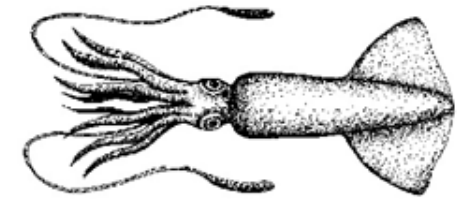


Le TP1 nous a permis de comprendre ce qu'était un « arc réflexe » avec l'étude du **réflexe myotatique**. Nous avons appris que cette activité motrice faisait intervenir deux types de neurones, des **neurones sensitifs** et des **neurones moteurs**. Le message qui se déplace depuis la perception du stimulus (= étirement du muscle) jusqu'à sa réponse (= contraction du muscle) est un **message nerveux de nature électrique**. Dans les années 1950, les progrès de l'**électrophysiologie** ont ouvert la porte à de multiples expériences pour comprendre la naissance de ces messages, leur conduction et leur transmission au niveau des synapses.

On cherche à connaître les caractéristiques d'un message nerveux transmis par les fibres nerveuses

Document de référence : La fibre nerveuse géante du Calmar (ou Calamar)

Ce mollusque céphalopode que l'on appelle également encornet est plus connu pour des préparations culinaires que pour sa contribution aux recherches en électrophysiologie et biophysique menées sur les membranes excitables. Cet animal a permis des avancées majeures quant aux connaissances sur les caractéristiques du message nerveux. En effet, il possède des **axones géants** dont le diamètre d'environ **1 mm** (100 fois plus grand que celui de l'Homme !) permet d'insérer des **microélectrodes*** et de mesurer les modifications du **potentiel membranaire** qui s'y produisent durant la transmission des messages nerveux. Ce sont deux chercheurs en 1952, Alan Hodgkin et Andrew Huxley qui expérimentèrent les premiers sur ce matériel de choix.



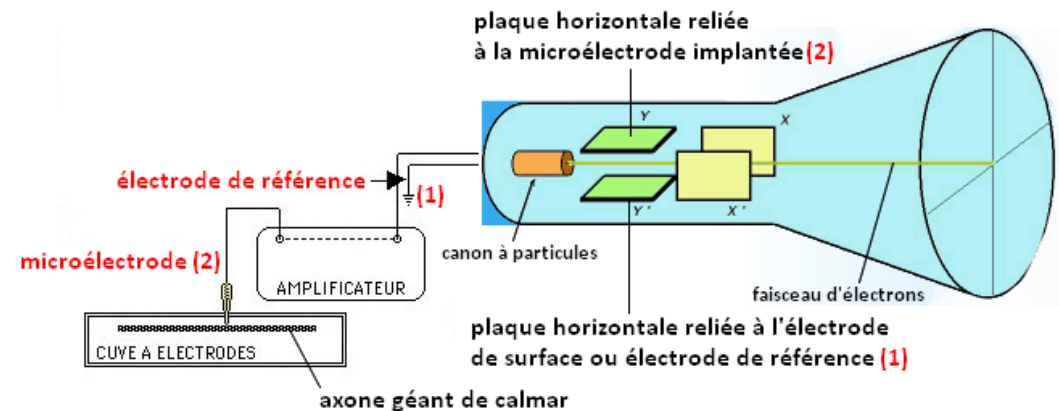
1. Comprendre le fonctionnement d'un oscilloscope cathodique

Les électrons émis sont concentrés en un fin faisceau qui sort du canon, traverse le tube à très grande vitesse et vient percuter la partie opposée du tube qui constitue l'écran. Une peinture fluorescente déposée sur le verre émet de la lumière lorsqu'elle est frappée par les électrons.

À l'intérieur du tube de l'oscilloscope, deux plaques métalliques (YY') parallèles et horizontales et deux plaques parallèles et verticales (XX') peuvent être reliées à un générateur externe. **Tant qu'il n'y a pas de différence de potentiel appliquée entre les plaques, le spot lumineux se déplace sur une ligne horizontale lorsqu'on déclenche la fonction balayage.**

Mais si on crée une différence de potentiel entre les plaques horizontales, la plaque électropositive attire le faisceau d'électrons qui est ainsi dévié vers le haut ou le bas. Il en est de même pour les deux plaques verticales qui peuvent dévier le faisceau vers la gauche ou la droite.

NB : À l'instant du branchement, le spot qui était au centre de l'écran se déplace verticalement vers le haut si la *tension est positive*, vers le bas si elle est *négative*.



2. Le potentiel de repos ou potentiel membranaire d'une fibre nerveuse

Ouvrir le logiciel « nerf.exe » et choisir l'activité « [Potentiel de repos, d'action](#) ».

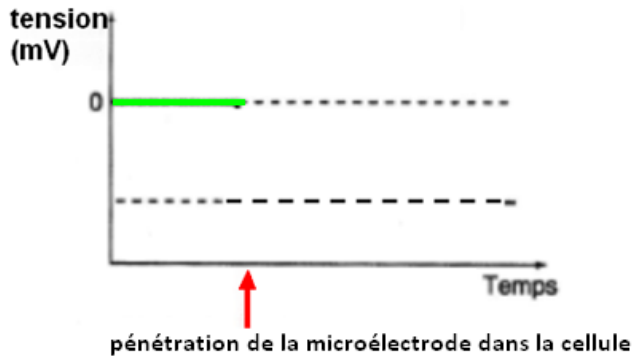


Suivre les indications : Par un cliquer-glisser **placer** les microélectrodes de part et d'autre de la fibre nerveuse (axone), c'est-à-dire une électrode en surface (c'est l'électrode de référence) et une électrode à l'intérieur, dans le cytoplasme.

Observer la différence de potentiel obtenue sur l'écran de l'oscilloscope pour préciser l'état membranaire d'une fibre au repos. **Compléter** la fiche réponse.

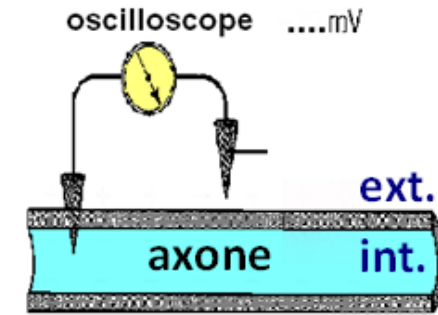
LE COURS : Le **potentiel de repos** ou **potentiel de membrane** représente la **polarité de la membrane en l'absence de stimulation**.

Représenter sur ce graphique le devenir du spot lumineux lorsqu'une microélectrode est implantée et **noter** la valeur de ce potentiel de repos.



Les microélectrode enregistrent une **différence de potentiel** (ddp) de part et d'autre de la membrane plasmique d'une valeur de qui indique que l'intérieur du neurone est chargé par rapport à l'extérieur

Indiquer sur ce schéma la polarité de part et d'autre de la membrane de l'axone (sous forme de signes + et -).



2. Le potentiel d'action d'une fibre nerveuse

On cherche à déterminer les caractéristiques de la réponse d'une fibre nerveuse suite à une stimulation, par exemple, un **choc électrique**. Pour cela **suivre** les indications :

Réaliser des stimulations électriques d'intensité croissante (*faible, moyenne, forte*) pour **observer** le devenir du spot lumineux sur l'écran de l'oscilloscope. **Noter** la valeur de la ddp au cours de cet événement.

Superposer les enregistrements : L'événement observable s'appelle un **potentiel d'action**.

Légénder le schéma ci-contre pour indiquer ces caractéristiques (*pour cela, il suffit de passer le curseur sur l'écran*)

En tenant compte de l'ensemble des observations, **définir** ce qu'est « **potentiel d'action** ».

.....

.....

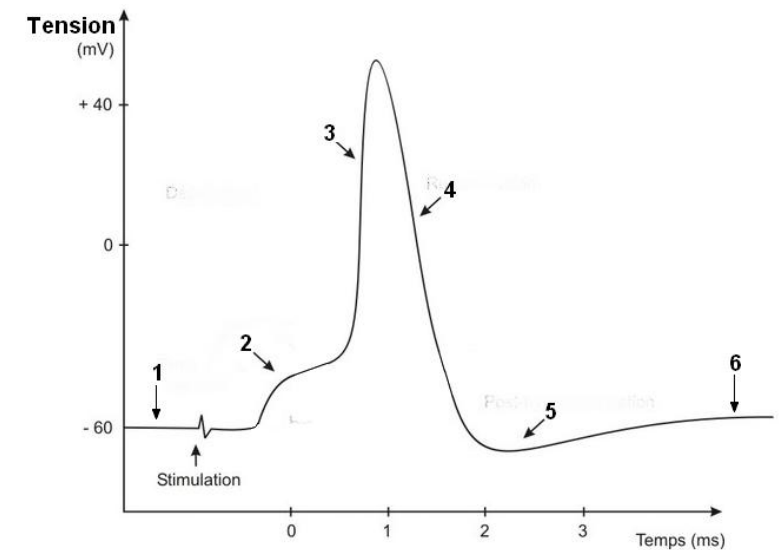
.....

.....

.....

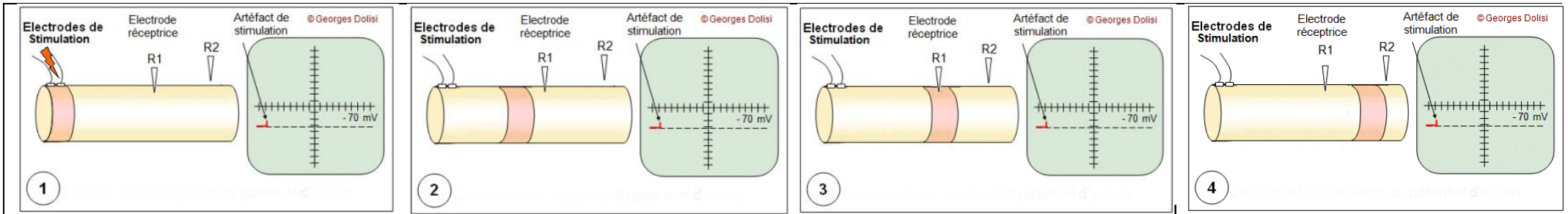
.....

.....



AI-JE COMPRIS ? Montrer sur ce schéma ce qu'est un message nerveux. Représenter :

- L'état électrique de la cellule nerveuse (de l'axone)
- Le devenir du spot lumineux sur l'oscilloscope.



3. Le codage de l'information sur une fibre nerveuse

On cherche à **expliquer** comment est codé le message nerveux véhiculé par une fibre nerveuse suite à des stimulations croissantes portées sur un récepteur sensoriel auquel elle est reliée.

Dans cet exemple, la stimulation sera un choc mécanique = une **pression croissante** appliquée sur des **récepteurs sensoriels** qui se trouvent dans les couches profondes du **derme**, appelés *corpuscules de pacini* (des «mécanorécepteurs = récepteurs sensibles à la pression»). Mais on pourrait très bien imaginer la même expérience avec les **fuseaux neuromusculaires** intervenant dans le réflexe myotatique en leur appliquant des **étirements croissants**.

Choisir l'activité « [Codage dans une fibre](#) ».

Appliquer des stimulations d'intensité croissante sur un de ces récepteurs isolé.

Répondre :

« L'intensité de la stimulation est traduite par des potentiels d'action d'autant plus rapprochés* que l'excitation est plus grande. La réponse de la fibre nerveuse est modulée en

*On parle de **train de potentiel d'action**.

POUR ALLER PLUS LOIN

Choisir l'activité « [canaux ioniques](#) » pour comprendre l'origine des **potentiels d'action** au sein d'une fibre nerveuse.

.....

.....

.....

