

Modélisation ou étude numérique/théorique d'un neurone du ver *C. elegans*

Pourquoi s'intéresser à *C. elegans* ?

C. elegans est un minuscule nématode présentant seulement 302 neurones (pour la forme hermaphrodite qui est prépondérante) qui ont été précisément identifiés et localisés en 1986 par un groupe de biologiste. À partir de son nombre limité de neurones, au delà des caractéristiques basiques lui permettant d'accomplir ses fonctions essentielles (comme *se déplacer, manger, dormir, déféquer, fornicuer*), *C. elegans* exhibe une variété de comportements et de capacités plus riches et plus complexes : capacité de *chimiotaxie*, capacité à maintenir par soi-même la température de son corps, capacité à réguler le taux de pompage de nourriture par le pharynx en fonction de l'absence ou de la présence de nourriture dans son environnement, capacité de comportements sociaux... Autant de capacités régulées par son petit nombre de neurones, ce qui justifie l'étude de ceux-ci.

Neurone AWA de *C. elegans* Nous nous focaliserons sur l'étude du neurone **AWA** qui, au vu des connaissances actuelles, est le seul neurone de *C. elegans* qui décharge des potentiels d'actions et un modèle mathématique de type Hodgkin Huxley (système EDO à 8 équations) a été proposé pour modéliser celui-ci [1]. Plusieurs travaux pourront être envisagés, en fonction de l'envie du stagiaire :

1. **Étude numérique du modèle complet.** Du fait de la complexité du modèle (nombre important d'équations), une étude **numérique** sera envisagée : implémentation de celui-ci dans le but de reproduire le comportement observé du neurone, étude des points d'équilibres, étude des valeurs de bifurcations et de ces dernières...
2. **Réduction du modèle.** Une autre possibilité sera de réduire le modèle (réduction du nombre d'équations) en utilisant les outils d'estimations de paramètres développés en cours et les données expérimentales existantes. Le modèle simplifié pourra ensuite, en fonction du temps restant, être étudié numériquement et/ou théoriquement.

Le numérique se fera de préférence sur Scilab et le rapport sera rédigé en Latex.

Encadrants : Loïs NAUDIN, Nathalie CORSON, Aziz ALAOUI

Contacts : lois.naudin@gmail.com ; nathalie.corson@univ-lehavre.fr ; aziz.alaoui@univ-lehavre.fr

[1] Qiang Liu, Philip B. Kidd, May Dobosiewicz, Cornelia I. Bargmann. *C. elegans* AWA Olfactory Neurons Fire Calcium-Mediated All-or-None Action Potentials. Cell 175, 1-14 (2018)