

431 avenue Gaston Berger

13625 Aix-En-Provence

Téléphone 04 42 93 90 43

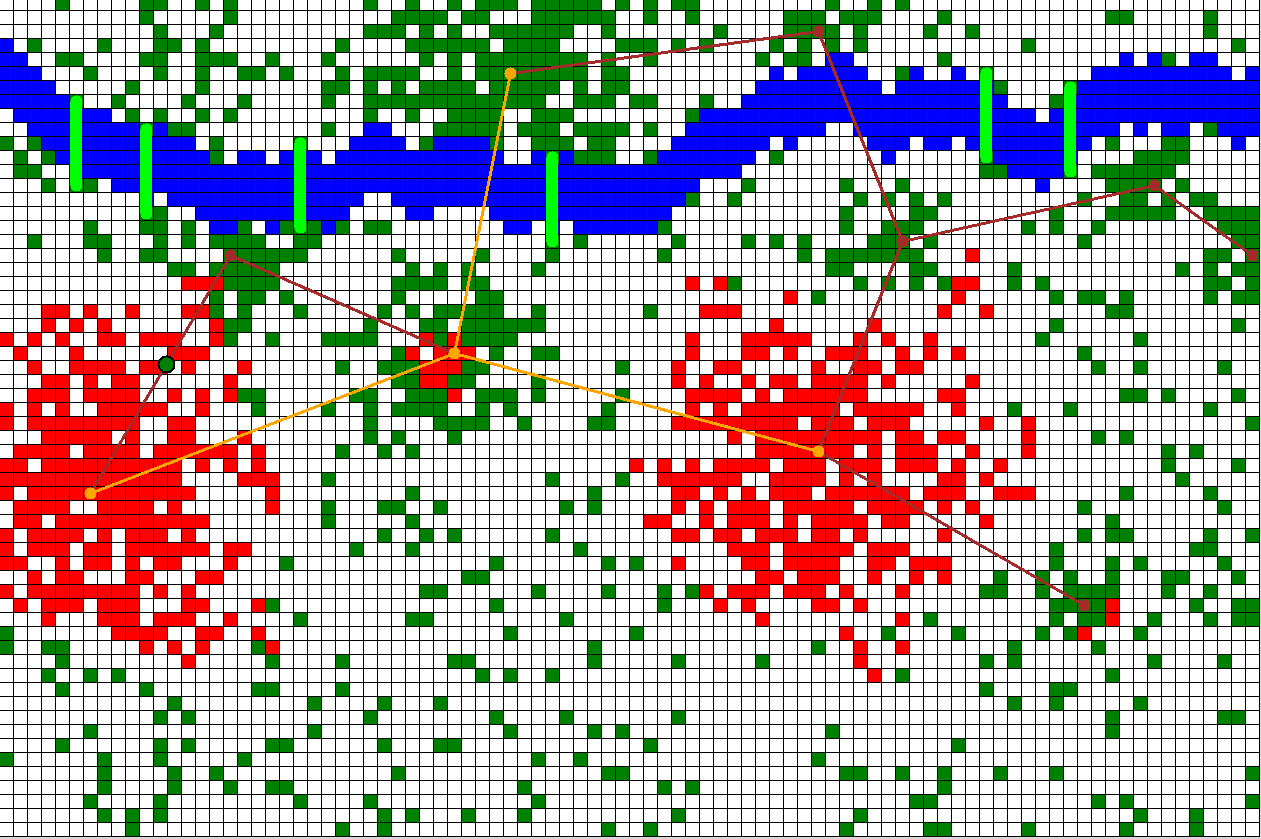
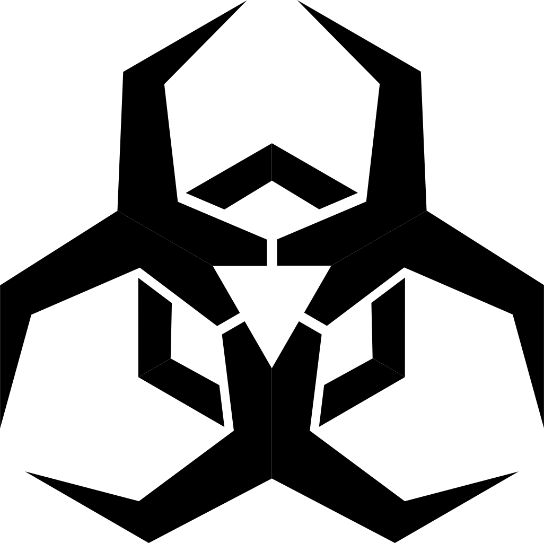
Fax 04 42 93 90 74

[iut-aix-informatique@univ-amu.fr](mailto:iut-aix-informatique@univ-amu.fr)

www.iut.univ-amu.fr

Modélisation Mathématique

Projet automate cellulaire

Dossier final

Aurélien ROBINEAU, Damien PIEDANNA,

Nicolas MEYNIEL, Axel PISANI

Groupe 3 – 2eme année

Enseignent responsable : Patricia GAITAN

Module M3202 – Modélisation mathématique

Mercredi 7 Novembre 2018

Table des matières

[Présentation du projet 3](#_Toc527018504)

[Le code 4](#_Toc527018505)

[Génération de la matrice et des cases 4](#_Toc527018506)

[Outil et source 5](#_Toc527018507)

## Présentation du projet

Nous avons choisi de modéliser, dans le langage de programmation Python, un automate cellulaire.

Un automate cellulaire consiste en une grille régulière de « cellules » contenant chacune un « état » choisi parmi un ensemble fini et qui peut évoluer au cours du temps. L'état d'une cellule au temps t+1 est fonction de l'état au temps t d'un nombre fini de cellules appelé son « voisinage ». À chaque nouvelle unité de temps, les mêmes règles sont appliquées simultanément à toutes les cellules de la grille, produisant une nouvelle « génération » de cellules dépendant entièrement de la génération précédente.

Chacune de ces cases représentent un groupe de personnes. La globalité de la grille est une zone urbaine générée de manière randome ainsi que tout ce qui compose cette dernière et se faisant infecter par un virus au coure du temps, c’est-à-dire, jour par jour.

Il y a quatre types de case :

* les cases saines, donc non infecter par un virus (verte)
* les cases infecter par un virus (rouge)
* les cases dépourvues de population (blanche)
* les cases fleuve (bleu)

Ces cases sont dans la globalités regroupées de différente manière appeler :

* village
* ville
* métropole

et cela en fonction du nombre de case regroupée.

Pour rendre la contamination plus complexe, un fleuve (case bleu) est généré traversant toute la zone. Il peut être traversé par des lignes ferroviaire (jaune) et route (marron) qui partent du centre des villes et villages.

L’initialisation du départ de l’infection se fait avec le clique souris et est nécessaire pour commencer la simulation. Le virus commence par infecter la case courante, au jour 0, avant de progresser vers les cases qui lui sont voisines. Les cases voisines sont les 8 cases autour de la case courante ainsi que les 16 cases entourant ces dernières. Chaque jour passé à moins de 2 cases d’une case infectés, la probabilité de contamination de cette dernière augmente. Cependant, on ne peut pas infecter une case dépourvue de population ou représentant un fleuve.

Le but de cette automate cellulaire est de rendre toute cette zone infectée par le virus, avec le moins de survivant possible.

Pour ce faire nous avons pris en compte :

* l’âge moyen de chaque cellule, constituée d’une population de tout âge (0 à 105 ans)
* le temps en jours passé proche d’une case infectés
* le taux d’infection du virus

## Le code

### Génération de la matrice et des différentes cases

Au sein de notre zone urbaine, les déplacements se font via les lignes ferroviaires et routes. Pour modéliser le tout, nous avons utilisé l’Algorithme de Prime. Il va calculer l’arbre couvrant minimal, dans un graphe connexe valué et non orienté. C’est-à-dire, que le choix des villes la distance entre le centre des villes et villages est fait de manière optimale.

* Une méthode soumettreAuVirus qui :
  + Test, autour de la case courante qui doit être saine, 1 par 1 les 24 cases, en commencent par la case sur la première ligne (Pos>=2) de coordonnée [PosY-2][PosX-2].
    - En fonction de la distance de la case testée de coordonné initiale [PosY-2][PosX-2], qui doit être infectée, la probabilité d’infection de la case courante au tour suivant augmente de 0.25, 0.50 ou 0.75.
    - On réitère cela pour toutes les cases suivantes sur la même ligne avant de passer à la ligne suivante.
  + Ensuite si le tauxInfection de la case courante est supérieur à 0 :
    - On tire un nombre aléatoire entre 0 et 100 qui représente les chances d’infection de la case courante. Si ce nombre est inférieure au tauxInfection\*tauxReprodution, alors son état passe de sain à infecter, on affiche une case aux mêmes coordonnées qui est rouge et on incrémente et décrémente respectivement nbInfecte et nbSain qui représente le nombre de case infecter et le nombre de case saine.

## Outil et source

Pour réaliser notre projet d’automate cellulaire, nous avons constamment travaillé en équipe.

Nous avons utilisé les logiciels :

* Sublime Text : open source qui remplace CoCalc en nous permettant e travailler en local et prend en compte le langage Python (tout comme 44 autre langages de programmation)
* Microsoft Word : pour toute la rédaction du présent dossier.

PROBA

* GenererAgeMoy l 80
* Fleuve 149 – 202
* zoneUrbaine 215-239
* composition de grille 355-407
* genererZoneUrbaine 418 455
* lancerVoyage
* soumettreVirus

MATRICE

* genererDeplacment 458

GRAPH

* algoPrim 1023