
Couche physique

Exercice 1 Un support physique de communication a une bande passante de 1 MHz.

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

Exercice 2 Une transmission de voix numérisée nécessite un débit binaire de 64 kbit/s.

- En supposant que la transmission se fasse par des signaux modulés de valence 32, quelle est la bande passante disponible, sachant que celle-ci est égale à la moitié de la rapidité de modulation utilisée ?
- Quel doit être le rapport S/B de la ligne de transmission offrant un débit binaire de 64 kbit/s et possédant une largeur de bande trouvée dans la question précédente ? On exprimera cette valeur en vraie grandeur et en décibels.

Exercice 3 -

- Les canaux de télévision offrent une bande passante de 6 MHz. Quel est le débit binaire maximal si l'on utilise un encodage à 4 niveaux ?
- Quel est le débit maximal qu'on peut transmettre sur un canal offrant une bande passante de 3 kHz et dont le rapport signal sur bruit est de 20 dB ?
- On considère 02 Réseaux Locaux A et B qui communiquent à travers un réseau de communication longue distance C (WAN). Sachant que les débits des réseaux locaux sont de 10 Mbits/sec et de 64 Kbits/sec du réseau de communication C, on vous demande de déterminer le débit moyen de transfert entre 02 stations connectées l'une au réseau A et l'autre au réseau B.

Exercice 4 On rappelle que le modem V29 fonctionne à 9600 bit/s sur liaison 4 fils en full duplex. Le procédé de modulation est une modulation combinée de phase octovalente et de modulation d'amplitude bivalente (pour chaque phase utilisée on code en amplitude deux niveaux). On suppose que l'on utilise une voie physique de largeur de bande 3200 Hz.

- Quelle est la valence du signal modulé ? Quelle est sa rapidité de modulation ?
- Quel est le rapport signal à bruit minimum permettant la transmission, si l'on suppose que la voie est soumise à un bruit blanc gaussien (formule de Shanon) ?
Si le rapport signal à bruit est de 10 dB, la transmission est-elle possible ?

Exercice 5 Sur une liaison hertzienne urbaine à 1200 bit/s, on envoie des messages de 64 bits. La fréquence d'émission est de 12 messages/seconde.

- Calculer le taux d'utilisation de la liaison.

La liaison étant de mauvaise qualité, le taux d'erreur par bit (noté p) est compris entre 0,01 et 0,001. p représente la probabilité qu'un bit soit mal reçu.

- Calculer en fonction de p la probabilité qu'un message soit mal reçu. On suppose que les altérations des bits sont indépendantes.

On suppose que l'émetteur sait quand un message est mal reçu et qu'il le retransmet.

- Calculer en fonction de p le nombre moyen de transmissions. Est-il possible de respecter (en négligeant le temps écoulé entre 2 retransmissions) la fréquence d'émission de 12 messages/seconde ?

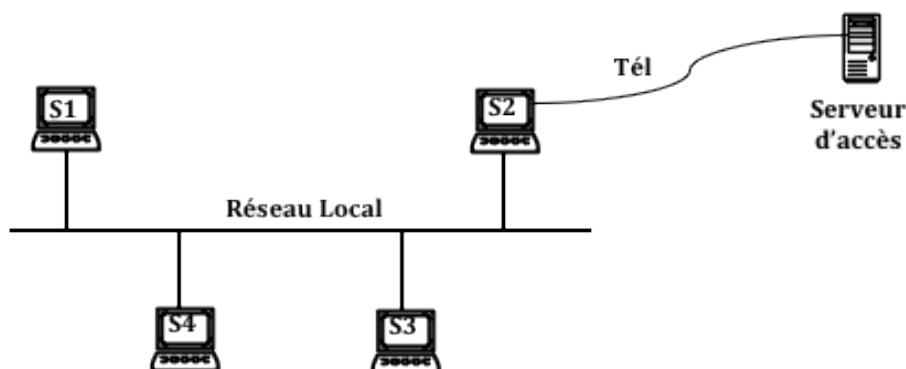
Exercice 6 On désire transférer un fichier texte de 320 Koctets en sachant que chaque caractère est codé sur 08 bits avec un bit Start, un bit Stop et un bit de contrôle et que la vitesse de transmission de la ligne est $V=9600\text{bits/sec}$.

- Calculer les durées T_1 et T_2 de transfert de ce fichier tel que :
 - durée T_1 : sans tenir compte des bits Start, Stop et de contrôle.
 - durée T_2 : en tenant compte des bits Start, Stop et de Contrôle.
 - Calculer puis Commenter le Rapport $R = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$
- Calculer le délai T_3 de transfert total sachant que la valence du signal est égale à $V=4$.

Exercice 7 Une connexion numérique en full-duplex est établie entre 02 points A et B de la terre via un satellite géostationnaire situé à 36000 km de chacun des deux points. Un signal est émis depuis A à raison de 64 Kbits/sec et où la vitesse de propagation dans l'air est égale à 300000 km/sec. Une fois le début du signal reçu, B retourne un acquittement (réponse).

- Calculer le temps T_1 que mettra le premier bit pour arriver à B.
- Combien de bits pourront être émis par A avant que ce dernier ne sache que B a bien reçu les premières informations.
- Sachant que la station A désire envoyer vers B une chaîne d'informations de la taille $=96\text{Kbits}$. Calculer le temps T_2 total de transfert de cette chaîne.

Exercice 8 Soit le réseau suivant :



Les stations S_1, S_2, S_3, S_4 sont reliées par un réseau local en bus offrant un débit de 10 Mbits/s. La station S_2 est reliée à un serveur d'accès internet par une liaison téléphonique dont la bande de fréquence est de $[300-3400 \text{ Hz}]$.

- Calculer la capacité de transmission de la liaison téléphonique.
- Sachant que le débit de la ligne est de 62 Kbits/s :
 - Calculer la valence du signal,
 - Calculer le rapport signal/bruit permettant le bon fonctionnement de la ligne, donner sa valeur en décibels.
- La station S_1 veut envoyer la suite binaire $[1 1 0 0 0 0 1 0 1]$ à la station S_2 . Donner la forme du signal émis en utilisant le codage Manchester et Miller.
- La station S_1 veut envoyer la suite binaire $[0 1 0 1 1 0 1 1 0 0]$ à la station S_2 . Donner la forme du signal émis en utilisant le codage Manchester différentiel et Bipolaire.
- Sachant que le codage du signal sur la ligne téléphonique utilise une modulation à deux phases (0 et 180°) et deux amplitudes (V et $2V$) :
 - Donner la valence du signal
 - Donner la forme du signal utilisé pour émettre la série de bits précédente de la station S_2 au serveur d'accès Internet.

6. Sachant que le codage du signal sur la ligne téléphonique utilise une modulation à quatre phases ($0, 90, 180$ et 270°) et deux amplitudes (V et $2V$) :
 - Donner la valence du signal
 - Dessiner un diagramme (cercle des phases et amplitudes) représentant les signaux utilisés et leurs codes correspondant.
 - Donner la forme du signal utilisé pour émettre la série de bits $[001110111000101011101]$ de la station S_2 au serveur d'accès Internet.
7. Calculer de débit moyen de transmission entre la station S_1 et le serveur Internet.

Exercice 9 Quatre terminaux asynchrones sont connectés à un multiplexeur statistique temporel (MPX dynamique) intégrant une mémoire tampon et ayant une vitesse de transmission de 19200 bits/sec. Sachant que le débit d'un des terminaux est de 9600 bits/sec et les autres de 4800 bits/sec chacun, on vous demande de calculer le débit effectif D_e à la sortie du multiplexeur et la durée d'une trame T_s en étudiant les différent cas possible ou :

1. 02 terminaux sont Seulement connectés en même temps.
2. Seulement 03 terminaux sont connectés en même temps.
3. Les 04 terminaux sont connectés en même temps.

Responsable de la matière :
Dr A.Djeffal