REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE
Filière : Télécommunication

Niveau : 3ième année Licence
TP Traitement de signal
Année scolaire 2024/2025

TP N° 3

Variables Aléatoires

But du TP :
Le but de ce TP est de comprendre les fondements de la simulation des variables aléatoires.

1- Génération de variables aléatoires

Pour réaliser cette partie, on procède la manière suivante :

a- L'utilisation de la fonction (**rand**) qui renvoie des nombres réels entre 0 et 1 qui sont tirés d'une **distribution uniforme** avec (n=10000000 réalisations).
b- L'utilisation de la fonction (**randn**) qui renvoie des nombres réels entre 0 et 1 qui sont tirés d'une **distribution normale** avec (n=10000000 réalisations).
c- L'utilisation de la fonction (**mean**) pour calculer la moyenne, la fonction (**var**) pour calculer la variance, et la fonction (**std**) pour calculer l'écart type.
d- L'utilisation de la fonction (**hist**), on trace l'histogramme de '**rand**' et de '**randn**'

Programme

```
clc
clear all ;
close all ;
n=10000000 ;
r1=rand(1,n) ;
r2=randn(1,n) ;
r3=randi(10,n,1) ;
r4=randperm(20,6)
% Commandes Statiques
sigma1=std(r1), sigma2=std(r2)
str=['Mean of r1=',num2str(mean(r1))]; disp(str)
str=['Mean of r2=',num2str(mean(r2))]; disp(str)
str=['Variance of r1=',num2str(var(r1))]; disp(str)
str=['Variance of r2=',num2str(var(r2))]; disp(str)
```

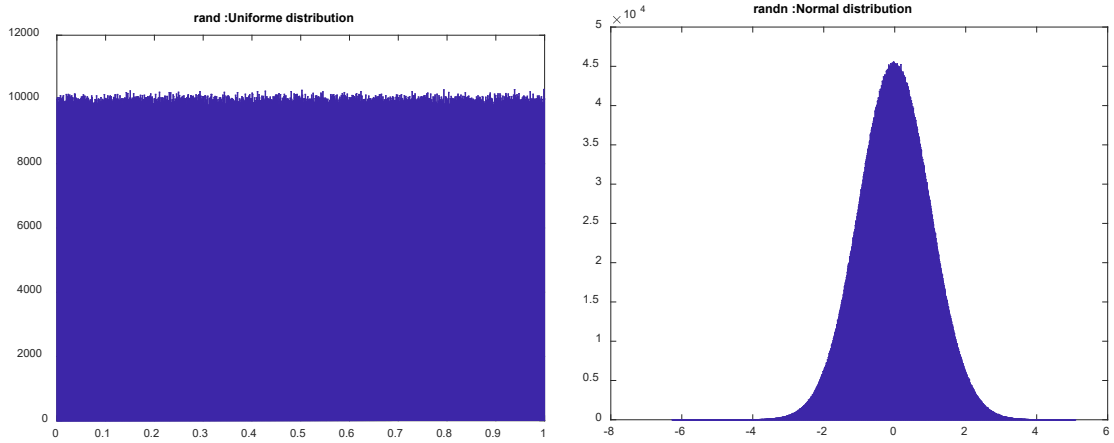
Résultats

```
r4 =   11   15   10    4    1   20

sigma1 =    0.2886

sigma2 =    0.9999
```

Mean of r1=0.50006
Mean of r2=2.9593e-05
Variance of r1=0.083303
Variance of r2=0.99976

Tracé de l'histogramme du '**rand**' et du '**randn**'

```
% Histogramme
hist(r1,1000)
title('rand :Uniforme distribution')
figure
hist(randn(n,1),1000)
title('randn :Normal distribution')
```



2- Génération de fonctions aléatoires

Les lois de probabilités

Dans cette partie on trace la densité de probabilité et la densité de répartition de :

- Loi uniforme
- Loi normale
- Loi Rayleigh
- Loi Chi-2
- Loi exponentielle

✓ La loi normale :

La densité de probabilité de la loi normale d'espérance 'μ', et d'écart type 'σ' est donnée par :

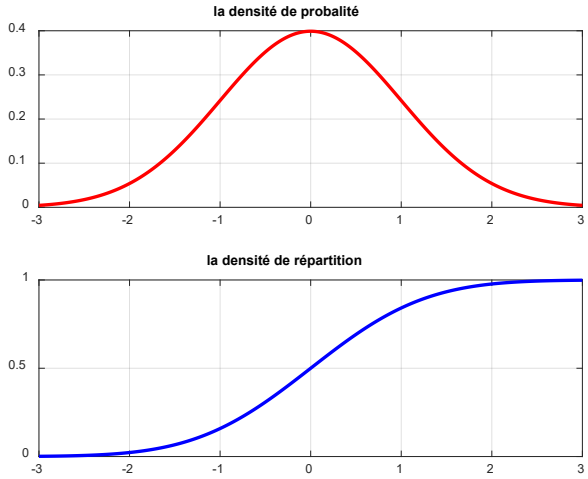
$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

La fonction de répartition est définie par :

$$\emptyset(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt, \qquad pour\ tout\ x \in \mathbb{R}$$

La loi normale

```
%La loi normale
moy=0 ;
var=-3 :0.01 :3 ;sigma=1 ;
% random variable parametrs
pd=normpdf(var,moy,sigma) ;
cd=normcdf(var,moy,sigma);
subplot 211;
plot(var,pd,'r','linewidth',2);
title('la densité de probalité') ;
grid on ;
subplot 212 ;
% plot (cd)
plot(var,cd,'b','linewidth',2) ;
title('la densité de répartition')
grid on
```



La corrélation :

L'intercorrélation de deux signaux f et g s'écrit :

$$C_{fg(\tau)} = \int_{-\infty}^{\infty} f\,(t) g(t\, -\, \tau\,)\, dt$$

Il s'agit d'une quantité permettant de mesurer la ressemblance de deux fonctions en fonction du décalage τ

Exercice

Écrire un programme Matlab qui calcule et trace l'inter-corrélation (commande **xcorr)** de deux signaux rectangulaires, un de largeur 20s et d'amplitude 2 v et l'autre de largeur 40s et d'amplitude 3v.
Vérifier théoriquement le résultat obtenu.