

## Fiche de présentation

Classe : 1 <sup>ère</sup> STL	Enseignement : Chimie-biochimie-sciences du vivant
-------------------------------	--

THEME du programme : 3 <b>Les systèmes vivants maintiennent leur intégrité et leur identité en échangeant de l'information</b>	Sous-thème : 3-2 : les systèmes vivants utilisent deux voies de communication
---	--

### Ressource sur l'utilisation de deux logiciels de simulation du potentiel d'action

#### Extrait du BOEN

CONNAISSANCES	CAPACITES
<p>La communication nerveuse est caractérisée par la propagation d'un signal au niveau des neurones.</p> <p>Ce signal se propage sous forme de potentiels d'action.</p> <p>La fréquence d'émission des potentiels d'action constitue le codage du message.</p>	<p>Utiliser des logiciels de simulation pour mettre en relation les caractéristiques cytologiques des neurones avec leurs fonctions et pour expliquer les mécanismes de propagation et de transmission des potentiels d'action.</p>

#### Compétences transversales et attitudes

(Préambule des programmes et socle commun)

- Mobiliser ses connaissances
- Rechercher, extraire, organiser des informations utiles (le BO précise l'information utile)
- Utiliser un logiciel de simulation

#### Type de ressource

- Activité TICE

#### Résumé du contenu de la ressource (et conditions de mise en oeuvre si besoin)

- Télécharger le logiciel Nerf. P.Perez Lycée de Bagatelle (Saint Gaudens) Académie de Toulouse. (2,37Mo)

- Acheter la version Etablissement du logiciel **Potact**

**Thème traité** : Etude de la nature et de la propagation du potentiel d'action d'une fibre géante de Calmar

**Editeur** : Jeulin

Mots clés de recherche : PA, PR, fréquence des messages

Provenance : Académie de Nantes

Adresse du site académique : <http://www.ac-nantes.fr>

capacités	Activités	Critères de réussite
<p>Utiliser un logiciel de simulation</p>	<p style="text-align: center;"><b><u>Activité n°1 : Neurone et message nerveux</u></b></p> <p><u>Matériel : logiciel nerf</u></p> <p>1) Choisir le module « potentiel de repos, d'action »</p> <p>a- L'oscilloscope présente la ddp en fonction du temps. Que signifie le sigle ddp ?</p> <p>b- Lorsque les deux électrodes sont à l'extérieur, donner la valeur de la ddp.</p> <p>c- Quel phénomène observez-vous lorsque l'on implante l'une des deux électrodes dans l'axone ?</p> <p>« Au repos, c'est-à-dire lorsqu'aucun message nerveux n'est présent, le neurone comme toutes les cellules possèdent un potentiel de membrane ou potentiel de repos qui s'explique par une inégale répartition des ions de part et d'autre de la membrane du neurone. »</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A quoi correspond cette valeur ?</b></li> <li>• <b>Proposer une hypothèse quant à l'origine de ce phénomène.</b></li> </ul> <p>2) Stimuler maintenant la fibre en appuyant sur « faible », « moyenne » puis « forte ». Puis « superposition ». Vous observez alors la réponse électrique appelée Potentiel d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Définir ce qu'est un potentiel d'action et indiquer ses caractéristiques (durée, amplitude, phases)</b></li> <li>• <b>Compléter la figure suivante :</b></li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="363 1086 545 1232" style="width: 30%;"> <p>Document n°2 : Stimulation d'un neurone et naissance d'un message nerveux</p> </div> <div data-bbox="635 1003 1209 1265" style="width: 35%;"> </div> <div data-bbox="1117 1086 1209 1243" style="width: 15%;"> <p>S2 } S1 } E1 } E2 }</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	<p>Bonne manipulation du logiciel</p> <p>Définir la ddp Observer les valeurs sur l'écran de l'oscilloscope.</p> <p>A l'aide du logiciel et des réponses précédentes, dégager une définition simple de Potentiel d'action ainsi que ses caractéristiques</p> <p>Compléter le schéma en indiquant à quoi correspond E1 / E2 ainsi que S1 / S2 et en mettant correctement des signes - et + dans les fibres pour les trois phases de PA.</p>

	<p style="text-align: center;"><b><u>activité n°2 : Les propriétés du potentiel d'action :</u></b></p> <p><u>Matériel : logiciel Potact</u></p> <p>3) Choisir le thème « seuil » en cliquant sur l'icône correspondant.</p> <p>- Cliquer sur « théorie » et lire le protocole expérimental, puis revenir en cliquant sur « terminer »</p> <p>- Cliquez alors sur stimuler et modifie l'intensité de la stimulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déterminer la valeur minimale de l'intensité nécessaire pour déclencher un potentiel d'action.</b></li> <li>• <b>Justifier alors l'affirmation suivant : « le potentiel d'action est invariant, il obéit à la loi du tout ou rien »</b></li> </ul> <p>4) Quitter le thème « seuil » et choisir le thème « vitesse »</p> <p>- Cliquer sur « Théorie » et lire le protocole expérimental, puis revenir en cliquant sur « terminer »</p> <p>- Faire varier la position de l'électrode de mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Déterminer alors la vitesse de propagation (en m/s) du potentiel d'action.</b></li> <li>• <b>Quelle est l'allure du potentiel d'action lorsqu'on éloigne les électrodes d'enregistrement (aller au maximum 70 mm)? Quelle propriété du PA est ainsi mise en évidence ?</b></li> </ul> <p><u>Matériel : logiciel nerf</u></p> <p>5) Choisir le module « codage dans une fibre » et appliquer une stimulation faible, puis moyenne puis forte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Quelle autre propriété du PA est mise en évidence ?</b></li> </ul> <p>7) Quitter puis choisir le module « recrutement » et appliquer une stimulation d'intensité croissante. Bien observer l'animation. Cliquer ensuite sur superposition.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Qu'observez-vous sur le nerf ?</b></li> <li>• <b>L'enregistrement obtenu est appelé potentiel global, expliquer ce terme.</b></li> </ul>	<p><i>Faire varier l'intensité jusqu'à ce que le PA soit déclenché.</i></p> <p><i>Démontrer alors que le PA est invariant (cad toujours identique) et qu'il est ou non déclenché.</i></p> <p><i>V= D/T</i></p> <p><i>Bien observer les différents PA</i></p> <p><i>Comprendre ce qui se passe et comment le message est codé</i></p>
<p><b>Utiliser un logiciel de simulation</b></p>	<p><b>Réaliser une synthèse</b></p> <p><b><u>Bilan :</u></b></p> <p><b>A quoi correspond un message nerveux ?</b></p>	<p><i>Résumer les propriétés observées afin de rendre compte d'un message nerveux dans sa globalité</i></p>