Université Bordeaux 1 T.D.
Master 1 Informatique 2007–2008

TD3 Transmission

Exercice 1 : Nyquist

Théorème Nyquist : Soit g un signal auquel on applique en entrée un filtre passe-bas de bande passante H. Le signal g peut-être entièrement reconstitué à partir d'un échantillonnage à $2H$ par seconde.

Théorème Nyquist (bis) : Si g comporte V niveaux significatifs, le débit maximal est :

$$D_{\max} = 2H \log_2 V$$

.

1. Les CD audio sont échantillonnés à 44,1 KHz. Selon vous pourquoi ?
2. Un canal téléphonique a une bande passante de 3100Hz (entre 300Hz et 3400Hz). Quel est le débit binaire théorique maximum ? Comment la plupart des modems peuvent avoir un débit supérieur.

Exercice 2 : Shannon

Théorème de Shannon Soit un canal de transmission de bande passante H. Soient S l'énergie du signal et N l'énergie du bruit. La capacité maximale de transmission, en bit/s est de :

$$C = H \log_2(1 + \frac{S}{N})$$

1. Une ligne téléphonique a une bande passante de 3100Hz et un rapport signal/bruit de 30 dB ($S/N = xdB <=> x = 10 \log_{10} S/N$). Quel est le débit maximal théorique ?
2. Pourquoi les connexions ADSL (Asymetric Digital Subscriber Line) utilisant pourtant les lignes téléphoniques atteignent des débits de plusieurs Méga ?
3. Quel dispositif permet d'utiliser simultanément son accès internet et son téléphone fixe ?
4. Pourquoi le débit n'est pas le même suivant la position géographique de l'abonné ?

Exercice 3 : Courant Porteur en Ligne La technologie du courant porteur en ligne consiste à faire transiter de l'information sur les lignes du réseau électrique. Cette technologie est loin d'être nouvelle (éclairage des voies publiques, relevé à distance des compteurs EDF, ...). On distingue actuellement 2 types d'utilisations de cette technologie. La première, dite "indoor", permet de réaliser un réseau domestique, et concurrence en quelque sorte le Wi-Fi. La seconde, dite "outdoor", assure la liaison entre un client EDF et son fournisseur d'accès internet (FAI).

1. La norme SC205A spécifie une bande de fréquence comprise entre 1,6MHz et 30 MHz, ainsi qu'une tension maximale pour le signal d'au plus 2V. Selon vous, par quoi la bande de fréquence ainsi que la tension sont-elles limitées ?
2. Les compteurs électriques ne filtrent pas ces signaux. Quels problèmes cela peut-il engendrer pour une utilisation "indoor" ?

Exercice 4 : Durée de transfert d'information Une entreprise désire réaliser la sauvegarde de ses données sur un site distant. Le volume de données à sauvegarder est estimé à 10Go/jour. La sauvegarde doit s'effectuer la nuit, de 22h00 à 6h00. Les deux sites sont reliés par une ligne à 2Mbits/s. On vous demande de vérifier si cette solution est réalisable et, le cas échéant, de proposer une solution qui permette cette sauvegarde. Pour ce problème, on admettra que 1ko = 1000 octets.