

Laboratoire no. 2

Objectifs

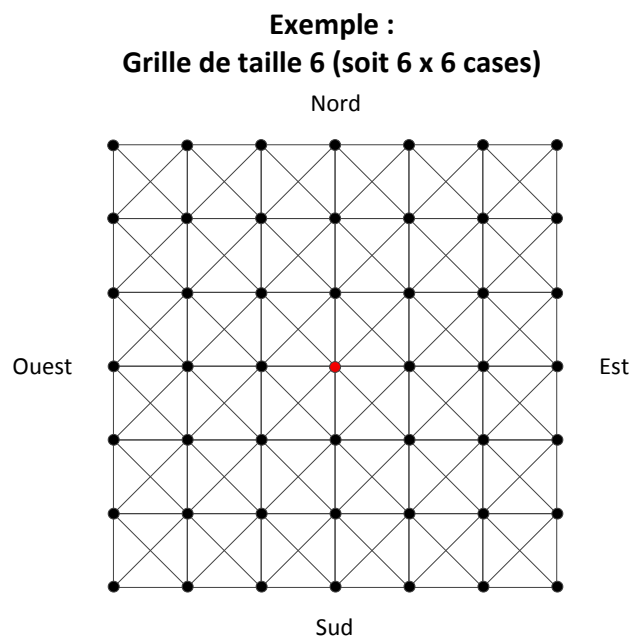
Pratiquer les notions des chapitres :

- "Eléments de base"
- "Les types primitifs"
- "Les opérateurs et expressions"
- "Les instructions 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, $N > 0$ 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 entier > 0), le robot se déplace aléatoirement et de manière équiprobable d'un pas dans l'une des huit directions possibles (est, nord-est, nord, nord-ouest, etc.).
- Initialement, un pas vaut 1 si le robot se déplace dans la direction est, nord, ouest ou sud et vaut $\sqrt{2}$ si le robot se déplace dans la direction nord-est, nord-ouest, sud-ouest, ou sud-est. Ainsi, après chaque déplacement, le robot se trouve situé sur l'un des nœuds (cercles noirs sur le dessin ci-dessus) de la grille.

- Lorsque le robot heurte l'un des coins ou l'un des bords de la grille, il "rebondit", c'est-à-dire effectue un pas (toujours de longueur 1 ou $\sqrt{2}$) supplémentaire dans la direction opposée à celle qu'il suivait avant la collision.
- Dès lors que le robot heurte le *premier* des quatre bords (coins exclus), on admet que la longueur d'un pas du robot *double* par rapport à la situation initiale; le robot va donc, après avoir rebondi, faire dorénavant à chaque déplacement des pas de longueur 2, s'il se déplace dans la direction est, nord, ouest ou sud et des pas de longueur $2\sqrt{2}$, s'il se déplace dans la direction nord-est, nord-ouest, sud-ouest, ou sud-est.
- Dès lors que le robot heurte le *second* des quatre bords (coins exclus), on admet que la longueur d'un pas du robot *triple* par rapport à la situation initiale.
- Dès lors que le robot heurte le *troisième* des quatre bords (coins exclus), on admet que la longueur d'un pas du robot *quadruple* par rapport à la situation initiale.
- Le processus se termine dès lors que le robot a heurté chacun des quatre bords et rebondi pour la dernière fois.
Appelons ce temps T.

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

On demande ici de déterminer "expérimentalement" la relation (loi d'échelle) existant entre L et la taille N de la grille (en d'autres termes de trouver la fonction f, la plus simple possible, telle que $L \approx f(N)$).

Votre réponse, accompagnée d'éventuels commentaires, est à mettre sur la fiche de laboratoire.

Le programme doit afficher, pour chaque valeur de N ($N = 10, 12, 14, \dots, 100$), la longueur moyenne⁽¹⁾ du chemin parcouru correspondant.

⁽¹⁾ la moyenne étant établie sur la base de M expériences, M fixé par l'utilisateur ($1'000 \leq M \leq 10'000$)

Prescriptions et indications

- Utiliser la classe *Clavier* disponible sous `\\eistore1\cours\tic\RRH\POO1` pour implémenter la saisie utilisateur (nombre d'expériences à effectuer)
- On supposera la saisie utilisateur correcte. Donc pas de vérification demandée.
- Le programme doit être structuré en sous-programmes (méthodes statiques) et soigneusement commenté (dans le style "classique" et non "à la Javadoc")
- Il est interdit d'utiliser des concepts ne faisant pas partie des chapitres 1 à 5 du cours (donc ni tableaux, ni chaînes de caractères, ni type enum...).
- Pour la génération des nombres aléatoires, se référer à la documentation de l'API Java.
- Afin d'adopter des conventions communes, faire en sorte que lors d'un tirage aléatoire : 1 corresponde à un déplacement dans la direction EST, 2 à la direction NORD-EST, 3 NORD, ..., 8 SUD-EST (on "tourne" dans le sens trigonométrique positif).

A réaliser

- ☐ Seul
- ☒ Par groupe de 2

Travail à rendre le 06.10.2015, au terme de la séance de laboratoire

- ☒ Fiche de laboratoire (sur papier)
- ☒ Listing du fichier source java (imprimé avec NotePad++)
- ☒ Fichier source java UNIQUEMENT dans :
 \\eistore1\cours\tic\RRH\POO1\Rendus\<votre répertoire>\Labo_2
 où <votre répertoire> = répertoire du membre du groupe venant en premier dans l'ordre alfab.