



I N S E A







Ulam, Metropolis et Von Neumann proposent une méthode de calcul d'une intégrale quelconque de la forme:

Metropolis propose de nommer leur article “*The Monte-Carlo Method*” inspiré par l’oncle d’Ulam qui était accro au célèbre *casino de Monte-Carlo*.

Comment générer X_1, \dots, X_N i.i.d $\sim \mathcal{U}([0, 1])$?

$$\int_0^1 g(x) \mathrm{d}x = \mathbb{E}_{\textcolor{blue}{X} \sim \mathcal{U}([0,1])} (g(\textcolor{blue}{X}))$$

$$\int_0^1 g(x) \mathrm{d}x$$

Comment peut-on écrire cette intégrale comme une espérance ?

$$\approx \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N g(\textcolor{blue}{X}_i) \quad \text{Avec } \textcolor{blue}{X}_1, \dots, \textcolor{blue}{X}_N \text{ i.i.d} \sim \mathcal{U}([0, 1])$$

Comment approximer cette espérance ?

L'indée "Monte-Carlo"

Ulam, Metropolis et Von Neumann proposent une méthode de calcul d'une intégrale quelconque de la forme:

$$\int_0^1 g(x) dx$$

Comment peut-on écrire cette intégrale comme une espérance ?

$$\int_0^1 g(x) dx = \mathbb{E}_{X \sim \mathcal{U}([0,1])}(g(X))$$

Comment approximer cette espérance ?

$$\approx \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N g(X_i) \quad \text{Avec } X_1, \dots, X_N \text{ i.i.d. } \sim \mathcal{U}([0, 1])$$

Metropolis propose de nommer leur article "*The Monte-Carlo Method*" inspiré par l'oncle d'Ulam qui était accro au célèbre *casino de Monte-Carlo*.

Comment générer X_1, \dots, X_N i.i.d. $\sim \mathcal{U}([0, 1])$?



1. Pourquoi Monte-Carlo ? (Exemple de modèle hiérarchique)
2. Introduction à la méthode Monte-Carlo (historique, PRNG)
3. Algorithmes de simulation i.i.d (PRNG, transformation, rejet)
4. Méthodes MCMC (Gibbs, Metropolis)
5. Diagnostics de convergence MCMC
6. Méthodes MCMC avancées (Langevin, HMC, NUTS)



Comment générer $x \sim \mathcal{U}([0, 1])$?

