***Telecom Lille 1* - *module A21* Année 2012-2013**

**Q.R.O.C (2 pages)**

**Document et matériel électronique non autorisés. Résumé de cours fourni.**

**Durée 2 heures**

Exercice 1 :

Soit  avec k entier relatif non nul

## Montrez que est une base orthogonale.

## Soit xk(t)=rect(t/T)., calculez la transformée de Fourier de xk(t).

## On désire transmettre simultanément les symboles a1,a2 et a3 avec On forme y(t) tel que y(t)=a1x1(t)+a2x2(t)+a3x3(t). Calculez la transformée de Fourier de y(t) et représenter son spectre d’amplitude Y(f). Donnez les valeurs de aux fréquences soit . Ce résultat était-il prévisible ?

## Quelle méthode proposez vous à la réception pour extraire séparément les symboles a1,a2,a3 ?

**Exercice 2 :**

Considérons le signal *x(t) = sinc(Bt)*.

1. Calculer la transformée de Fourier X(f) de *x(t)* et en déduire sa nature énergétique (signal à énergie finie, puissance moyenne finie).
2. Représenter le spectre d’amplitude et de phase de x(t). Le signal x(t) est échantillonné à la fréquence fe. Quelle est la valeur minimale de fe
3. Que vaut la densité spectrale de puissance / énergie de x(t).
4. Montrer que la densité spectrale d'énergie d'un signal x(t) est invariante par translation temporelle.

**Exercice 3**

Soit *x(t) = e-at 1I[0,+∞[(t), a >0*

1 - x(t) est-il un signal à énergie finie, à puissance moyenne finie ?

2 - Calculer la densité spectrale (d’énergie ou de puissance suivant le résultat de la question 1) de *x(t).*

3 - On veut générer le signal 

Calculer la réponse impulsionnelle et la fonction de transfert du filtre générant *y(t)* à partir de *x(t)*.

Le filtre est-il causal ?

Quelle est la nature de ce filtre (passe bande, passe tout, passe-bas , passe - haut ) ?

###### 4 - Calculer la densité spectrale d’énergie de y(t).