

**Rattrapage du Contrôle N°1**  
**Communication Numérique Avancée**

**Question de cours (12pts)**

1. Quelles sont les principales étapes de la numérisation d'un signal analogique
2. Dans la technique CDMA, les données sont codées en utilisant des séquences pseudo-aléatoires binaires. Quelle est la condition que doit vérifier le débit binaire de ces séquences.
3. Dans la technique CDMA, le codage dans le domaine temporel modifie le spectre du message transmis. A quoi consiste cette modification.
4. Le milieu de transmission représente le lien physique entre l'émetteur et le récepteur. Citer trois exemples pratiques de ce milieu.
5. Quelle est la différence principale entre les deux techniques : OFDM et FDMA.
6. Le principe de la technique OFDM consiste à répartir le flux de données de débit  $R$  bit/s en  $N$  sous-flux de débit  $R/N$  bits/s. Pourquoi il est intéressant de réduire le débit binaire.
7. Par quoi peut-on mesurer la qualité d'une transmission numérique
8. Donner les quatre états de phase de la modulation 4-PSK
9. Afin de récupérer les données CDMA au niveau du récepteur, quelles sont les conditions que doivent vérifier les séquences pseudo-aléatoires.

**Exercice 1 (8pts)**

Soit l'onde modulée donnée par l'expression suivante :

$$v(t) = \sum_k \cos \theta_k x(t - kT) \cos(2\pi f_0 t) - \sum_k \sin \theta_k x(t - kT) \sin(2\pi f_0 t)$$

où l'onde  $x(t)$  représente une porte de durée  $T$ , égale à 1 si  $t \in [0, T[$  et 0 ailleurs.

- Que représente le signal  $v(t)$ .
- Montrer que le signal  $v(t)$  est une onde PSK.
- Quelle est la valeur de la phase pendant l'intervalle de temps  $[kT, (k+1)T[$