

## Programmation GPU avec OpenCL - Automates cellulaires

### Le modèle d'espace cyclique

Le modèle d'espace cyclique permet de modéliser des phénomènes de transition de phase caractéristiques des milieux excitables. On considère un réseau carré bi-dimensionnel avec conditions aux bords périodiques. Les sites (ou cellules) du réseau peuvent prendre les valeurs  $0, 1, \dots, n - 1$ . Le voisinage d'un site est constitué des quatre cellules : nord, sud, est, ouest (voisinage de von Neumann). A chaque itération de l'automate cellulaire, la mise à jour en parallèle s'effectue selon la règle suivante :

- une cellule dans un état  $k$  prend la valeur  $k + 1 \bmod n$ , si une de ses voisines se trouve dans un état  $k + 1 \bmod n$ , sinon son état reste inchangé.

Le paramètre  $n$  est libre.

### Travail à effectuer

- Ecrire un programme parallèle sur GPU qui implémente l'automate cellulaire décrit ci-dessus en C/C++ avec la librairie OpenCL. Effectuer à chaque itération un affichage à l'aide la classe `Display` disponible via les fichiers `Display.h` et `Display.cc`. Prendre une taille de domaine de  $1000 \times 1000$ , par exemple, et choisissez une configuration initiale aléatoire de l'automate. Essayer différentes valeurs de  $n = 3, 4, 7, 10$ .
- Votre programme devra être commenté et bien structuré.