

TP N°7: Signaux aléatoires (Loi Normale)

Le but du **TP** est de se familiariser avec la *distribution gaussienne*, qui est couramment utilisée en traitement de signal.

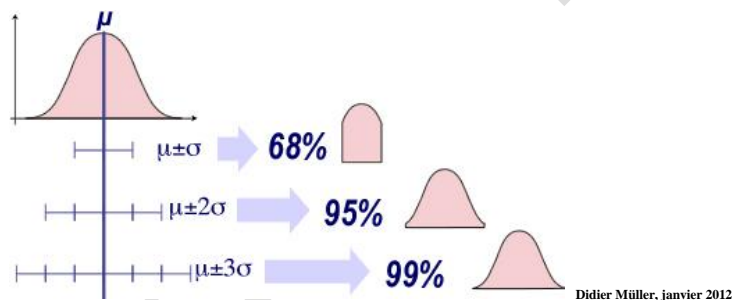
Partie théorique :

La loi normale (*Loi Gaussienne ou loi de Gauss-Laplace*) est l'une des plus importantes distributions de probabilité. Elle a été mise en évidence par *Gauss au 19ème siècle* ; elle permet de modéliser de nombreux phénomènes physiques aléatoires.

Une variable aléatoire X est dite normale, avec paramètres (*Moyenne* = μ ; *Variance* = σ^2) si sa densité de probabilité est donnée par :

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

La représentation graphique de cette densité de probabilité donne une courbe en forme de cloche avec un axe de symétrie vertical en μ .



Une variable aléatoire normale $N(0 ; 1)$, c'est-à-dire de *moyenne* 0 et de *variance* 1, cette variable Gaussienne est dite **standard** ou **centrée réduite**.

Manipulation 1 :

- Générer à l'aide de la fonction *randn*, **1000 échantillons aléatoires** de loi *Normale centrée et réduite* $N(0 ; 1)$.
- Représenter son histogramme, et superposer la représentation de la loi théorique.
- Recommencer la même expérience avec seulement **20 échantillons**, représenter son histogramme.
- Commenter.

Manipulation 2 :

- Générer à l'aide de la fonction *randn*, **1000 échantillons** aléatoires de *Loi* $N(0 ; 1)$.
- Faire ensuite varier la moyenne et la variance : *Loi* $N(2 ; 2)$ et *Loi* $N(4 ; 5)$, et représenter les diverses courbes théoriques sur une même figure de façon à bien comprendre la signification de ces paramètres. Commenter.
- Vérifier l'aire sous chaque courbe. Commenter.