

TP de fin d'année : Le jeu de la vie

PTSI Lycée Eiffel

printemps 2017

Le jeu de la vie.

Le jeu de la vie est un « jeu » (techniquement, il s'agit d'un objet logique appelé automate cellulaire) consistant à faire évoluer les cases d'une grille selon certaines règles simples. On dispose donc d'un tableau de n lignes et p colonnes dont chaque case sera appelée cellule du tableau. À chaque tour de jeu, une cellule est soit active (ou vivante) soit inactive (ou morte). Chaque cellule du tableau admet pour voisines les cellules qui lui sont adjacentes (y compris en diagonale, une cellule qui n'est pas au bord du tableau a donc huit voisines). À chaque tour de jeu, le statut de chaque cellule évolue selon les règles suivantes :

- une cellule vivante au tour précédent reste vivante si elle a exactement deux ou trois voisines vivantes. Sinon, elle meurt.
- une cellule morte au tour précédent devient vivante si elle a exactement trois voisines vivantes, sinon elle reste morte.

On part d'une disposition initiale des cellules dans le tableau (il faut évidemment qu'il y ait un certain nombre de cellules vivantes initialement pour qu'il se passe quelque chose). On fait ensuite évoluer le tableau en suivant les règles précédentes (chaque tour de jeu est habituellement appelé génération) et on observe simplement ce qu'il se passe (et il peut se passer plein de choses étonnantes!). Pour représenter le tableau en Python, on utilisera classiquement une liste de listes, qui contiendront elles-mêmes des 0 (pour les cellules mortes) et des 1 (pour les cellules vivantes).

1. Écrire une fonction Python **voisines(i,j,n,p)** qui renvoie la liste des cases voisines de la case (i, j) dans un tableau à n lignes et p colonnes (on numérotera comme d'habitude à partir de 0 et on fera attention aux cases situées au bord du tableau).
2. En déduire une fonction **evoluecellule(i,j,t)** qui donne l'état (0 ou 1) de la case (i, j) après avoir fait évoluer sur une génération le tableau t (supposé ne contenir que des 0 et des 1, bien entendu).
3. Écrire une fonction **evolue(t)** qui prend comme argument un tableau t constitué de 0 et de 1 et qui renvoie le tableau obtenu une génération plus tard.
4. Vous renseigner sur la façon de dessiner une grille avec des cases noires et blanches avec le module `matplotlib.pyplot`, et écrire un programme permettant d'afficher ainsi une grille correspondant à un tableau de 0 et de 1.
5. Vous renseigner sur les possibilités d'animation avec `matplotlib` (en mode basique, la commande `plt.pause` peut suffire, si on veut faire du plus sérieux, il existe une commande `FuncAnimation`), et tenter d'animer votre jeu de la vie.
6. Maintenant, vous pouvez vous amuser avec, il existe plein de ressources sur le web vous permettant de créer des figures étonnantes (vaisseaux, canons, etc).