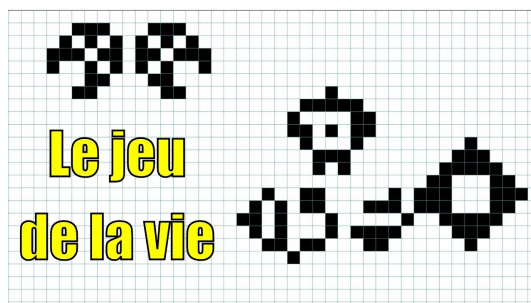




Jeu de la vie

Pierre FRISON, Hind MALTI

3 novembre 2018



Introduction

De même qu'il existe un monde de Game of Thrones créé par George R.R.Martin, un monde de Harry Potter créé par Joanne Rowling, il existe aussi un monde du Jeu de la vie de John Conway. Ce qui se passe dans ce monde-là est fondé sur une combinaison mathématique d'un genre unique. J. Conway a fixé les lois « physiques » de cette fiction informatique en 1970. L'exploration de ce monde et la mise au point des dispositifs mécanico-logiques soumis à une contrainte stricte qui s'exprime en dix mots : « naissance si trois voisins, survie si deux ou trois voisins ».

Le jeu de la vie consiste donc à observer l'évolution de colonies de cellules virtuelles qui vivent, se reproduisent, et meurent sur un quadrillage rectangulaire suivant des règles précises.

1 Explication des étapes

Notre programme commence par une étape d'initialisation : analyse le fichier où la grille y est détaillée. Pour chaque itération, nous sauvegardons les états suivants de chaque cellule afin de ne pas influencer la détermination des états des autres cellules. Des commentaires sont présents avant le début de chaque bloc de fonction afin d'expliquer leur rôle.

2 Fonctionnalités additionnelles supplémentaires envisageables du programme

Nous aurions pu améliorer l'affichage et l'apparence de notre grille sur la console, ou utiliser une interface graphique mais nous en sommes encore incapables. Nous aurions pu commander la lecture du programme et son arrêt sans avoir à utiliser dans notre fichier d'initialisation de grilles des « 1 » et « 0 », mais nous ne savons pas faire encore. Ce projet nous inspire d'autres idées et améliorations à apporter à notre code que nous exploiterons une fois que nous aurions acquis assez de connaissances.

2.1 Prototypes et structures

A peine a-t-on commencé de jouer au jeu de la vie que l'on peut déjà distinguer des formes plus ou moins durables dans le temps. Parmi les structures les plus classiques, que l'on peut rencontrer assez souvent :

- Les structures stables :

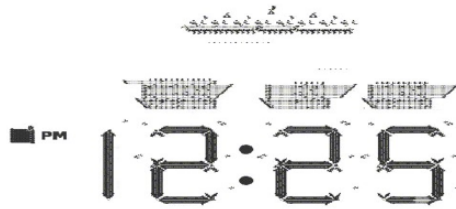
Le "bloc" est un exemple de forme stable, qui ne varie pas au fur et à mesure des générations. Il reste comme "gelé" à jamais, ou jusqu'à ce qu'une forme mobile vienne le "déranger". Quelques exemples :



- Les structures périodiques, ou oscillateurs :
Les oscillateurs se transforment de manière cyclique, en revêtant plusieurs formes différentes avant de retrouver leur état initial.



- Les vaisseaux :
Les vaisseaux /navires (en anglais spaceships, « vaisseaux spatiaux ») sont des structures capables, après un certain nombre de générations, de produire une copie d'elles-mêmes, mais décalée dans l'univers du jeu.
- Les mathusalems :
Les mathusalems sont des structures actives qui mettent un certain temps avant de se stabiliser. Certains, comme les "lapins" mettent plus de 15000 générations avant de se stabiliser en un nombre plus ou moins important de débris variés Il en existe d'autres que l'on rencontre moins souvent voire rarement tel que :
 - Les puffeurs :
Les puffeurs sont des configurations qui se déplacent en laissant derrière elles une traînée constituée de débris.
 - Les canons :
Les canons, ou lanceurs, ou encore lances-navires (en anglais guns) sont en quelque sorte des oscillateurs lachant des débris, capables de produire des vaisseaux, à un rythme variable.
 - Les jardins d'Éden :
Un jardin d'Éden est une configuration sans passé possible : aucune configuration ne donne à l'étape suivante un jardin d'Éden. Certains s'amusent à créer des figures impressionnantes grâce à ce jeu comme celle-ci :



3 Quelques domaines d'application

- Physique : simulation d'écoulements, transfert de chaleur, résistance des matériaux, météorologie...
- Chimie : optimisation géométrique de molécules complexes, mécanique moléculaire, dynamique moléculaire, diffusion de molécules dans des solides poreux, simulation de polymères, transitions de phase...
- Biologie : modélisation de grosses molécules (ADN, protéines, etc), de leur configuration spatiale, de leurs interactions, simulation de comportements collectifs (fourmis, bactéries, etc)...
- Informatique : réseaux de neurones, automates cellulaires, vie et intelligence artificielles...
- Mathématiques : logique, indécidabilité, probabilité...

Plusieurs logiciels permettent de "jouer" au jeu de la vie :

- "Life" (Windows)
- "Winlife (Windows), celui que j'utilise
- "Wlife" (Windows)
- "Get a life" (Windows)
- "Life Lab" (Mac)
- "X-Life" (Linux)
- "DB-Life" (Linux)

Conclusion

Ce projet a été très intéressant, il a permis de mettre en application de façon concrète et simple du C. Et en plus de découvrir un jeu qui a été la source de plusieurs applications, on a fait nos recherches sur les différentes structures que l'on peut rencontrer avec. Le fait de voir le résultat est enthousiasmant, on a vraiment l'impression d'avoir accompli quelque chose, sur les mêmes pas que le génie John Conway et pas seulement d'avoir codé quelque chose de purement académique. Le jeu de la vie est un bel exemple pour apprendre à programmer, à faire des algorithmes avec des notions de base tel que les tableaux, des boucles et des structures décisionnelles. C'était une preuve de la bonne compréhension des algorithmes en informatique. Ce projet nous a permis de développer notre créativité, tant au niveau de l'algorithme (car il n'y a pas qu'une seule méthode possible pour fabriquer ce jeu), qu'au niveau de la programmation. C'est assez impressionnant de se dire qu'on a juste manipulé des tableaux avec des fonctions mathématiques, et qu'au final on arrive à créer des figures et des structures avec des générations aléatoires. C'est quand même incroyable qu'une idée d'un jeu avec 3 simples conditions puissent générer des figures et avoir une multitude d'applications dans différents domaines tel que la chimie, la physique, les mathématiques, la biologie et tant d'autres.

3.1 Annexes

Le mathématicien américain d'origine hongroise John Von Neumann qui est un vrai génie dont les travaux ont, entre autres, jeté les bases de l'informatique. Il se pose beaucoup de questions dans les années 1950, notamment sur les automates autoreproducteurs (pouvant reproduire une exacte copie d'eux-mêmes). Un autre mathématicien, Stanislas Ulam (polonais), lui suggère la méthode décisive. Il veut créer sur des ordinateurs des jeux capables d'inventer des formes géométriques. L'univers de Von Neumann commence ainsi par un damier où les cases, baptisées cellules, peuvent revêtir 2 états : éteint/allumé. C'est John Conway, sur une idée de Von Neumann, l'inventeur du célèbre jeu de la vie (1970) : jeu à un joueur dont l'objectif est la survie et la croissance d'une population représentée par des jetons sur un quadrillage dont les cases sont des cellules tant au sens biologique que topographique. Aujourd'hui les automates cellulaires comme le jeu de la vie sont utilisés dans des simulations informatiques comme par exemple l'évolution des populations ou des cellules vivantes dans un organisme.

3.2 Source

https://fr.wikipedia.org/wiki/Jeu_de_la_vie
<https://www.dcode.fr/jeu-de-la-vie>
<http://darrigan.net/blog/jeu-de-la-vie-programmer/>