


<b>ETUDIANT(e)</b> Nom et Prénom : .....		Classe : .....		
		<b>Devoir Surveillé</b> Semestre : 1 <input checked="" type="checkbox"/> Session : Principale		
Module : Réseaux de communication Enseignants : UP Réseau		Classes : 2A -2P		
Documents autorisés : OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input checked="" type="checkbox"/>		Internet autorisée : OUI <input type="checkbox"/> NON <input checked="" type="checkbox"/>		
Calculatrice autorisée : OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>		Nombre de pages : 4		
Date : 02/11/2022		Heure : 15h		Durée : 1 heure
<b>Code</b>	<b>Note</b>  /20	<b>Nom et Signature du Surveillant</b>	<b>Nom et Signature du Correcteur</b>	<b>Observations</b>

### Exercice 1 (5 points)

**Pour chaque question, cocher la ou les bonne(s) réponse(s)**

1. Si vous voyez un groupe d'ordinateurs en réseau connectés à un hub central, vous savez que le réseau possède une topologie physique en :

- ☐ En bus
☐ En anneau
☐ En étoile
☐ En maille

2. Quelle est la topologie représentée par la figure ci-dessous ?

- ☐ En bus
☐ En étoile
☐ En anneau
☐ Maillée



3. Dans un réseau RTCP, la transmission est

- ☐ Unidirectionnelle
☐ Bidirectionnelle
☐ De N vers 1
☐ De 1 vers 1 parmi N

4. Quel est l'équipement de la boucle locale d'un réseau RTC permettant la distribution des connexions entre un répartiteur et les points de concentration ?

- ☐ Poste de l'abonné
☐ Sous répartiteur
☐ Commutateur local
☐ Répartiteur général

## Ne rien écrire ici

5. Dans un réseau de communication, le réseau cœur est caractérisé par

- ☐ une étendu limitée
- ☐ des équipements d'interconnexion intelligents
- ☐ la facilité de la maintenance
- ☐ la gestion de la facturation

### **Exercice 2 (4 points)**

Soit un système de transmission numérique qui fonctionne à un débit de 9600 bits/s. Au cours de la numérisation, chaque échantillon a été codé sur 8 bits.

1. Calculer la fréquence d'échantillonnage  $F_e$  de ce système. (0.75 pt)

.....

.....

2. Les signaux sont numérisés en utilisant la fréquence minimale d'échantillonnage du théorème de Shannon :

a. Énoncer le théorème de Shannon pour la numérisation. (0.75 pt)

.....

.....

b. Dédire la fréquence maximale  $F_{\max}$  de ces signaux. (0.5 pt)

.....

.....

3. Sachant que les échantillons sont quantifiés sur une plage de tension de 24v (calibre du convertisseur  $\pm 12$  v) et le nombre de niveaux est de  $N=200$ .

a. Calculer le pas de quantification (0.5 pt)

.....

.....

b. En utilisant le même nombre de bit pour coder un échantillon, quel est le nombre de niveaux maximale qu'on peut utiliser ? Justifier (0.75 pt)

.....

.....

c. Expliquer l'impact de l'augmentation du pas de la quantification sur la qualité du signal. (0.75 pt)

.....

.....

### **Exercice 3 (6 points)**

Soit une représentation des images de nuance de gris : Chaque image est composée d'une matrice des pixels et chaque pixel d'une image est codé sur un octet pour représenter un niveau de gris. Les valeurs des niveaux de gris des pixels sont indiquées dans le tableau Tab 1.

0	130	168	255
154	0	255	130
130	149	255	130
154	149	0	154

**Tab 1: Valeurs des niveaux de gris**

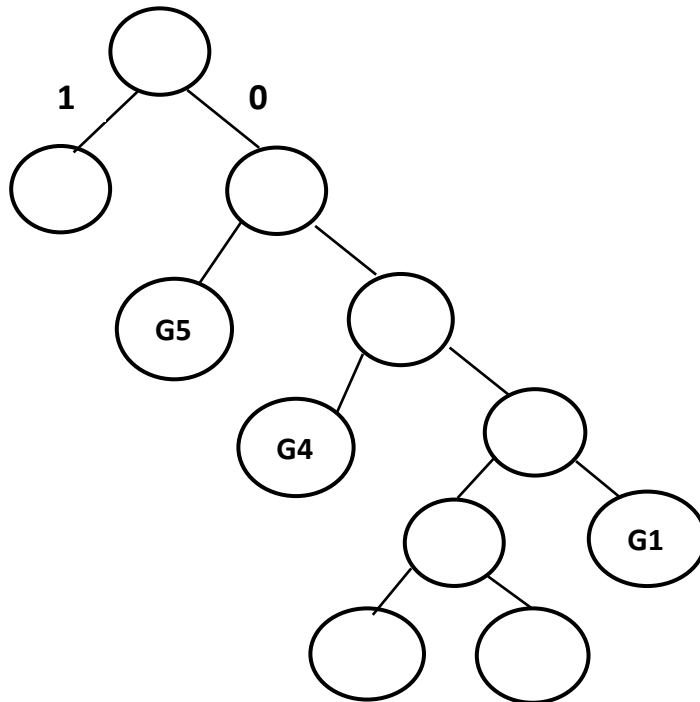
1. Déterminer l'occurrence d'apparition de chaque niveau de gris apparent sur la tab1 (remplir le tableau suivant) (1 pt)

Niveau de gris n°	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	G <sub>6</sub>
Valeur (Tab 1)	0	130	168	255	154	149
Occurrence d'apparition	3	....	1	.....	.....	.....

On souhaite compresser cette image de deux manières différentes :

## 2. Codage de Huffman

- a. Appliquer le codage de Huffman pour obtenir les mots de code de chaque niveau de gris de la figure 1 (compléter l'arbre et le tableau). (1.5 pt)



Niveau de gris n°	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	G <sub>6</sub>
Code						

b. Calculer la taille en bit de l'image en utilisant le codage de Huffman (0.5 pt)

.....  
.....

c. Déduire le taux de compression du codage de Huffman sachant qu'avant le codage chaque pixel a été codé sur un octet (0.5 pt)

.....  
.....

**3. Codage à longueur fixe**

a. Quelle est la longueur optimale des mots de code si on applique le codage à longueur fixe (0.75pt)

.....  
.....

b. Calculer le taux de compression du codage à longueur fixe. (0.75 pt)

.....  
.....

4. Comparer les taux de compression des deux codeurs. Interpréter. (1 pt)

.....  
.....

**Exercice 4 (5 points)**

1. On souhaite envoyer le mot :  $M=100101010011$ . Tous les 6 bits on ajoute un bit de parité paire des 1.

a. Rappeler le rôle du codage canal (0.5 pt)

.....  
.....

b. Donner la séquence après encodage. (1 pt)

.....

c. On vient de recevoir cette séquence  $R=10011001011111$ . Combien d'erreurs seront détectées avec ce type de codage pour chaque bloc ? (1.5 pt)

.....  
.....

2. Afin d'améliorer les performances du codage, on a choisi d'utiliser un autre type de code dit 'Cyclic Redundancy Check (CRC) en utilisant un polynôme générateur  $x^4 + 1$ .

Au niveau du décodeur, on a reçu le message suivant :  $R=1001011100111100$ .

a. Quelle est la clé CRC de ce message reçu ? Justifier (1pt)

.....  
.....

b. On suppose que le reste de la division au niveau du récepteur est  $r(x)=x$   
Le message reçu est-il correct ? Justifier (1pt)

.....  
.....

*Bon travail*