

TC Télécommunications 2<sup>me</sup> année  
Télécommunications fondamentales UEF 2.2.1  
Examen

Exercice n°1 :

Un système de transmission est caractérisé par:

- une passante bilatérale  $B = 1 \text{ MHz}$
- une modulation  $MAQ-16$
- un filtre de transmission avec un facteur de retombée  $\beta = 1$ .

- 1- Quel est le débit binaire maximal  $D_{b1}$  pouvant être obtenu?
- 2- Si ce débit doit être augmenté de 20%:  $D_{b2} = 1.2 D_{b1}$ , quelle est la nouvelle modulation  $MAQ-M$  ( $M=?$ ) nécessaire avec même  $B = 1 \text{ MHz}$  et même  $\beta = 1$  ?
- 3- Avec ces nouveaux débit et modulation et avec  $\beta = 1$  à quelle valeur peut-on réduire la bande passante ?
- 4- Si le débit doit être augmenté de 50%:  $D_{b3} = 1.5 D_{b1}$ , quelle est la nouvelle bande passante nécessaire avec la modulation  $MAQ-M$  en (2) et  $\beta = 1$ .
- 5- Quelle valeur de  $\beta$  permet d'augmenter le débit de 50% :  $D_{b3} = 1.5 D_{b1}$  avec  $B = 1 \text{ MHz}$  et une modulation  $MAQ-16$ ?

### Exercice n°2 :

Considérons une source discrète sans mémoire ayant l'alphabet  $\{ a, b, c, d, e, f, g, h, i, j \}$  avec les probabilités d'émission suivantes :

$x_i$	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$	$i$	$j$
$p_i$	0.2	0.05	0.1	0.05	0.15	0.05	0.1	0.05	0.15	0.1

- 1- Calculer son entropie
- 2- Donner le codage d'Huffman des symboles.
- 3- Calculer la longueur moyenne du symbole après codage et déduire l'efficacité du codage.
- 4- Si le message codé est  $[1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0]$ , donner le message original avant codage.

### Exercice n°3 :

On nous donne une matrice génératrice d'un codage linéaire systématique  $C$

$$G = \begin{bmatrix} 10101010 \\ 01010101 \end{bmatrix}$$

- 1- Donner tous les mots du code et déduire sa distance minimale. Déterminer le nombre d'erreur corrigibles et le nombre d'erreurs détectables.
- 2 - Déterminer sa matrice de contrôle  $H$ .
- 3- Corriger les codes reçus suivants :  $\{10100010\}$ ,  $\{00010101\}$ ,  $\{01111111\}$  et  $\{0001000000\}$ . Déduire les messages correspondants.