

# Méthode de MC

## Définition :

La méthode de Monte Carlo peut être définie comme toute technique numérique de résolution de problèmes au moyen d'un modèle stochastique dans lequel on utilise des nombres aléatoires.

## Applications :

- Problème déterministes:

Ce sont des problèmes de nature déterministe faisant appel aux calculs numériques. On cite comme exemple de ces problèmes:

Estimation des surfaces

Calculs d'intégrales multiples

Résolution d'équations différentielles

Résolution de systèmes d'équations algébriques

Résolution de problèmes d'optimisation combinatoire

- Phénomènes et processus aléatoires : on cite comme exemple de ces problèmes:

Mouvement de particules

Systèmes stochastiques de gestion ou de production

Reconnaissance de formes (analyse d'images, de paroles, ...)

Systèmes de commande décrits par des équations différentielles ordinaires ou des équations aux différences.

## Principe :

L'une des procédures pour calculer une quantité par la méthode de Monte-Carlo est de la mettre tout d'abord sous la forme d'une espérance, à l'issue de cette étape, il reste à calculer cette quantité par une espérance  $E(X)$  de la variable aléatoire  $X$ .

Pour ce calcul, il convient de savoir simuler une variable aléatoire selon la loi de  $X$ .

On dispose alors d'une suite  $(X_i)_{1 \leq i \leq N}$  de  $N$  réalisations de la variable aléatoire.

On approxime alors  $E(X)$  par :

## En finance :

Les méthodes de Monte Carlo sont utilisées en finance d'entreprise et en mathématiques financières pour évaluer et analyser des instruments, des portefeuilles et des investissements (complexes) en simulant les différentes sources

d'incertitude affectant leur valeur, puis en déterminant la distribution de leur valeur sur la gamme des résultats obtenus. L'avantage des méthodes de Monte Carlo par rapport aux autres techniques augmente à mesure que les dimensions (sources d'incertitude) du problème augmentent.

Méthode de MC appliquée à la finance :

<https://www.math.univ-toulouse.fr/CREMMA/BouchardNotes.pdf>

Code en python appliquée à la gestion du risque :

<https://towardsdatascience.com/python-risk-management-monte-carlo-simulations-7d41c891cb5>

Les deux exemples portent sur la prédiction du cours d'un crypto monnaie et de la valeur de l'action d'AMD, un constructeur électronique.

Pourquoi Python est un bon langage pour la finance :

<https://www.toptal.com/finance/financial-modeling/python-and-finance>

Code python & finance : <https://github.com/je-suis-tm/quant-trading>