



**Exercice 1 : (6,5 pts)**

On considère une information analogique  $x(t)$  à temps continu qui subit les opérations suivantes:

- Conversion Analogique Numérique (Echantillonnage + Quantification), Mise en forme, Modulation,

Bruit additif Gaussien, Démodulation, Conversion Numérique-Analogique.

Expliquer brièvement l'intérêt de chacune de ces opérations. Préciser ensuite l'effet de ces transformations sur le signal d'entrée (en d'autres termes, comment le signal ou/et son spectre sont-ils modifiés par chaque opération ?).

**Exercice 2 : (6,5 pts)**

Considérant une SIR (Suite d'Impulsions Rectangulaires) centrée de période  $T=100\mu s$ , de largeur  $t=20\mu s$  et d'amplitude  $A=10V$ ,

- 1) Déterminez les raies spectrales qui constituent le premier lobe du sinus cardinal.
- 2) calculez le pourcentage de puissance comprise dans ce premier lobe;
- 3) On applique cette SIR à un filtre passe-bas d'ordre 1 dont la fonction de transfert est

$$H(j.f) = \frac{1}{1 + j \frac{f}{f_c}}$$

Pour  $f_c = 10$  kHz ; que valent l'amplitude et la phase des composantes 10 kHz, 40 kHz et 150 kHz ?

**Exercice 3 : (7 pts)**

On considère le signal  $x(t) = \Pi(t/T)$ .

- 1) Tracer le graphe de  $y(t) = x(t) + x(t - \frac{T}{2})$  et calculer sa Transformée de Fourier (TF).

On introduit le signal de période  $2T$  défini par  $z(t) \triangleq \sum_{n=-\infty}^{\infty} y(t - 2nT)$  et on décompose  $z(t)$  en série de Fourier sous la forme :

$$z(t) \triangleq \sum_{n=-\infty}^{\infty} Z_n e^{j2\pi \frac{n}{2T} t}$$

- 1) Exprimer le coefficient  $Z_n$  en fonction d'une intégrale faisant apparaître le signal  $y(t)$ .
- 2) Donner l'expression de  $Z_n$  en fonction de la T.F de  $y(t)$  en un point particulier que l'on précisera et calculer  $Z_n$ .