

Les Automates cellulaires :
Simulation de la propagation d'un feu de
forêt

Pauline CERELLO

Sommaire

I/ Généralités sur les automates cellulaires

- 1) Définitions
- 2) Histoire

II/ Principes généraux des algorithmes

- 1) Rappel du jeu de la vie
- 2) Principe de la propagation d'un feu de forêt

III/ Simulation de la propagation d'un feu de forêt

- 1) Description de l'algorithme
- 2) Résultats obtenus

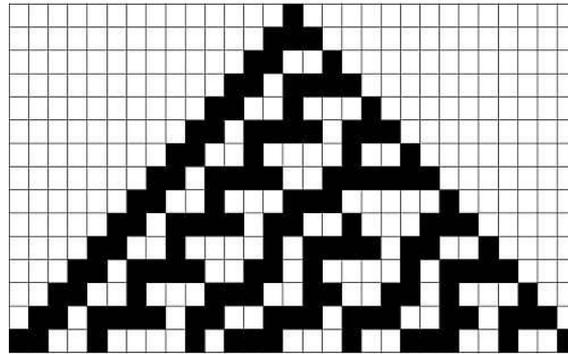
I/ Généralités sur les automates cellulaires

1) Définitions

Qu'est-ce qu'un automate cellulaire?

Automate cellulaire : Ensemble fini de **cellules** à qui on attribue un état qui va changer en fonction de conditions définies.

→ Importance dans le domaine des **mathématiques** et de **l'informatique** (=modélisation)



I/ Généralités sur les automates cellulaires

2) Histoire



Stanislaw Ulam

https://fr.wikipedia.org/wiki/Stanislaw_Ulam

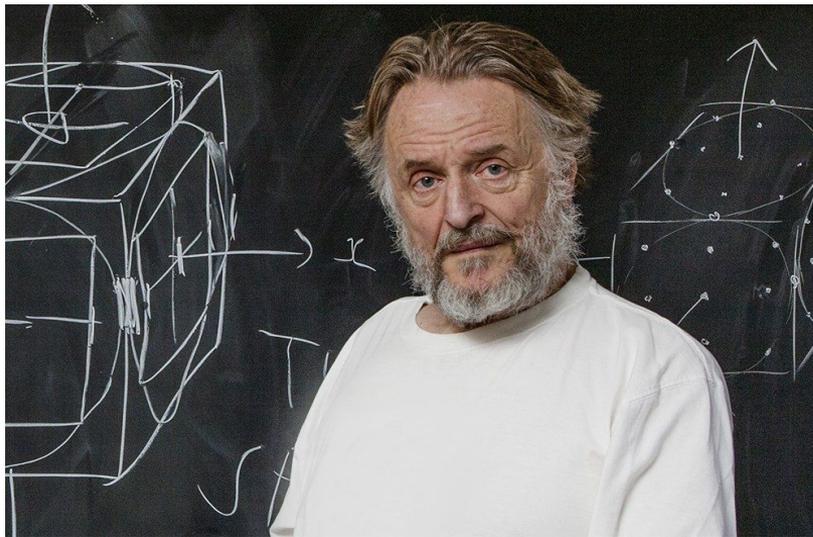


John Von Neumann

https://fr.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann

I/ Généralités sur les automates cellulaires

2) Histoire



John Conway et le jeu de la vie

<https://www.wired.com/2015/09/life-games-playful-genius-john-conway/>

II/ Principes généraux des algorithmes

1) Rappel du principe du jeu de la vie



moins de deux voisines vivantes:
mort par isolement



trois voisines vivantes:
naissance



deux voisines vivantes:
survie



plus de trois voisines vivantes:
mort par surpopulation

II/ Principes généraux des algorithmes

2) Principe de la simulation d'un feu de forêt

- Une cellule Terre/Eau (=blanche) reste Terre/Eau (=blanche)
- Une cellule Cendre (=marron) reste Cendre (=marron)
- Une cellule Feu (=Rouge) devient Cendre (=marron)
- Une cellule Arbre (=Vert)
 - Devient Feu (=Rouge) si un de ses voisins est en Feu (=Rouge)
 - Sinon reste Arbre (=Vert)

III/ Simulation de la propagation d'un feu de forêt

1) Description de l'algorithme

Matplot : permet de dessiner les cellules colorées à partir de la matrice

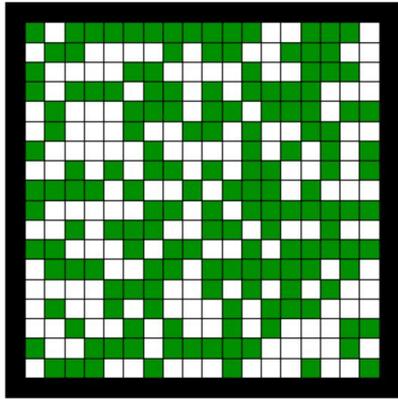
Meshgrid : permet de dessiner la grille

Les différentes **fonctions** qui constituent l'algorithme sont :

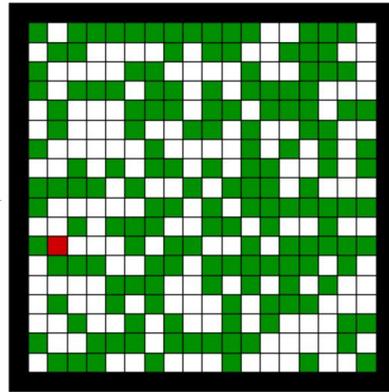
- **modif** : création de la matrice initiale
- **debut** : déclenchement du feu de forêt sur une cellule aléatoire
- **dev** : propagation du feu de forêt aux voisins de la cellule en feu
- **rec** : récursivité de "dev" pour étendre le feu aux voisins des voisins

III/ Simulation de la propagation d'un feu de forêt

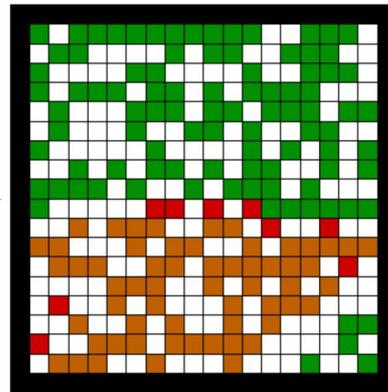
2) Résultats obtenus



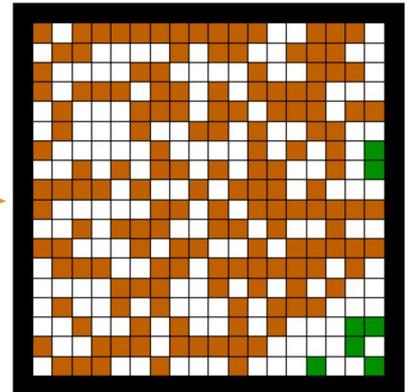
Forêt initiale



Déclenchement feu



Développement
création cendre



Fin du feu

Bibliographie

- https://deptinfo-ensip.univ-poitiers.fr/ENS/doku/doku.php/tp:python:feux_foret
- <https://openclassrooms.com/forum/sujet/exercice-zcellular-un-automate-cellulaire>
- http://www.lirmm.fr/~reitz/enseignement/CNAM/Programmation/Projets/AutomateCellulaire/?fbclid=IwAR2BAximO2cYJmghEXTpP62o67ACoUEO1Gcx34PRdJeJO5LkQrUqN_XwEIE
- https://deptinfo-ensip.univ-poitiers.fr/ENS/doku/doku.php/stu:python:automates_cellulaires_2d?fbclid=IwAR3ShkE7oV6ywlxyjGF7IzyJVPMJaxzkP91luiQIYK66vGt1C7QEFf0rs8
- http://cypris.fr/loisirs/le_jeu_de_la_vie/jeu_de_la_vie.htm
- <https://studylibfr.com/doc/4158918/simulation-de-feux-de-for%C3%AAt--en-langage-python->
- http://www.mathom.fr/mathom/sauvageot/Modelisation/Graphes/Feux_foret.pdf
- <http://cormas.cirad.fr/fr/applica/fireautomata.htm>