Simulation et Optimisation – TP1

# Introduction

Dans ce laboratoire, il nous est demandé d’implémenter plusieurs algorithmes afin de générer des réalisations de variables aléatoires en utilisant différents jeux de données.

Les trois algorithmes (ou méthodes) qui nous intéressent sont les suivants :

1. Acceptation-rejet (version « bête et méchante »),
2. Méthode des mélanges couplée à une approche géométrique,
3. Méthode des mélanges couplée à la méthode des fonctions inverses.

Nous allons observer dans un premier temps les résultats de ces méthodes en fonction de différents jeux de données. L’analyse des performances des différentes méthodes s’effectuera dans un deuxième temps, en comparant leurs temps d’exécution suivant les situations afin de se faire une idée de leur efficacité et de leurs cas d’utilisation.

# Résultats des tests

Voici ci-après les résultats des algorithmes avec 5000 simulations de 1000000 réalisations générées.

## Premier jeu de données – Uniforme (5,15)

*Espérance*: **10**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Méthode | Unité mesurée | Moyenne | Écart-type | IC | Largeur IC |
| 1 | Réalisations | 9. 99876 | 2.88805 | [9.9931,10.0044] | 0.0113212 |
| Temps [s] | 0.0564822 | 0.002313 | [0.0564181,0.0565463] | 0.000128226 |
| 2 | Réalisations | 10.0035 | 2.88826 | [9.9978,10.0091] | 0.011322 |
| Temps [s] | 0.0806404 | 0.00373474 | [0.0805369,0.0807439] | 0.000207043 |
| 3 | Réalisations | 9.99826 | 2.88586 | [9.9926,10.0039] | 0.0113126 |
| Temps [s] | 0.0538264 | 0.0022246 | [0.0537647,0.0538881] | 0.000123326 |

En regardant ce tableau, on remarque tout d’abord que les résultats des trois méthodes sont très proches les uns des autres (écarts-types et largeurs d’IC par exemple). On constate également que les moyennes obtenues sont relativement proches de l’espérance (calculée au préalable, avant les simulations). En jetant un œil aux 3 intervalles de confiance (à 95%), nous pouvons constater que l’espérance théorique s’y trouve (bien entendu, il aurait pu arriver qu’elle soit en dehors de l’IC, mais elle se retrouve statistiquement 95% du temps dedans).

Tout ceci peut nous laisser penser aux premiers abords que l’implémentation des algorithmes est correcte.

Nous reparlerons des temps en détail dans la section dédiée à l’analyse des performances.

## Deuxième jeu de données – Mélange de deux variables triangulaires

*Espérance*: **8.5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Méthode | Unité mesurée | Moyenne | Écart-type | IC | Largeur IC |
| 1 | Réalisations | 8.49921 | 4.62769 | [8.49014,8.50828] | 0.0181405 |
| Temps [s] | 0.167804 | 0.00859517 | [0.167566,0.168042] | 0.000476492 |
| 2 | Réalisations | 8.4945 | 4.62789 | [8.48543,8.50357] | 0.0181413 |
| Temps [s] |  |  |  |  |
| 3 | Réalisations |  |  |  |  |
| Temps [s] |  |  |  |  |

A nouveau, on peut remarquer

## Troisième jeu de données – Profil plutôt plat

*Espérance*: **8.5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Méthode | Unité mesurée | Moyenne | Écart-type | IC | Largeur IC |
| 1 | Réalisations |  |  |  |  |
| Temps [s] |  |  |  |  |
| 2 | Réalisations |  |  |  |  |
| Temps [s] |  |  |  |  |
| 3 | Réalisations |  |  |  |  |
| Temps [s] |  |  |  |  |

## Quatrième jeu de données – Profil accidenté

*Espérance*: **8.5**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Méthode | Unité mesurée | Moyenne | Écart-type | IC | Largeur IC |
| 1 | Réalisations |  |  |  |  |
| Temps [s] |  |  |  |  |
| 2 | Réalisations |  |  |  |  |
| Temps [s] |  |  |  |  |
| 3 | Réalisations |  |  |  |  |
| Temps [s] |  |  |  |  |

# Analyse des performances