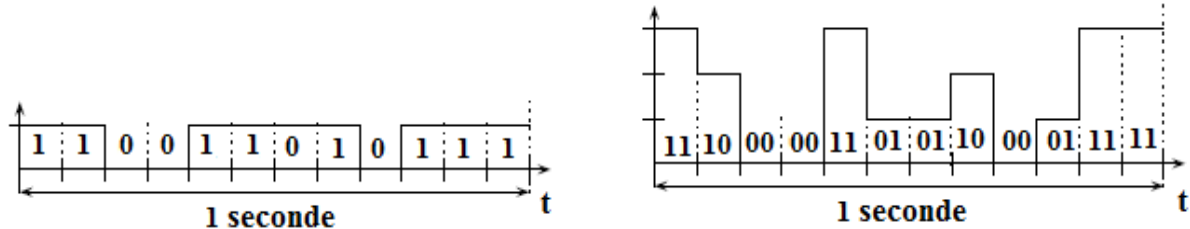




**TD N°2 de Réseaux sur les bases de la transmission – L1 AMRT– Année 2017**

**Exercice 1 : Valence, Rapidité de modulation et débit binaire**

Donnez, dans les deux cas suivants, la valence, la rapidité de modulation du signal et le débit binaire.



**Exercice 2 : Rapport signal sur bruit d'une ligne de transmission**

Quelle est la valeur du rapport signal sur bruit (en dB) permettant de transmettre des informations à un débit de 10 Mbit/s sur une ligne offrant une bande passante de 60 KHz ?

**Exercice 3 : Calcul du débit d'un support de transmission**

Un support physique de communication a une bande passante de 2 MHz.

- 1) Quel est le débit maximum théorique d'information pouvant circuler sur ce support lorsqu'on utilise une modulation bivalente ?
- 2) Le signal généré dans cette voie est tel que le rapport signal à bruit obtenu est de 20 dB.
  - a) Quel est le débit maximum théorique d'informations pouvant être acheminées par cette voie ?
  - b) Quelle valence faudrait-il pour approcher ce débit maximum théorique ?

**Exercice 4 : Commutation téléphonique**

La parole est échantillonnée à la fréquence de 8000 Hz. Chaque échantillon étant codé sur 1 octet, calculer le nombre de valeurs différentes d'échantillons peut-on avoir ? Calculer ensuite le débit de la ligne téléphonique.

**Exercice 5 : Transmission par satellite**

Pour transmettre des messages entre deux points P1 et P2, on utilise un satellite géostationnaire S situé à 36.000 km de la terre. La longueur maximale de chaque message est de 1518 octets et le débit de la voie utilisée pour émettre les messages vers le satellite est de 15 Mbps.

- 1) Quel est le délai total d'acheminement d'un message de P1 vers P2 ?
- 2) On utilise une procédure dite d'attente réponse : P1 envoie un message vers P2 et attend que ce dernier acquitte ce message avant d'envoyer un autre. La longueur du message d'acquittement est de 64 octets. Calculer le taux d'utilisation de la voie, c'est-à-dire le rapport du nombre de bits de message effectivement transmis par unité de temps au débit nominal de la voie (c'est-à-dire à 15 Mbps).

**Exercice 6 : Codage en bande de base**

Codez la séquence de bits 1110 1101 0011 0101 en utilisant :

- 1) le codage NRZ ;
- 2) le codage Manchester ;
- 3) le Manchester différentiel (en supposant que le dernier bit transmis était  $B_{16} = 1$ ) ;
- 4) le codage bipolaire (en supposant que la dernière impulsion transmise était  $-v$ ).

**Exercice 7 : Qualité d'une liaison (TPE à rendre)**

Sur une liaison hertzienne urbaine ayant un débit  $D$ , on envoie des messages de  $n$  bits à la fréquence  $F$ .

- 1) Exprimer le taux d'utilisation de cette voie en fonction de  $n$ ,  $F$  et  $D$ .
- 2) Le débit est  $D = 2$  Kbps. Les messages ont une longueur de 64 bits. Quelle est la fréquence maximale d'émission des messages ?
- 3) Calculer le taux d'utilisation de la voie lorsque la fréquence d'émission est de 18 messages/s.
- 4) La voie étant de mauvaise qualité, le taux d'erreur par bit  $p$  est compris entre  $10^{-3}$  et  $10^{-2}$  ( $p$  représente la probabilité pour qu'un bit transmis soit faux). Exprimer en fonction de  $p$  et  $n$  la probabilité pour qu'un message soit faux (on suppose que les erreurs altérant les bits sont indépendantes).

**Exercice 8 : Délais d'acheminement d'un message (TPE à rendre)**

On considère un réseau de  $N$  stations dont l'architecture logique est en anneau et l'architecture physique en étoile. Soit  $L$  la distance séparant chaque station du nœud central. La vitesse de propagation des signaux électriques est  $V$ . Le débit de la ligne exprimé en bits/s est  $D$ .

- 1) Exprimer le temps de propagation des signaux entre deux stations les plus éloignées possible sur ce réseau. On négligera les retards subis lors de la traversée des équipements.
- 2) On suppose que les différents nœuds du réseau attendent d'avoir entièrement reçu un message avant de l'analyser. Si le message ne leur est pas destiné, ils le retransmettent. Exprimer le délai total d'acheminement d'un message de taille  $n$  bits entre deux stations les plus éloignées possibles.
- 3) On suppose maintenant que le nœud central du réseau réémet immédiatement le message qu'il reçoit vers la station suivante. La traversée du nœud central induit un retard  $\tau_c$ . Chaque station, lors de la réception d'un message, analyse seulement l'entête (c'est-à-dire le début) du message pour savoir s'il leur est destiné. Si ce n'est pas le cas, la station retransmet le message immédiatement. Ceci induit un retard  $\tau_s$ . Exprimer le délai total d'acheminement d'un message de taille  $n$  bits entre deux stations les plus éloignées possibles.