## Systèmes des Télécommunications

Examen (Options ITR et SSI)

Remarques:

1. Documents non autorisés

2. Durée: 1h15

## Exercice 1:

Cocher les affirmations vraies :

☐ Si un signal est à énergie finie, alors sa puissance est nulle.

 $\Box$  Le produit d'un signal x(t) par l'impulsion de Dirac  $\delta(t-t_0)$  revient à décaler le signal x(t) de  $t_0$ .

☐ Un signal périodique est, toujours, déterministe, l'inverse est aussi vrai.

 $\square$  L'échantillonnage pourrait être obtenu par simple multiplication du signal d'origine x(t) par l'impulsion de Dirac  $\delta(t)$ .

☐ Plus le nombre de niveaux de quantification augmente, plus la valeur du bruit de quantification diminue.

☐ On peut réaliser une quantification non uniforme à partir de la quantification uniforme sans changer le nombre de bit de codage.

 $\Box$  Le pas de quantification uniforme est d'autant plus grand que le nombre de bit de codage est grand.

☐ Dans le cas de la quantification non uniforme, la période d'échantillonnage Te

☐ L'opération de codage consiste à coder, directement en binaire, la valeur des échantillons prélevés.

☐ Pour la loi A à 13 segments, la quantification est <u>toujours</u> uniforme à l'intérieur de chaque segment.

## Exercice 2:

Soit un signal x(t) périodique de période T<sub>0</sub>, tel que :  $\mathbf{x}(\mathbf{t}) = |\mathbf{t}| \text{ si } t \in \left[-\frac{T_0}{2}, \frac{T_0}{2}\right]$ 

- 1. Tracer l'allure du signal x(t).
- 2. Donner la Décomposition en série de fourrier du signal x(t). En déduire l'expression de la fondamentale du signal
- 3. Montrer que le signal pourrait être écrit sous l'expression suivante :

$$x(t) = X_0 + \sum_{n=1}^{\infty} X_n \cos(2\pi n \frac{t}{T_0} + \varphi_n)$$

Déterminer  $X_0$ ,  $X_n$  et  $\varphi_n$ , on s'arrête à n=7.

4. En déduire le tracé du spectre d'amplitude et celui de phase correspondant.

## Exercice 3:

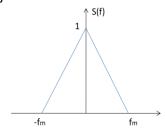
On se propose d'échantillonner un signal acoustique s(t), de bande  $[0, f_m]$ , par un train d'impulsions rectangulaires r(t), de hauteur  $=\frac{1}{\tau}$ , de largeur  $\tau$ , et de période  $T_e=\frac{1}{F_e}=\frac{1}{2f_m}$ .

- 1. Déterminer l'expression du spectre R(f) de ce train d'impulsions r(t).
- 2. Montrer que le spectre  $S_e(f)$  du signal échantillonné  $s_e(t)=s(t).r(t)$  pourrait être écrit sous la forme suivante :

$$S_e(f) = K \sum_n \alpha(n, \tau, T_e) \beta(n, f, T_e)$$

Préciser les limites de la sommation ainsi que l'expression des différents termes de l'équation.

3. Tracer l'allure du spectre  $S_e(f)$  pour  $f_m=3.4kHz$  et  $\frac{\tau}{T_c}=0.4$ 



A.U: 2010-2011

Pr. A. FAQIHI