

TP 1 : Les messages nerveux et leur transmission

Situation initiale : Les fibres nerveuses, prolongements des neurones, assurent la circulation rapide de messages nerveux.

Questions : Quelle est la nature de ce message ? Comment prend-il naissance ? Comment est-il conduit le long d'une fibre nerveuse ? Comment est codé ce message ?

Matériel : Logiciel **Nerf C** qui permet de simuler des expériences sur une fibre nerveuse isolée ou sur un nerf afin de pouvoir découvrir certaines propriétés du message nerveux. Logiciel de visualisation moléculaire (LibMol)

I- OSCILLOSCOPE : Notions d'amplitude et de fréquence

II- POTENTIEL DE REPOS D'UNE FIBRE

- Que se passe-t-il lorsque, en l'absence de toute stimulation, on enfonce simplement une électrode à l'intérieur de la fibre, l'autre restant à la surface ?
- En déduire ce qu'est le potentiel de repos.

III. POTENTIEL D'ACTION D'UNE FIBRE

- Les électrodes sont positionnées comme précédemment : une à l'intérieur, l'autre à la surface de la fibre. \Rightarrow Que se passe-t-il lorsque vous effectuez une stimulation faible ? Moyenne ? Forte ?
- Cliquez alors sur « superposition » :
 - \Rightarrow Analyser le phénomène partie par partie et définissez alors un potentiel d'action
 - \Rightarrow Toute stimulation est-elle efficace ? Concluez.

IV- VITESSE DE PROPAGATION DANS UNE FIBRE

- Quel est l'intérêt d'une gaine de myéline ?

V- CANAUX IONIQUES. « L'observation représente la moitié de la tâche du limier scientifique ! »

- Décrivez la répartition des différents ions au repos et leur comportement.
- Cliquez sur « pompe » \Rightarrow comment est maintenue la répartition observée ?
- Cliquez sur « dépolarisation » \Rightarrow décrivez le comportement des différents ions lors des différentes étapes d'un potentiel d'action.

VI- CODAGE DANS UNE FIBRE

Cliquez sur « corpuscule de Pacini » pour plus d'informations. Survolez avec la souris le schéma et la photo au microscope. Les **corpuscules de Pacini** sont des récepteurs sensoriels formés de terminaisons encapsulées situés en profondeur dans le derme de la peau, qui sont sensibles aux pressions et aux vibrations

Comparez l'enregistrement des trains de potentiels d'action pour les différentes intensités de stimulation. Comment est modulée la réponse d'une fibre nerveuse ?

VI- ETUDE AU NIVEAU D'UN NERF

- Observez la réponse du nerf aux différentes intensités de stimulation. Cliquez sur « superposition ».
- Le nerf présente-t-il une réponse différente de celle de la fibre isolée ?
- Comment l'interprétez-vous ?
- Comment est modulée la réponse d'un nerf ?

VII- LA TRANSMISSION SYNAPTIQUE

Le message nerveux de nature électrique, se propage le long des fibres nerveuses. Il doit aussi être transmis d'un neurone à un autre ou d'un neurone vers un organe effecteur comme le muscle. Au niveau des zones de connexion qualifiées de synapses, la transmission du message nerveux est en général de nature chimique.

Sur le logiciel - Sélectionnez synapse :

- Cliquez sur « A » et décrivez précisément vos observations
- Cliquez sur « B » et décrivez précisément vos observations
- Cliquez sur « C » et décrivez précisément vos observations
- Déterminez le sens de propagation de la transmission du message nerveux d'un neurone à l'autre.
- Précisez où se situent les vésicules contenant les molécules de neurotransmetteur
- Dégagez les conséquences de l'arrivée d'un train de potentiels d'actions au niveau de la terminaison synaptique.
- Déterminez les conséquences de la fixation du neurotransmetteur sur son récepteur situé sur le neurone post-synaptique.
- Comment le message peut-il être codé au niveau d'une synapse ? Proposez une explication

A l'aide des docs 1 p358, décalquez et légendez les photos a et c.

VII- LE DÉCLENCHEMENT DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE

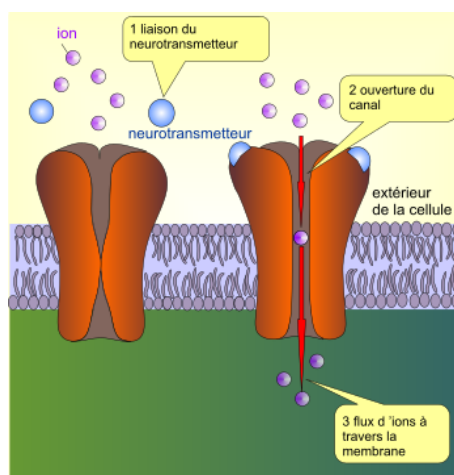
A partir des docs p362-363

- Résumez, sous forme d'un schéma de cause à effet, l'enchaînement des événements qui se succèdent depuis le potentiel d'action nerveux jusqu'à la contraction de la fibre musculaire

VIII- LES EFFETS DE SUBSTANCES PHARMACOLOGIQUES

Les récepteurs de l'acétylcholine (ACh) de la jonction neuromusculaire peuvent être la cible de nombreuses molécules naturelles. Certaines agissent comme l'acétylcholine (agonistes de l'ACh) et d'autres empêchent la transmission synaptique (antagonistes de l'ACh) et peuvent être des poisons mortels. Des chercheurs pensent que le type d'action d'une molécule se fixant au récepteur de l'acétylcholine dépend de la déformation du récepteur liée à cette fixation. Au niveau du récepteur, des acides aminés situés de part et d'autre du site de fixation de l'acétylcholine sont impliqués dans le fonctionnement de la partie transmembranaire qui forme un canal, plus précisément il s'agit du rapprochement de ces acides aminés qui provoque un changement de conformation du récepteur, entraînant l'ouverture du canal. Pour une distance supérieure à 1,30 nm entre deux acides aminés spécifiques, le récepteur est bloqué, il ne s'ouvre pas.

Fonctionnement d'un récepteur à neurotransmetteur



Note : vous pouvez aussi vous aider du doc 1 p 360

On cherche à déterminer le mode d'action du curare et de la nicotine.

1 - Proposez la démarche à suivre pour connaître l'effet du curare et de la nicotine sur le récepteur à acétylcholine.

Matériel à disposition : logiciel de visualisation moléculaire (Libmol), fichier du complexe entre la nicotine et un récepteur à l'acétylcholine et fichier du complexe entre un curare et un récepteur à l'acétylcholine.

2 - Mettre en œuvre le protocole de traitement des modèles de molécules afin de savoir si le type de molécules dépend de leur capacité à ouvrir le récepteur à acétylcholine.

Appelez-moi pour vérifier

3 - Sous la forme de votre choix, présenter et traiter les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Appelez-moi pour vérifier

4 – Exploiter les résultats pour déterminer le mode d'action du curare et de la nicotine