

Le miel et les abeilles

Rien en biologie n'a de sens sauf à la lumière de l'évolution. - Theodosius Dobzhansky

Un arbre, des fleurs et des abeilles



Une **colonie d'abeilles** a construit **sa ruche** dans un arbre, un pommier sauvage, qui trône au beau milieu d'**un champ de fleurs mellifères**, un mélange de pissenlits et de sauges des prés. A son arrivée dans l'arbre, **la colonie était constituée de 101 abeilles**, dont leur reine.

Afin de **se nourrir**, leur reine et leurs larves, **les abeilles doivent quitter la ruche** en quête de pollen. **Un champ de fleurs mellifères se trouvant tout autour de l'arbre**, trouver le nectar nécessaire ne devrait pas être un souci. Ne connaissant pas ce nouveau territoire, les abeilles vont partir au hasard au travers du champ, **butiner chacune des fleurs, avant de retourner à la ruche**.

La reine de la ruche, étant connue pour son envie de prospérer et son élitisme, **souhaite améliorer, au fil du temps, l'efficacité de sa colonie**. Les abeilles ayant butiné l'ensemble des pissenlits et des sauges **le plus rapidement, devront s'accoupler et transmettre leur connaissance du champ de fleurs à leurs enfants**. Les abeilles **les plus lentes seront remplacées par les nouvelles** afin de maintenir la colonie à 100 individus et une reine.

Une ruche en plein essor

A l'aide d'un algorithme génétique, **représentez informatiquement l'évolution des connaissances du champ de fleurs au fil des générations**. Le paramétrage final de l'algorithme devra être justifié par **des comparaisons entre différents paramétrages** (mutation rate, mutation rate fixe ou évolutif, taux de reproduction, système de reproduction, métrique du calcul de fitness, ...).

La reine est fière de ses abeilles

Pas peu fière des résultats obtenus par sa méthode de sélection naturelle, Maya, la reine des abeilles, **souhaite pouvoir visualiser et présenter ses résultats**.

Vous devrez donc **ajouter la possibilité de générer un graphe de points** (représentants les positions des fleurs) reliés les uns aux autres **afin de représenter le chemin de la meilleure abeille de la dernière génération étudiée**. Affichez **son arbre généalogique**.

Vous devez aussi générer un **graphe représentant l'évolution du temps de parcours moyen d'une génération d'abeille** au cours du temps.

Le champs de pissenlits et de sauge des prés

Ci-après (cliquez sur l'image), les coordonnées des fleurs dans le champ. La ruche, point de départ obligatoire, se situe en position (500, 500).



Compétences visées

→ Algorithmique

Rendu

Votre travail devra être sauvegardé dans un repository sur github appelé **miel-abeilles**.
Ce repository devra contenir les éléments suivants :

→ Un fichier **beehive.py** avec les différentes classes et fonctions permettant le bon fonctionnement de l'évolution des abeilles.

- Un fichier **main.py** de simulation de l'adaptation des abeilles.
- Un fichier **Readme.md** expliquant la problématique, les solutions apportées et une conclusion de votre travail.

Base de connaissances

- [Darwin and Natural Selection: Crash Course History of Science #22.](#)
- [Bibliotech : Les quatre forces évolutives.](#)
- [Algorithme Génétique : Wiki algorithmes génétiques.](#)
- [Université de Gustave Eiffel : Fonctionnement Algorithme génétique.](#)