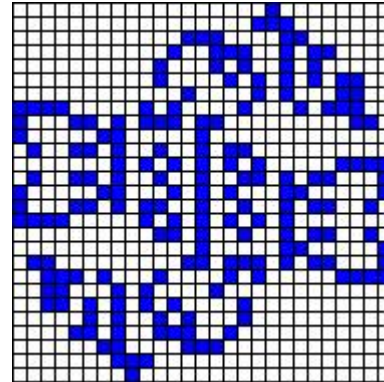


Calcul scientifique avec python – 2024-2025

FEUILLE D'EXERCICES SUPPLÉMENTAIRES

Le *jeu de la vie* est un automate cellulaire, un modèle où chaque état conduit mécaniquement à l'état suivant à partir d'une série de règles. Chaque case du damier sur lequel se déroule le jeu contient une cellule (au sens biologique du terme) qui peut être soit vivante soit morte. La notion de voisinage se définit horizontalement, verticalement et diagonalement, de sorte qu'une cellule qui n'est pas sur un bord possède 8 cellules voisines. L'évolution se fait de la façon suivante :

- Une cellule morte qui possède exactement 3 cellules voisines vivantes en génération i devient vivante en génération $i + 1$.
- Une cellule vivante qui possède 2 ou 3 cellules voisines vivantes en génération i reste vivante en génération $i+1$, sinon elle meurt (d'isolement ou d'étouffement).

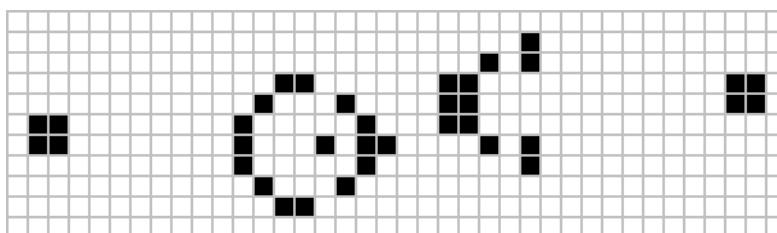


On propose dans cette thématique de développer le jeu de la vie. Pour cela, on donne quelques étapes importantes :

- Définir au préalable des variables `n1` et `nc` qui caractérisent le nombre de lignes et de colonnes du damier, lui-même modélisé par un tableau `numpy` contenant des 0 et des 1.
- Créer une fonction `tracer(damier)` qui représente graphiquement l'état courant du damier.
- Créer une fonction `nbvois(damier, l, c)` qui renvoie le nombre de cellules voisines vivantes de la cellule située à la ligne l et la colonne c du damier.
- Créer une fonction `nouvgen(damier)` qui permet de passer du damier courant au damier contenant la nouvelle génération. Pour cela, il sera probablement nécessaire de faire une copie du damier courant et de modifier la copie.
- Créer une fonction `simuler(damierinit, n)` qui permet de simuler l'évolution du damier depuis son état initial jusqu'à la n -ème génération et qui réalise l'affichage graphique adéquat.

L'objectif est donc de modéliser l'évolution du jeu au cours de n générations, à partir de configurations initiales à définir (fixées ou aléatoires, denses ou clairsemées, etc.) On pourra programmer un affichage du damier se mettant à jour toutes les secondes avec la nouvelle génération, pour observer l'évolution du jeu qui peut parfois être surprenante.

EXEMPLE D'ÉTAT INITIAL. On peut construire un damier plus grand vers le bas et vers le haut contenant la séquence ci-dessous.



Par Bryan.burgers - Own work, Public Domain,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4513947>