

## Projet AGGP - Dossier d'init

---

Anthony Tschirhard, Marie Paturel, Marion Poirel, Balthazar Rouberol

# 1 Introduction

## 2 Contexte et rappel du problème

### 2.1 Contexte

L'étude des systèmes biologiques complexes par modélisation sous forme de réseau est un moyen efficace de comprendre le fonctionnement intrinsèque à ces systèmes. En effet, il est possible de relier la structure du système aux fonctions de ses composantes. Par exemple, en étudiant la structure d'un réseau social, on peut comprendre comment l'information se diffuse ainsi que le rôle tenu par les utilisateurs dans son relai.

Les réseaux biologiques sont caractérisés par une architecture "sans-échelle", dans laquelle certaines composantes jouent un rôle plus important que d'autres : les hubs. On citera les exemples de Google, Facebook et Twitter sur le réseau Internet ainsi que l'ATP dans le réseau métabolique de la cellule. Cette architecture implique une distribution des degrés des noeuds selon une loi de puissance de paramètre  $\gamma$ , compris entre 2 et 3 pour la grande majorité des réseaux biologiques ( $\gamma_{moy} \simeq 2.1$ ). Une autre caractéristique d'un tel réseau est la formation de cliques au sein de sa structure.

### 2.2 Objectifs

Le but de ce projet est de générer un réseau biologique en utilisant un algorithme génétique, développé en séance d'Optimisation. Il faudra donc pour cela décider d'une fonction de fitness adaptée à ce type de réseau, afin que les réseaux générés se rapprochent de génération en génération d'un réseau biologique "idéal".

Les propriétés d'architecture "sans-échelle" et de modularité du réseau sont relativement contradictoires : la présence de hubs rend relativement improbable l'isolation de certains noeuds du réseau, ce qui est pourtant suggéré par les cliques dans contenues dans la structure. Il faudra donc construire la fonction de fitness autour d'un compromis acceptable entre ces deux conditions.

## 3 Documents de référence

Les connaissances générales sur la structure, l'architecture et le comportement des réseaux biologiques nous viennent de deux articles :

- "Exploring complex networks", *Steven H. Strogatz*, Nature, Vol. 410, March 2001
- "Network biology : understanding the cell's functional organization", *Albert-Lázlo Barabási, Zoltán N. Oltvai*, Nature reviews, Genetics, Volume 5, February 2001

L'algorithme génétique est celui contenu dans le fichier correction `pyAG.py`, fourni par Mr H. Soula.

## 4 Contraintes générales

### 4.1 Contraintes

### 4.2 Risques

## 5 Organisation du travail

### 5.1 Rôles distribués

### 5.2 Règles de suivi

### 5.3 Organigramme des tâches

### 5.4 Outils utilisés

## 6 Conclusion