

## TD Réseaux

### Transmissions et télécommunication

L'objectif de ce TD est d'appliquer des exercices sur les techniques de transmissions.

L'objectif de ce TD est d'appliquer des exercices sur les techniques des réseaux de télécommunications et les techniques réseaux.

#### Exercice 1. Calcul de CRC

Nous voulons calculer le CRC pour les données 1010010111, avec le polynôme générateur suivant :  $x^4+x^2+x+1$ .

- a) Calculer le reste de la division polynomiale de 10100101110000 par le polynôme générateur.
- b) En déduire le message à transmettre.
- c) A la réception, vérifier que le message est correct.

#### Exercice 2. Capacité de transmission d'un canal

Déterminer la capacité maximale théorique d'un canal ayant une bande passante de 300-3400 Hz et un rapport signal à bruit (S/B) de 30 dB<sub>mw</sub>.

#### Exercice 3. Le message est-il erroné ?

Le taux d'erreur binaire (Te) est le rapport du nombre de bits reçus en erreur au nombre total de bits reçus. Les erreurs sont distribuées aléatoirement.

Une transaction de 100 caractères ASCII est émise sur une liaison en mode synchrone à 4800 bits/s avec un  $T_e = 10^{-4}$ . Déterminer la probabilité  $P_e$  pour qu'un message reçu comporte une erreur.

#### Exercice 4. Codage en ligne d'un signal numérique

Représenter le signal binaire 0100 0010 1000 0100 001 en bande de base transcodés selon les codes : a) NRZ, b) biphasé, c) biphasé différentiel, d) Miller et e) bipolaire simple.

**Exercice 5. Taux de transfert d'information**

Un message de 1500 caractères codé en ASCII, avec un bit de parité, est émis en mode synchrone sur une liaison à 56 kbits/s avec un  $T_e = 10^{-5}$ .

Si la transmission est en mode semi-duplex et la demande de transmission instantanée,

- a) quel est le taux de transfert d'information (TTI) sans erreur ?
- b) quel est le TTI avec erreur ?

**Exercice 6. Temps de transmission d'un télécopieur**

Un télécopieur groupe 3 a une résolution de 300 dpi. On utilise un réseau téléphonique à 9600 bits/s pour transférer une image A4 complète. Un point est supposé être représenté sur un bit (point blanc bit à 1, point noir bit à 0).

- a) Déterminer le temps de transmission.
- b) En déduire le taux de compression nécessaire pour que cette page soit transmise en moins d'une minute.
- c) Un télécopieur groupe 4 (canal B RNIS) à une résolution de 400 dpi et transfère une page en 3s, quel est le taux de compression ?

**Exercice 7. Transmission par télécopieur**

Une agence de presse désire transmettre une photographie sur une ligne à l'aide d'un télécopieur. La bande passante de l'appareil est de 1000 Hz et celle de la ligne supérieure à 2000 Hz avec un rapport signal à bruit d'au moins 20 dBmW. Les dimensions de la photographie sont  $l = 5\text{cm}$  et  $h = 10\text{cm}$ , elle comporte 10 nuances de gris du noir au blanc inclus. Pour que la photographie soit transmise correctement, les résolutions sont  $n_p = 100\text{ points/cm}$  et  $n_l = 100\text{ lignes/cm}$ . L'analyse s'effectue ligne à ligne. Calculer :

- a) le rapport signal à bruit,
- b) le nombre de lignes  $N_l$ , le nombre de points à transmettre par ligne  $N_{pl}$  et le nombre de points à transmettre par photo  $N_{pi}$ ,
- c) le nombre de bits résultant du codage de l'image  $N_b$ ,
- d) le temps de transmission  $t_t$  d'une image.