

*Les deux modèles proposés sont des cas particuliers d'automates cellulaires dont on veut simuler l'évolution dans le temps.*

### I.– Fourmi de Langton

On dispose d'un damier supposé de taille infinie. Chaque case du damier peut prendre deux couleurs, soit vert, soit bleu. Une fourmi se déplace sur ce damier, d'une case à la fois, dans le sens vertical ou horizontal. A chacun de ses déplacements, la case qu'elle quitte change de couleur et, lorsqu'elle arrive sur une case verte elle tourne à gauche, lorsqu'elle arrive sur une case bleue elle tourne à droite.

Il faut écrire un programme simulant les déplacements successifs de la fourmi.

Le damier sera décrit par une matrice d'entiers de taille  $N \times N$ , chaque entier pouvant prendre deux valeurs correspondant aux deux couleurs : vert et bleu. Chaque case sera repérée par son indice ligne et son indice colonne, entre 1 et  $N$ . On prendra  $N$  de l'ordre de 80.

Au départ, toutes les cases seront de la même couleur (par exemple vert) et on fera partir la fourmi de la case centrale. On arrêtera la simulation lorsque la fourmi sortira du damier. On affichera alors l'état final.

Quel phénomène surprenant cette simulation révèle-t-elle ?

### II.– Percolation

Cet algorithme permet d'illustrer la propagation d'un phénomène quelconque : feu de forêt, tâche d'encre, courant électrique, épidémie etc.

On dispose d'un damier infini. On suppose que la probabilité  $p$  de propagation du feu d'une case à ses voisines immédiates (dans le sens horizontal ou vertical) est fixe. Au départ, seule une case brûle, puis le feu s'étend de proche en proche.

Il faut écrire un programme qui simule l'évolution de l'incendie.

Le damier sera décrit par une matrice d'entiers de taille  $N \times N$ , chaque entier pouvant prendre trois valeurs correspondant aux trois états : normale, en train de brûler, brûlée. Chaque case sera repérée par son indice ligne et son indice colonne, entre 1 et  $N$ . On prendra  $N$  de l'ordre de 80.

Au départ, toutes les cases seront normales et on fera partir le feu de la case centrale. On arrêtera la simulation lorsqu'il n'y aura plus de case qui brûle. On affichera alors l'état final.

Quelle est l'influence du paramètre  $p$  sur l'évolution de l'incendie ?