Université Akli Mohand Oulhadj – Bouira

Département de Génie Electrique

Faculté des Sciences et des Sciences Appliquées

Année universitaire : 2017/2018

Examen de Rattrapage

Module : Théorie du Signal	**Date : Octobre 2018**
Classe 2ème Année : ELN&ELT&TC	**Durée : 01H.30**
Enseignant : MR : R. DIB	**Barème : QC (05pts)/EX01 (05pts)/EX02 (06pts)/ EX03 (04pts)**
Nombre de pages : 02	**Documents autorisés : la table de la TF**

N.B : La clarté des réponses sera prise en considération.

Questions de cours :

1. Soit un signal $x(t)$, donner la formule de la fonction d'auto-corrélation $\varphi_{xx}(\tau)$ dans les deux cas :
   a. $x(t)$ est à énergie finie ;
   b. $x(t)$ est à puissance finie.
2. Si le décalage temporel $\tau = 0$, que vaut $\varphi_{xx}(0)$ pour chaque type du signal $x(t)$?
3. Que représente $\varphi_{xx}(0)$ dans les deux cas ?
4. Donner l'utilité de la fonction de corrélation.
5. Soit un signal $h(t) = \varepsilon(t)$, sachant que la transformée de Laplace de $h(t)$ est $\mathrm{H(p)} = \frac{1}{\mathrm{p}}$:
   a. Déduire la transformée de Laplace du signal $\mathrm{f(t)} = \mathrm{e}^{5\mathrm{t}}\, h(t)$.
   b. Vérifier le théorème de la valeur initiale sur le signal f(t).

Exercice 01:

Soit s(t) un signal ni pair ni impair où :

$$s(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ -t + 1 & 0 \le t \le 1 \\ 0 & t > 1 \end{cases}$$

1. Décomposer ce signal en deux signaux l'un est pair $s_p(t)$ et l'autre impair $s_i(t)$.
2. Tracer les unes en dessous des autres les représentations graphiques de $s_i(t)$, $s_p(t)$ et s(t).

Exercice 02 :

Soit le signal suivant : $h(t) = 2r(t) - 2r(t-2) - 4\varepsilon(t-3)$

1. Représenter le signal $h(t)$ et $h_1(t) = h'(t)$.
2. Calculer :

$I_1 = \int_{-\infty}^{+\infty} h(t)\delta(t-1)dt$, $I_2 = \int_{-\infty}^{+\infty} h(t-1)\delta(t)dt$

$I_3 = \int_{-\infty}^{+\infty} h_1(t)\delta(t-1)dt$, $I_4 = \int_{-\infty}^{+\infty} h_1(t)\delta[2(t-1)]dt$

Exercice 03 :

On considère le signal réel $y(t) = x(t)\cos(2\pi f_0 t)$, sachant que la transformée de Fourier du signal $x(t)$ est $X(f)$, on calculera la transformée de Fourier de $y(t)$ avec deux manières différentes :

1. En écrivant le **cos** sous forme exponentielle complexe et en utilisant les propriétés de la TF, montrer que : $Y(f) = \frac{1}{2}[X(f-f_0) + X(f+f_0)]$
2. Montrer ce résultat en exprimant la transformée de Fourier de $y(t)$ sous forme d'un produit de convolution dans le domaine fréquentielle.

N.B : $\boldsymbol{\varepsilon(t)}$ est l'échelon unitaire, $\boldsymbol{\delta(t)}$ est l'impulsion de Dirac et $\mathbf{r(t)}$ est le signal rampe.

Bon courage