Table of Contents

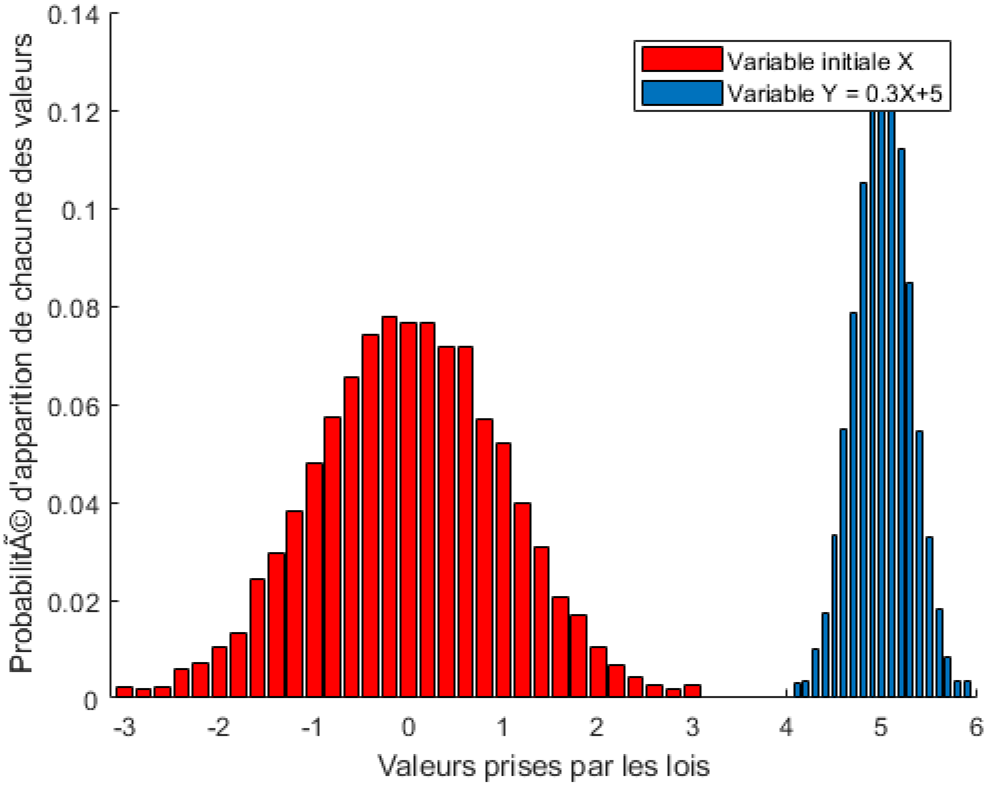

```
clear all; close all;
```

Question 1

```
Nb=10000;
%Création d'une variable suivant une loi normale
X= randn(1,Nb);
%Vecteur permettant le tracé du graphique
t=-100:200/Nb:100;
t=t(1:Nb);

hold on;

%Création de la nouvelle variable aléatoire Y = 0.3 X + 5
Y=0.3 * X + 5;

%Répertoire des résultats obtenus par ces deux variables sur des
 intervalles
%de 0.2 pour X et 0.1 pour Y
hx=hist(X,-3:0.2:3);
hy = hist(Y,4.1:0.1:5.9);

%Tracé de chacune de la probabilité de chacune de ces variables
bar(-3:0.2:3,hx/Nb,'r');
bar(4.1:0.1:5.9,hy/Nb,0.6);

%légende et axes des tracés
xlabel('Valeurs prises par les lois')
ylabel('ProbabilitÃ© d''apparition de chacune des valeurs')
legend('Variable initiale X', 'Variable Y = 0.3X+5')

%Calcul de l'espérance et de l'éccart type de chacune des variables
Eex=mean(X)
Eey=mean(Y)
Ecx=std(X)
Ecy=std(Y)
```

```
Eex =

    0.0075
```

```
Eey =

     5.0023


Ecx =

     1.0062


Ecy =

     0.3019
```



Question 2

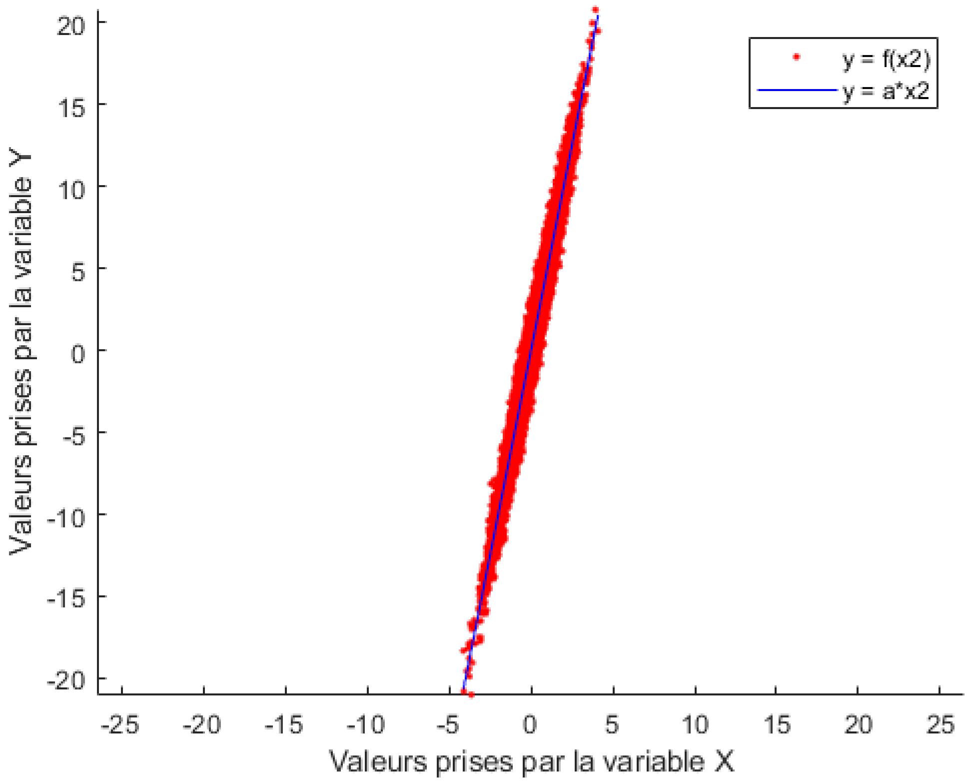
```
%Premier Test avec a = 0

N=30000;

%Coefficient multiplicateur de la variable X2
a=0;
hold on ;
```

```
%Création de deux variables aléatoires indépendantes suivant une loi
 normale
x1=randn(1,N);
x2=randn(1,N);

%Création de la variable Y comme combinaison linéaire des deux
 variables X1, X2
y=x1+a*x2;

%Calcul de la covariance de X1 ( On s'attend à avoir 1 car Y = X1 avec
 a = 0)
v1=cov(x1,y)

%Calcul du coefficient de corrélation (On s'attend à avoir 1 aussi car
 Y = X1
% avec a=0)
c1=corrcoef(x1,y)


v1 =

    0.9997    0.9997
    0.9997    0.9997


c1 =

     1     1
     1     1
```

WHYYYY ?

```
figure(2)

N=30000;

%Coefficient multiplicateur de la variable X2
a=5;
hold on ;

%Création de deux variables aléatoires indépendantes suivant une loi
 normale
x1=randn(1,N);
x2=randn(1,N);

%Création de la variable Y comme combinaison linéaire des deux
 variables X1, X2
y=x1+a*x2;

%Tracé de la corrélation entre X2 et Y
plot(x2,y,'.r')
axis equal
```

```
%Calcul de la covariance de X1
v2=cov(x2,y)

%Calcul du coefficient de corrélation
c2=corrcoef(x2,y)

hold on;

%Tracé de la droite d'équation y = a*X2 qui est la limite de la
 variable Y
plot(x2,a*x2,'b');

%Paramétrage des graphiques
xlabel('Valeurs prises par la variable X')
ylabel('Valeurs prises par la variable Y')
legend('y = f(x2)', 'y = a*x2')


v2 =

    0.9904    4.9513
    4.9513   25.7459


c2 =

    1.0000    0.9805
    0.9805    1.0000
```



Commentaires

Lors de la première partie de cette exercice, on a pu voir que les valeurs des espérances et des écarts types étaient bien prévisibles car pour X, on s'attendait à avoir une loi normale centrée réduite, soit une espérance de 0 et un écart type de 1 ; et pour la variable Y, chaque valeur a été "décalée" de 5 soit l'espérance attendu est de 5 et chaque valeur ayant été "espacées" de 0.3, on en déduit alors que l'écart type attendu est bien de 0.3. Ces attendus sont bien vérifiés par l'expérience.

La deuxième partie traite essentiellement du coefficient de corrélation et la covariance entre deux variables aléatoires indépendantes suivant une loi normale. Rappels : Si X1 et X2 sont deux variables aléatoires indépendantes alors : cov(X1,X2) = 0 V(X1 + X2) = V(X1) + V(X2) V(a*X1) = a^2 * V(X1) cov(X1, a*X1) = a V(X1) Remarquons que lorsque a = 0, alors Y = X1 et dans ce cas on s'attend Ã ce que la covariance soit donc égale à 1 car il s'agit simplement de la variance de X1 qui est une loi normale centrée réduite, de même, le coefficient de corrélation correspond à la covariance divisée par le produit des écarts types ; soit on s'attend de nouveau à avoir 1 pour ce dernier. Par contre, on peut constater en faisant varier le paramètre a et plus particulièrement lorsque a tend vers l'infini que l'influence de la variable X1 est très négligeable, et la variable Y a donc pour limite simplement a*X2. Remarquons également que les deux variables étant indépendantes, on peut alors s'attendre à ce que la covariance de X2 et Y soit égale à la somme entre la covariance de X1 et X2 ; qui est nulle car les variables sont indépendantes ; et la variance de X2 multipliée par a, soit tout simplement a. En ce qui concerne le coefficient de corrélation et pour les mêmes raisons qui ont été évoquées précédemment, on s'attend finalement à ce que celui ci vale 1.

Published with MATLAB® R2017b