

## 1 Agrégation par Diffusion

Il s'agit pour ce problème de créer des DLA – Diffusion-Limited Agregation – qui sont des systèmes fractals très simples basés sur l'agrégation d'éléments en suspension. Les particules diffusent aléatoirement dans un milieu (ici un carré). Lorsqu'une particule passe au voisinage d'une particule à l'arrêt, elle s'arrête elle aussi où elle se trouve. Petit à petit le système va grossir pour former un DLA.

- Idée 1 : Pour coder cela, il faut créer un tableau de  $L \times L$  où  $L$  est la largeur de l'environnement ( $L$  est un entier et le tableau un tableau d'entiers). Ce tableau contiendra les particules arrêtées aux coordonnées  $(x, y)$ . Le tableau vaudra 1 si il y a une particule et 0 sinon. Initialement il y a une particule à la position  $(3L/4, 3L/4)$ .
  - Idée 2 : Une nouvelle particule est introduite aux coordonnées  $(L/4, L/4)$  et se déplace aléatoirement sur la grille (mouvement Brownien – déplacement équiprobable sur les directions Nord, Sud, Est et Ouest).
  - Idée 3 : A chaque déplacement, on effectue plusieurs tests : soit la particule est sortie de l'environnement dans ce cas on la repositionne à la case  $(L/4, L/4)$  soit elle adjacente d'une case arrêtée auquel cas elle s'arrête elle-même (et on met à jour le tableau).
  - Idée 4 : On s'arrête dès que la case de départ  $(L/4, L/4)$  est voisine d'une case arrêtée.
1. Faire une classe DLA (avec constructeurs, destructeur, etc), et créer un DLA de taille 100 par 100.
  2. Faire une image (l'état zéro sera noir et l'état 1 sera blanc), en réutilisant la classe Image en attribut de la classe DLA.

## 2 Automate Cellulaire Élémentaire

On considère un tableau d'états (2 états 0 et 1) composé de  $N$  valeurs. On suppose qu'à l'initialisation tous les états sont mis à zéro sauf la valeur à l'indice  $N/2$  qui vaut 1. Ce tableau  $T_n$  va dépendre du temps.

Pour calculer le tableau à  $n+1$  on utilise une règle où l'état d'une valeur à l'indice  $k$  va dépendre des états aux indices  $k-1$ ,  $k$  et  $k+1$ . L'automate est donc la donnée d'une fonction de triplets de bits.

Nous prendrons pour le TP la fonction suivante :

Motif	111	110	101	100	011	010	001	000
Valeur	0	0	0	1	1	1	1	0

1. Faire une classe CellularAutomaton (avec constructeurs, destructeur, etc), et calculer  $T_n$
2. Faire une image  $400 \times 400$  dont les lignes seront les états au temps  $n$  (pour  $0 \leq n \leq 400$ ) et  $N = 400$ . L'état zéro sera noir et l'état 1 sera blanc.