteurs de la douleur	0,5	1
Fibre nerveuse de Crabe (Etrille)	1	1 à 3
Axone géant de Calmar (sans myéline)	700	20 à 25

Vitesse de propagation du message nerveux en fonction du type de fibre et de son diamètre.