

# Laboratoire no. 3

## Objectifs

- Pratiquer les structures de contrôle

## Donnée

Un robot suit une trajectoire aléatoire selon les règles suivantes :

- Au temps  $t = 0$ , le robot se trouve placé au centre d'une grille carrée de  $N \times N$  cellules,  $N \geq 2$  et pair. Chaque cellule est supposée mesurer 1 de côté. Par convention, nous dirons que  $N$  est la taille de la grille.
- En chaque  $t = i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots$ ), le robot se déplace aléatoirement et de manière équiprobable d'une unité dans l'une des quatre directions possibles (gauche, droite, haut, bas).
- Lorsque le robot heurte l'un des bords de la grille, il "rebondit", c'est-à-dire effectue un pas supplémentaire dans la direction opposée à celle qu'il suivait avant la collision.
- Le processus se termine dès lors que le robot a heurté chacun des quatre bords (et effectuer le dernier rebond). Appelons ce temps  $T$ .

Soit  $L$  la longueur du chemin parcouru depuis  $t = 0$  jusqu'à l'instant  $T$ .

### Partie 1

On demande ici de déterminer "expérimentalement" la relation existant entre  $L$  et la taille  $N$  de la grille (en d'autres termes de trouver la "loi d'échelle" reliant  $L$  et  $N$ . c'est-à-dire la fonction  $f$  telle que  $L \approx f(N)$ ).

**Votre réponse, accompagnée d'éventuels commentaires/observations à propos du problème, est à mettre sur la fiche de laboratoire.**

Le programme doit afficher, pour chaque valeur de  $N$  ( $N = 2, 4, 6, \dots, 50$ ), la longueur moyenne<sup>(1)</sup> du chemin parcouru correspondant.

<sup>(1)</sup> la moyenne étant établie sur la base de  $M$  expériences,  $M$  fixé par l'utilisateur ( $1000 \leq M \leq 10000$ )

### Partie 2

Un même bord peut être heurté plusieurs fois d'affilée par le robot avant que ce dernier n'aille heurter un autre bord.

On demande ici de déterminer "expérimentalement" combien chaque bord est, en moyenne, heurté répétitivement<sup>(2)</sup> lors d'une simulation.

Les résultats sont à afficher sous forme de valeurs entières (arrondies à l'entier le plus proche à partir des valeurs réelles calculées via la simulation).

<sup>(2)</sup> On comptabilise toutes les fois où le bord est heurté à nouveau et non pas le nombre de séries de chocs répétitifs. Exemple : Si le bord droit est heurté, puis est heurté à nouveau 2 fois de suite, on comptabilisera 2 et non pas 1.

## Prescriptions et indications

- Le programme
  - doit être **reproductible** (c'est-à-dire doit fournir, à chaque nouvelle exécution, exactement les mêmes résultats de simulation)
  - doit être **écrit d'un seul tenant**. En d'autres termes, l'implémentation de fonctions de votre crû n'est pas autorisée ici.
- La saisie utilisateur (nombre d'expériences à effectuer) doit être **entièrement contrôlée** et l'utilisateur invité à refaire sa saisie si celle-ci n'est pas correcte
- Pour la génération des nombres aléatoires, se référer à la documentation de la fonction *rand()* de *cstdlib*
- Commenter soigneusement votre programme
- Afin d'adopter des **conventions communes**, faire en sorte que lors d'un tirage aléatoire :
  - 1 corresponde à un déplacement vers la droite (x croissants)
  - 2 corresponde à un déplacement vers la gauche (x décroissants)
  - 3 corresponde à un déplacement vers le haut (y croissants)
  - 4 corresponde à un déplacement vers le bas (y décroissants)
- L'usage de concepts non encore vus au cours n'est pas autorisé

## A réaliser

- ☐ Seul  
☒ Par groupe de 3

/!\ **Chaque groupe travaille pour soi !**

**Travail à rendre** classe A: le 21.11.2018, au début de la séance de laboratoire  
classe B: le 20.11.2018, au début de la séance de laboratoire

- ☒ Fiche de laboratoire (tirage papier)  
☒ Listing du fichier source  
☒ Fichier source (.cpp) **uniquement**, dans :  
\\eistore1\cours\tic\ RRH\INF1\Rendus\INF1-A ou B\<votre répertoire>\Labo\_3  
où <votre répertoire> = répertoire du membre du groupe venant en premier dans l'ordre alphab.