

Mini-projet SDSC 2022-23

Retrouver la Loi de la Gravitation Universelle par Programmation Génétique

Problématique : Si l'évolution artificielle est capable de retrouver des faits, les caractéristiques de certains objets, la Programmation Génétique a pour objet de retrouver des lois, c'est-à-dire la manière dont des objets interagissent entre eux.

Objectifs : Retrouver la loi universelle de la gravitation de Newton ou la 3^è loi de Kepler par programmation génétique.

Tout d'abord, tout comme on a fait pour les sommes de sinus, il faut créer vos données. Pour cela, vous prendrez :

1. Une équation déjà existante ([3^è loi de Kepler ou sa forme newtonienne](#), ou directement la [loi de la gravitation universelle de Newton](#)),
2. Des données existantes trouvées sur le web (masse de la terre, [possiblement exprimée en masse solaire](#), [distance terre soleil au périhélie](#), [vitesse de la terre par rapport au soleil au périhélie](#)) à partir desquelles
3. En faisant fonctionner les équations et les valeurs, vous échantillonnerez les positions du centre de gravité de la terre et du soleil sur le plan de l'écliptique. Vous pouvez prendre 1024 points sur un an (un tour de terre autour du soleil) (mais comme c'est très régulier et peu bruité (les astéroïdes sont rares), ça devrait aussi fonctionner avec beaucoup moins de points...)

En tant que scientifiques, à vous de déterminer si vous pouvez (ou pas) négliger certaines quantités. Comme il s'agit d'ellipses, tout se passe dans un plan (donc en 2D) : le plan de l'écliptique. Vous pouvez exprimer les positions en coordonnées cartésiennes ou polaires suivant ce qui vous semble le plus facile / pertinent.

Ensuite, vous pouvez décomposer ce projet en 2 étapes :

1 Retrouver les objets

A partir des équations et des échantillons créés, retrouver la masse de la terre, la masse du soleil et la vitesse de la terre par rapport au soleil au périhélie. Il s'agit donc de retrouver des valeurs par évolution artificielle à partir d'une équation existante (vous pourrez donc utiliser une stratégie d'évolution).

2 Retrouver la loi de Newton ou la 3^è loi de Kepler seulement à partir des trajectoires

Pour ceci, vous aurez compris qu'il faut utiliser la programmation génétique.

Ce qu'il faut rendre pour le 15 janvier 2023 sur Moodle :

- 1) Un rapport de 5 à 10 pages, idéalement écrit à la manière d'un article scientifique (titre, nom des auteurs (le projet est à faire en binômes avec au maximum un trinôme ou un monome pour compenser l'éventuelle imparité (disparité ?) des effectifs), abstract, introduction, sections décrivant votre travail, comment vous avez abordé le problème, section de résultats commentés et conclusion).
Si les articles scientifiques sont rédigés de la sorte, c'est pour une bonne raison : ça structure bien les choses en permettant de bien expliquer et mettre en valeur ce qu'on a fait !
- 2) Le code source [EASEA](#) .ez garantissant la reproductibilité de votre travail.