**Université BADJI Mokhtar Annaba Annaba le 26 Avril 2022**

**Faculté des sciences de l’ingéniorat**

**Département d’électronique**

**Examen de rattrapage en Traitement du signal**

**Licence télécommunications**

**Exercice 1 : 08 points (chacune des questions est sur 2 points)**

1. Soit x(t) le signal d’entrée de trois filtres H1, H2 et H3 et x1(t), x2(t) et x3(t) les sorties respectives (Figure ci-dessous). Préciser pour chacun des filtres s’il s’agit d’un filtre passe-bas idéal ou d’un filtre passe-haut idéal et donner l’intervalle admissible pour leur fréquence de coupure respective (c'est-à-dire les fréquences qu’il laisse passer).



T0 2T0 3T0

T0 2T0 3T0

T0 2T0 3T0

x(t)

H1

H2

H3

2. Lequel des deux spectres X(f) et Y (f) correspond à un signal temporel périodique (Figure ci dessous)? Justifier. Déterminer l’expression temporelle du signal périodique correspondant.



0

+3f0

-3f0

 -2f0 -f0 0 f0 2f0

3f0

3. Lesquels des systèmes suivants sont linéaires ?



4. Lesquels des systèmes suivants sont invariants par translation ?



**Exercice 2 (06 points)**

1. X est une variable aléatoire binomiale (X suit donc la loi B(n,p), représentant les bits (1 avec une probabilité p ou 0 avec une probabilité 1-p) émis par une source binaire, où n est le nombre d’essais ou expériences et p la probabilité d’avoir la première valeur sur deux valeurs possibles) avec les paramètres indiqués. Utilisez les formules suivantes :

**μ = E(X) = np**

**V(X) = np(1-p)**

Pour n = 8, p = 0,45

* Calculez la moyenne statistique et la variance
* Calculez la probabilité d’avoir un nombre de 6 bits égaux à 1 sur n=8 en utilisant la formule suivante :

$$p(X=k)=C\_{n}^{k}p^{k}q^{n-k} avec C\_{n}^{k}=\frac{n!}{k!(n-k)!}$$

**Exercice 3 : 06 points**

Soit le spectre de Fourier d’un signal x(t) représenté ci-dessous :

X(f)

-10kHz

10kHz

-30kHz

30kHz

f

 -0.25

 -0.25

1

1

0.5

On remarque que le spectre de Fourier de ce signal est purement réel et aussi paire par rapport à f

1. x(t) est périodique, pourquoi ? Donnez sa fréquence
2. Trouvez l’expression de x(t)
3. Tracez y(t) qui est donné par le signal x(t) sans les composantes de 30 kHz.