TD 4

Exercice 1

Soit le processus aléatoire $x(t) = \cos(2\pi f_0 t + \theta)$ où θ est une variable aléatoire ayant la densité de probabilité suivante :

$$f_\theta(\theta) = \begin{cases} {}^{1}/_{2\pi} & |\theta| < \pi \\ 0 \; ailleurs & \end{cases}$$

- Calculer, la moyenne, la variance et la fonction d'autocorrélation du processus aléatoire.

Exercice 2

Soit $X(t)$ un processus stochastique défini par :

$X(t) = A\cos(\omega t + \varphi) + B(t)$

Où, A et ω sont des constantes, φ est une variable aléatoire uniformément distribuée sur $[0, 2\pi]$ et $B(t)$ est un processus stochastique stationnaire du second ordre (représentant un bruit additif) dont la fonction d'autocorrélation est notée $R_B(\tau)$. On suppose que les deux variables aléatoires φ et $B(t)$ sont statistiquement indépendantes $\forall t$.

- Déterminer la fonction d'autocorrélation du processus $X(t)$ (c'est-à-dire $R_X(t, t+\tau)$).

Exercice 3

On considère deux processus aléatoires $x(t)$ et $y(t)$ définis par :

$x(t) = r\cos(\omega t + \varphi)$

$y(t) = r\sin(\omega t + \varphi)$

où r et ω sont des constantes et φ est une v.a. uniformément répartie sur $[0, 2\pi]$.

- Calculer l'intercorrélation de $x(t)$ et $y(t)$.