

A. Présentation du programme:

Notre programme permet de simuler l'activation d'un nombre limité de neurones dans le cerveau selon le modèle de Brunel (2000).

La modélisation comporte deux classes :
Réseau et Neurone.

Il existe deux types de neurones, les excitateurs et les inhibiteurs, tous ensemble ils forment le réseau. Chaque neurone est relié à un nombre fixé de neurones, à qui ils peuvent transmettre une tension électrique lorsqu'il atteignent le seuil d'excitation. Le pic d'un neurone inhibiteur va induire une transmission de tension négative, alors que celle d'un neurone excitateur sera positive.

Toutefois, l'augmentation du potentiel membranaire est aussi due à la présence du reste du cerveau, modélisée par des décharges aléatoires — dont l'amplitude suit une distribution poissonienne.

L'objectif est de modéliser le nombre de pics par seconde dans cette région du cerveau sur une durée donnée en faisant varier certains paramètres tels que le rapport entre les tensions excitatrices et inhibitrices.

B. Compilation du programme:

Pour compiler le programme il est nécessaire de se rendre dans le fichier de construction « build » et lancer la commande « cmake .. », puis « make » dans le terminal. Pour lancer l'exécution, il suffit de taper « ./neurones », pour lancer les tests unitaires « ./neurones_unittest », et enfin pour accéder à la documentation *Doxygen*, il suffit de taper « make doc ».

C. Utilisation du programme :

Afin de contrôler tous les paramètres de la simulation, il suffit de modifier les paramètres dans le fichier *constantes.hpp*. Normalement, le programme ne nécessite pas tellement d'interventions externes et si les paramètres doivent être modifiés. Le programme écrit dans un fichier nommé *donnee.txt* le pas de temps et l'index du neurone atteignant un pic à ce pas de temps. Toutefois, ceci n'est fait que si certaines conditions sont respectées, telles qu'un pas de temps final suffisamment grand et des valeurs de paramètres correctes, ceci afin de correspondre à des figures de la publication de Brunel (figure 8, page 197).

Les tests unitaires servent à s'assurer que fonctionnent correctement l'évolution du potentiel membranaire, le pas de temps des pics, l'initialisation des neurones, le nombre de pics en un temps donné, le comportement de certaines fonctions, l'initialisation du tableau de relations et le nombre moyen de pics par seconde avec $\eta = 2$ et $g = 5$ et pour une taille de réseau de 5'000 à 20'000.