

Devoir no. 1

à rendre pour le vendredi 14 novembre

On veut calculer $\mathbb{E}(\exp(X^{3/2})\mathbf{1}_{X>0})$ avec $X \sim \mathcal{N}(0,1)$. Avec les notations du cours, nous avons donc $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-x^2/2}$ et $g(x) = e^{x^{3/2}}\mathbf{1}_{x>0}$. Vous rendrez un programme (au choix en scilab, matlab, C ou mapple). Vous répondrez à certaines questions sous forme de commentaires directement dans le programme. On attend aussi des commentaires pour expliquer ce que fait le programme.

1. Calculer $\mathbb{E}(X)$ par une méthode de Monte-Carlo simple. Calculer la variance de la méthode.
2. Calculer $\mathbb{E}(X)$ en appliquant une méthode d'échantillonnage préférentiel. Vous indiquerez sous forme de commentaire quelle est la fonction \tilde{f} choisie. Calculer la variance de cette méthode.
3. Calculer $\mathbb{E}(X)$ en appliquant une méthode de variable de contrôle. Vous indiquerez sous forme de commentaire quelle est la fonction h choisie. Calculer la nouvelle variance.
4. Indiquer en commentaire quelle méthode donne la variance la plus petite.