

# 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

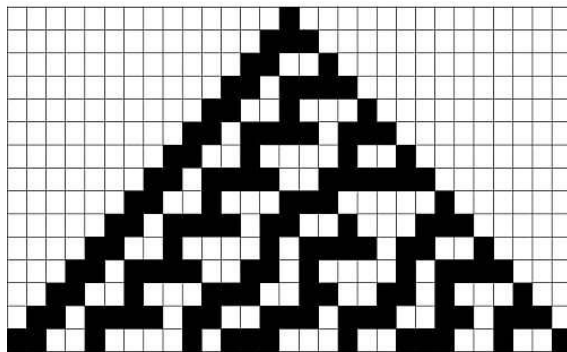
# I/ Généralités sur les automates cellulaires

## 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](https://fr.wikipedia.org/wiki/Stanislaw_Ulam)

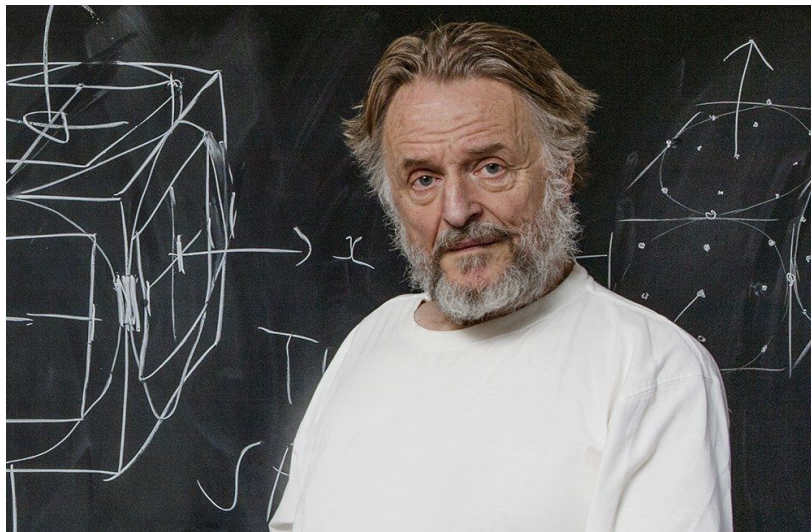


John Von Neumann

[https://fr.wikipedia.org/wiki/John\\_von\\_Neumann](https://fr.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann)

# I/ Généralités sur les automates cellulaires

## 2) Histoire

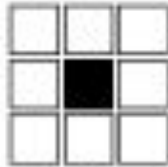


John Conway et le jeu de la vie

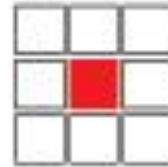
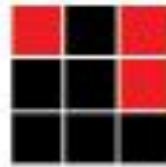
<https://www.wired.com/2015/09/life-games-playful-genius-john-conway/>

## II/ Principes généraux des algorithmes

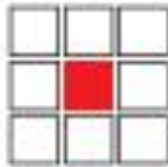
### 1) Rappel du principe du jeu de la vie



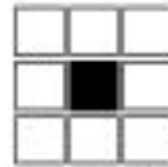
moins de deux voisines vivantes:  
mort par isolement



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

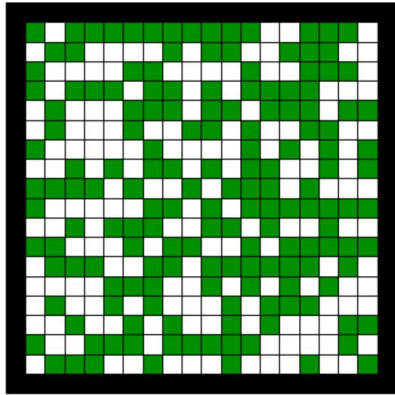
Les différentes **fonctions** qui constituent l'algorithme sont :

- **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

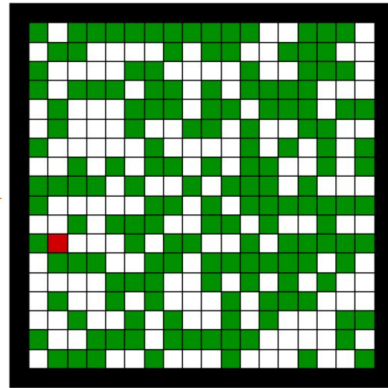


# III/ Simulation de la propagation d'un feu de forêt

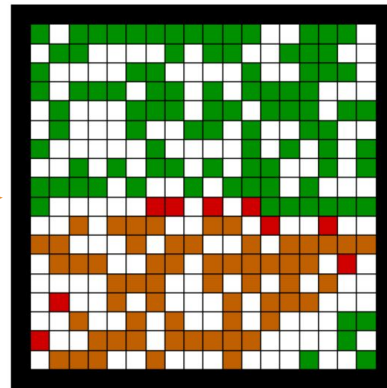
## 2) Résultats obtenus



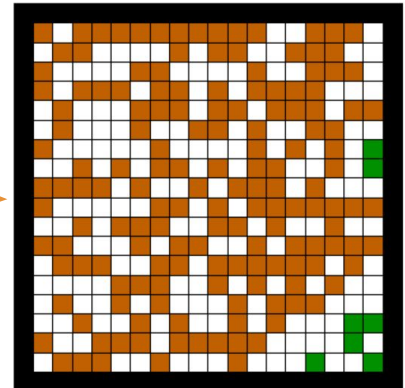
Forêt initiale



Déclenchement feu



Développement  
création cendre



Fin du feu

# Bibliographie

- [https://deptinfo-ensip.univ-poitiers.fr/ENS/doku/doku.php/tp:python:feux\\_foret](https://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](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=IwAR3ShkE7oV6ywlxyjGF7IzyJVPMJaxzkP91luiQIYK66vGt1C7QEFIf0rs8](https://deptinfo-ensip.univ-poitiers.fr/ENS/doku/doku.php/stu:python:automates_cellulaires_2d?fbclid=IwAR3ShkE7oV6ywlxyjGF7IzyJVPMJaxzkP91luiQIYK66vGt1C7QEFIf0rs8)
- [http://cypris.fr/loisirs/le\\_jeu\\_de\\_la\\_vie/jeu\\_de\\_la\\_vie.htm](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://www.mathom.fr/mathom/sauvageot/Modelisation/Graphes/Feux_foret.pdf)
- <http://cormas.cirad.fr/fr/applica/fireautomata.htm>