

Exercice 1

Reprenons l'exercice 11 du chapitre III du cours de probabilités continues. On s'intéresse plus particulièrement à la variable aléatoire U : écrire un programme Matlab permettant d'afficher sur le même graphique (cf. figure ci-dessous) l'histogramme de U (obtenu par simulation) et, en superposition, sa densité de probabilité. On affichera également sur la figure le nombre d'expériences utilisées pour la simulation ainsi que l'espérance mathématique (empirique et théorique) et la variance (empirique et théorique) de U .

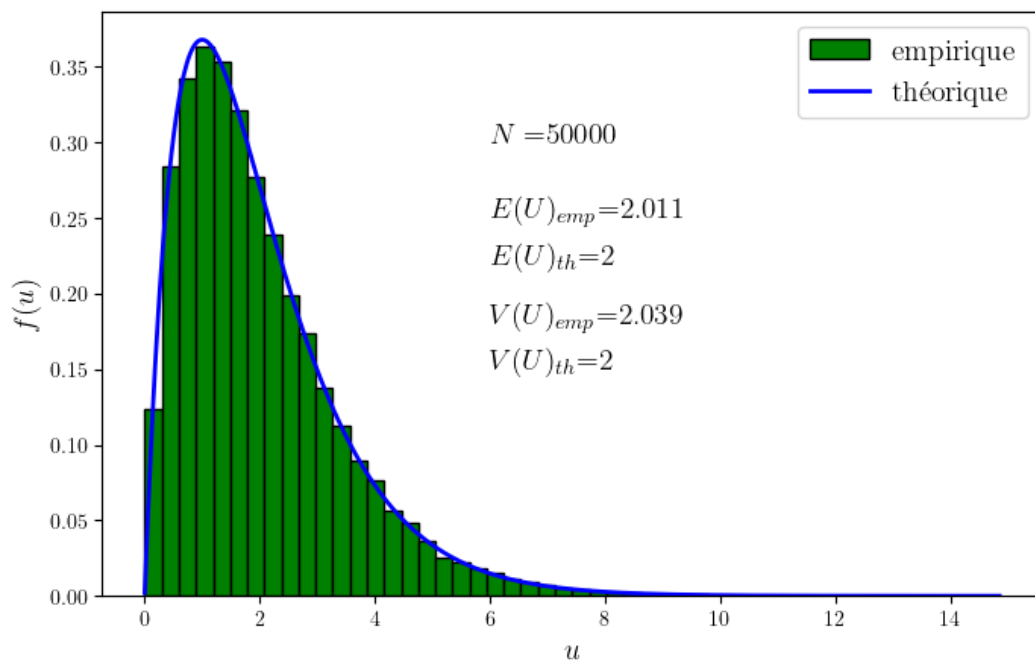


Figure 1 : Histogramme simulé de $U = X + 2Y$ avec en superposition sa densité de probabilité théorique

Exercice 2

L'objectif de cet exercice est de proposer une méthode qui permet de générer deux variables aléatoires corrélées avec un coefficient de corrélation donné.

- 1) [calcul préliminaire « à la main »] Soient X et Y deux variables aléatoires indépendantes distribuées selon une loi normale centrée réduite. Soit $Z = aX + bY$, montrer que $V(Z) = a^2 + b^2$ puis en déduire le coefficient de corrélation du couple (X, Z) puis du couple (Y, Z) .
- 2) [programmation Python] Vérifier de façon empirique le résultat précédent dans le cas où le coefficient de corrélation du couple (X, Z) est égal à $-\sqrt{3}/2$ avec la contrainte supplémentaire que l'écart type de Z soit égal à 1. Pour cela :
 - tracer le nuage de point (X, Y) (utiliser la fonction `matplotlib.pyplot.scatter`, comparer les coefficients de corrélation empirique et théorique (utiliser la fonction `numpy.corrcoef`) et interpréter les résultats
 - mêmes questions avec les couples (X, Z) et (Y, Z)

Exercice 3

Reprendre les résultats de l'exercice 5 du chapitre III du cours de probabilités continues et les vérifier empiriquement à l'aide d'un programme Python.