

# MO102 - Utilisation de fonctions aléatoires (corrigé)

## 3 Représentation de l'aléatoire en Matlab

### 3.1 Loi des grands nombres

#### 3.1.1 Fonction de calcul des moments

```
function [x,m,v]=empirique(n)
x = randn(1,n);           % vecteur ligne aleatoire
m = sum(x)/n;             % calcul de la moyenne
v = sum((x-m).*(x-m))/n;  % et de la variance empirique
```

#### 3.1.2 Vérification empirique

```
randn('state', sum(100*clock));
N = input('Taille l''echantillon : ');
Ind = [] ; Moy = [] ; Var = [] ;
for k=1:1:N
    [x,m,v]=empirique(k);
    Ind = [Ind ; k];
    Moy = [Moy ; m];
    Var = [Var ; v];
end
subplot(2,1,1) ; plot(Ind,Moy);
subplot(2,1,2) ; plot(Ind,Var);
```

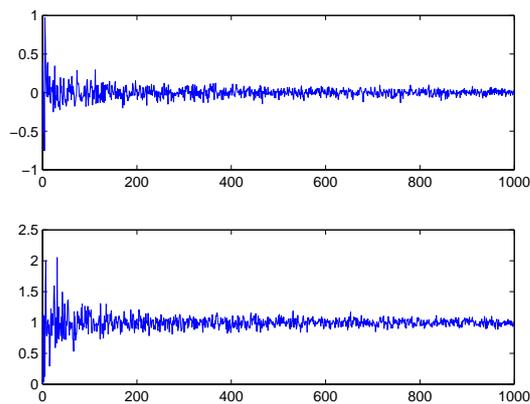


FIGURE 1 – Moyenne et variance empiriques en fonction de la taille de la séquence

## 3.2 Génération de lois de probabilité

### 3.2.1 Méthode de l'inverse

#### Tirages suivant la loi exponentielle

```
function [x,m] = loiexp(n,lambda)
u = rand(1,n);           % tirage suivant la loi uniforme
x = -log(1-u)/lambda;    % inverse de la fonction de repartition
m = sum(x)/n;           % moyenne empirique
```

#### Vérification empirique

```
N = input('Taille de l''echantillon N : ');
lambda = input('Valeur du param\{e}tre lambda : ');

Ind = [] ; Moy = [] ;
for k= 1:1:N
    [x,m] = loiexp(k,lambda);
    Ind = [Ind ; k];
    Moy = [Moy ; m];
end
plot(Ind,Moy);
```

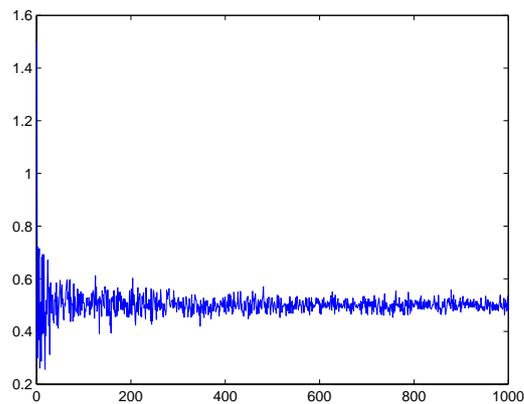


FIGURE 2 – Moyenne empirique de la loi exponentielle ( $\lambda = 2$ )

### 3.2.2 Partie optionnelle : simulation d'une loi gaussienne

```
N = input('Taille l''echantillon : ');
M = input('Valeur de la moyenne : ');
S = input('Valeur de la variance : ');

u = rand(1,N); % premier tirage uniforme
v = rand(1,N); % second tirage uniforme
x = sqrt(-2*log(u)).*cos(2*pi*v); % sequence gaussienne centree reduite
x = M + (sqrt(S)*x); % prise en compte des moments
y = M + (sqrt(S)*randn(1,N)); % generateur gaussien de Matlab

subplot(2,1,1) ; hist(x,100);
subplot(2,1,2) ; hist(y,100);
```

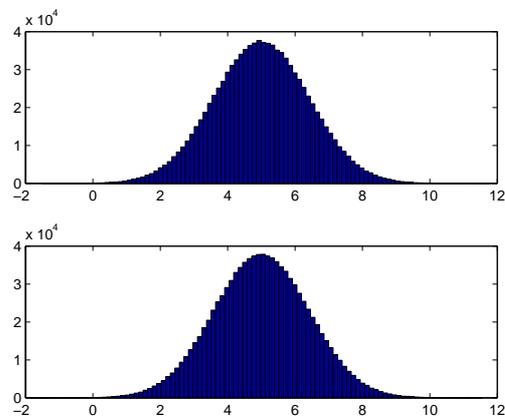


FIGURE 3 – Densités de probabilité gaussienne ( $m = 5$  et  $\sigma^2 = 2$ )