

TD 1 – Rappel couches Physique et Liaison

Exercice1 :Débit et Bande Passante

Soit une ligne téléphonique dont la bande passante est comprise entre 300 et 3400 Hz. La rapidité de modulation est de 1200 bauds et les signaux transmis sont de valence 16.

- a) Quel est le débit disponible sur une telle ligne ?
- b) On suppose que la ligne téléphonique présente un rapport signal / bruit de 34 db. Quelle est la capacité théorique de cette ligne ? On prendra $\log_2 10 = 3,32$.

Exercice2 :Caractéristiques d'un modem

Un modem V29 fonctionne à 9600 bit/s sur un canal de bande passante de 500 à 2900 Hz. On utilise une modulation de phase à 8 états avec une amplitude bivalente pour chaque état. calculez :

- a) la valence du signal modulé ;
- b) les rapidités de modulation possible sur le support utilisée dans notre cas ;
- c) le rapport signal à bruit suffisant, pour un fonctionnement correct du modem.

Exercice3 :Débit

1) Sur votre réseau, vous désirez accueillir des stations nomades, à des fins de sécurité absolue vous avez décidé de développer un modem propriétaire. Sachant que la bande passante téléphonique pratique est plus grande que la bande passante théorique, vous comptez utiliser la bande de 200 à 3800 Hz. Cependant, ces caractéristiques n'étant pas garanties en tout point du réseau téléphonique vous décidez de développer votre modem sur le même modèle qu'ADSL. C'est-à-dire utiliser un ensemble de sous-porteuses, chacune transportant 128 symboles (1 symbole = 1 octet) et appelée tonalité. Sachant que chaque tonalité occupera une largeur de bande de 100 Hz et que, pour éviter les interférences, elles seront écartées de 20 Hz (bande de garde).

- a) Quelle est la bande de fréquence occupée par une tonalité ?
- b) Combien de tonalités pourront être utilisées simultanément ?
- c) Dans cette hypothèse quel est le débit maximal du système ?

2) A l'instar d'ADSL, pour assurer l'adaptation à la ligne le système n'utilisera pas les tonalités dont le niveau sera atténué de 3dB par rapport à la tonalité la mieux transmise. Pour tester votre modem, vous relevez la bande passante de votre ligne test. Le résultat des mesures est donné par le tableau ci-dessous :

| Tonalité | Niveau en mW | Tonalité | Niveau en mW |
|----------|--------------|----------|--------------|
| 1 | 8 | 16 | 8 |
| 2 | 7 | 17 | 8 |
| 3 | 9 | 18 | 8 |
| 4 | 8 | 19 | 9 |
| 5 | 4 | 20 | 8 |
| 6 | 3 | 21 | 8 |
| 7 | 6 | 22 | 9 |
| 8 | 6 | 23 | 9 |
| 9 | 6 | 24 | 9 |
| 10 | 7 | 25 | 8 |
| 11 | 8 | 26 | 8 |
| 12 | 6 | 27 | 7 |
| 13 | 5 | 28 | 6 |
| 14 | 4 | 29 | 5 |
| 15 | 4 | 30 | 4 |

- Quelle est la puissance maximale reçue ?
- Quelle est la puissance minimale des tonalités acceptées par le système ?
- Dans ces conditions, quel est le nombre de tonalités qui seront validées par le système ?
- Quel sera alors le débit binaire réel du modem ?

Exercice 4: Multiplexeur

Un multiplexeur temporel (par intervalle de temps ou IT) supporte « N » voies basse vitesse à 64000 bit/s chacune.

- Sachant que les informations véhiculées résultent d'une numérisation du son sur 128 niveaux de quantification et que la signalisation est dans la bande (un bit), déterminez la longueur de l'IT sur la liaison composite.
- Sachant que l'on souhaite transmettre en simultané 30 communications, déterminez le la longueur de trame (IT 0 est utilisée pour la signalisation de la trame, l'IT 16 pour celle des communications) et leurs rythme d'occurrence.
- Quel est le débit de la liaison multiplexée correspondante ?
- Quelle est l'efficacité de multiplexage ?

Exercice 5 : Dimensionnement d'une fenêtre d'anticipation

On considère une liaison entre une station au sol et un satellite à 36 000 km d'altitude.

Les deux équipements dialoguent suivant le protocole LAPB. Tous les délais dus aux traitements sont négligeables. Les équipements dialoguent à 19200 bit/s et transmettent des trames d'information comportant 256 octets d'information.

1- En faisant l'hypothèse qu'il n'y a aucune erreur de transmission, quelle est la taille minimale de la fenêtre d'anticipation pour une transmission efficace dans le cas où on considère une liaison full-duplex avec piggy-backing (c'est-à-dire un acquittement inclus dans une trame d'information).

- 2- Calculer la durée de transmission d'un fichier de 10 Koctets avec une fenêtre d'anticipation de 1 trame dans le cas où il n'y a aucune erreur de transmissions sur les trames d'information au cours du dialogue. On se contente d'un calcul approché avec une précision de 5%.
- 3- Calculer la durée de transmission d'un fichier de 10 Koctets avec une fenêtre d'anticipation de 7 trames dans le cas où il n'y a aucune erreur de transmissions sur les trames d'information au cours du dialogue. On se contente d'un calcul approché avec une précision de 5%. .

Exercice6 : niveau2 cours

1. Quels sont les protocoles de niveau trames ?