

**L3 Info, Probabilités et Statistiques**  
**TP, Feuille N° 4**

**Exercice 1.**

Ecrire une fonction Matlab **rndnorm(ft, m, v)** pour créer une matrice de format **ft** de nombres aléatoires tirés indépendamment selon une loi normale de moyenne **m** et de variance **v**.

**Exercice 2.**

- (1) **X** est un échantillon sous forme de vecteur ligne de taille  $n=1000$  d'une variable aléatoire de loi  $N(2,6)$ , créé avec la fonction **rndnorm**, observer l'affichage des commandes **plot(cumsum(X)./(1:n))** et **plot(cumsum(X-m)./sqrt((1:n)))** avec **m** l'espérance de la loi. Expliquer le résultat d'affichage.
- (2) Refaire la même expérience avec un échantillon pour la loi exponentielle de paramètre 3. Commenter le résultat
- (3) Refaire la même expérience avec un échantillon pour la loi de Cauchy. Commenter le résultat.

**Exercice 3.**

Construire une fonction Matlab **rndnormv(N, m, V)** qui simule un échantillon de taille **N** de vecteurs aléatoires de moyenne **m** et de matrice de variances-covariances **V**. Tirer respectivement deux

échantillons de dimension 2000 avec  $\mathbf{m}=(7,5,10)$ ,  $\mathbf{V}=\begin{pmatrix} 11 & 3 & 4 \\ 3 & 9 & 2 \\ 4 & 2 & 6 \end{pmatrix}$  et  $\mathbf{m}=(2,3)$ ,  $\mathbf{V}=\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$ . Afficher les

nuages des points.

**Exercice 4.**

- (1) Calculer l'intégrale  $\int_1^5 x \ln(x) dx$  par la méthode de Monte Carlo, comparer le résultat avec la vraie valeur de l'intégrale.
- (2) Utiliser la méthode de Monte Carlo pour calculer  $\int_{-2}^4 x^2 \ln(x+4) dx$  et  $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 \cos(x+3) \sin(x^2-1) \exp(-x^2) dx$ .
- (3) En utilisant la méthode du rejet et la méthode de Monte Carlo calculer  $\iint_E x^2 y \cos(x-3) \sin^2(xy-1) dx dy$   
où  $E$  est l'ellipse de l'équation  $ax^2 + by^2 \leq 1$  avec  $a=1/4$ ,  $b=1/9$ .