TD5

Exercice 1

Laquelle des fonctions suivantes pourrait être une densité spectrale de puissance, étant donné que a, b, c, et $f_0$sont des nombres réels positifs? f est la fréquence en Hz.

$$1)\frac{af}{b+f^2}\ ;\ \ 3)\ \frac{a}{b+f^2}\ ;\ \ 3)\ \frac{a+cf}{b+f^2}\ ;4)\ \frac{a}{b+jf^2}\ ;\ 5)\ a\delta(f-f_0)-a\delta(f+f_0)$$

Exercice 2

Trouver la densité spectrale de la fonction aléatoire stationnaire à fonction de corrélation, avec D_x et λ sont des constantes.

- $R_x(\tau) = D_x e^{-(\lambda\tau)^2}$
- $R_x(\tau) = {D_x}^2 e^{-\lambda|\tau|}$
- $R_x(\tau) = e^{-2|\tau|}\cos(4\pi\tau)$

Remarque : $\int e^{ax}\cos(bx)\,dx = \frac{e^{ax}}{a^2+b^2}\big(a\cos(bx)+b\sin(bx)\big)+C$

Exercice 3

Dans l'intervalle de $-f_1$ à $+f_1$ la densité spectrale (par l'utilisation du théorème du Wienner Khintchine) d'une fonction aléatoire stationnaire $X(t)$ est constante, alors que hors de cet intervalle elle est nulle.

- Trouver la fonction de corrélation $R_x(\tau)$ de la fonction aléatoire et exprimer le résultat en sinus.

- $S_x(f) = \begin{cases} a, & pour\ |f| < f_1 \\ 0, & pour\ |f| > f_1 \end{cases}$
- $S_x(f) = \begin{cases} w_0(1-|w|), & |w| \leq 1 \\ 0, & Ailleurs \end{cases}$

Exercice 4

Trouver la densité spectrale de la fonction aléatoire stationnaire à fonction de corrélation $R_x(\tau) = D_x e^{-(\lambda\tau)^2}$

Exercice 5

Dans l'intervalle de $-f_1$ à $+f_1$ la densité spectrale d'une fonction aléatoire stationnaire $X(t)$ est constante, alors que hors de cet intervalle elle est nulle :

$$S_x^*(f) = \begin{cases} a & pour\ |f| < f_1 \\ 0 & pour\ |f| > f_1 \end{cases}$$

- Trouver la fonction de corrélation $R_x(\tau)$ de la fonction aléatoire.