

## TD 1 – WLAN

(Nour Murad-RT2A-IUT de Saint Pierre/2009-2010)

### Exercice 1 : Portée d'un lien sans fil Ethernet

1. Calculer la durée maximale de propagation entre les 2 points les plus éloignés d'un réseau Ethernet sans fil (indice: taille de la plus petite trame Ethernet et débit de 10Mbps).
2. En déduire la portée maximum théorique d'un lien sans fil Ethernet si la vitesse de propagation est de 300000km/s

### Exercice 2 : Débit des normes Wifi

1. Donner la correspondance de la norme en IEEE xxx.xx
2. Décliner les versions.
3. Quel est le débit maximum pour l'ensemble des versions 802.11, leur portée (indoor/outdoor) et leur bande de fréquence? (1Mbit/s, 11Mbit/s, 54Mbit/s, 540Mbit/s)

### Exercice 3 : Bilan hertzien de FH numérique

A partir de l'équation des télécommunications:  $P_R = P_e + G_1 + G_2 - A_{EL} - Pertes$  avec  $A_{EL} = 92,44 + 20\log[f(GHz)] + 20\log[d(km)]$ . On souhaite mettre en place une liaison à 6 GHz sur 50 km.

1. Compléter et vérifier au final le bilan ci-dessous.
  - ✓  $P_e = 15W = \dots? \dots dBm$  et  $dB$
  - ✓  $G_1 + G_2 = \dots? \dots dB$  sachant que le gain par antenne est de 35dB
  - ✓ Que vaut  $A_{EL} = ?$  en dB
  - ✓ Calculer la perte des guides sachant que le conduit est de 100m et que le câble a une perte de à 0,05 dB/m ?
  - ✓ La perte de branchement au niveau de l'antenne est de 2dB. Quand est-elle pour les deux antennes ?
  - ✓ Calculer la  $P_r = ?$  en dBm et en  $\mu W$  ?

### Exercice 4 : Etude de liaison FH numérique en milieu tempéré

Une société a en projet d'effectuer une liaison hyperfréquence terrestre en milieu tempéré entre deux villages distante de 30 km à une fréquence de 7,4GHz. La liaison sera duplex. L'AS moyen du mois le plus défavorable est de 35 dB. Le gain des Antennes est de 36 dB par antenne. Nous travaillons en espace Libre.

Les pertes des Feeders (pour une installation standard) est de 8 dB par antenne en moyenne et la perte de branchement par antenne est de 5 dB

A partir de l'équation des télécommunications  $P_R = P_e + G_1 + G_2 - A_{EL} - Pertes - AS$ , compléter le bilan de puissance ci-dessous.

- ✓  $P_e = 15W = \dots? \dots dBm$  et  $dB$
- ✓ Que vaut le niveau de l'  $A_{EL} = ?$  en dB sachant que  $A_{EL} = 92,44 + 20\log[f(GHz)] + 20\log[d(km)]$
- ✓ Calculer la  $P_r = ?$  en dBm et en  $\mu W$  ?

### Exercice 5 : Le système de transmission LMDS

1. Que signifie le terme LMDS?
2. Indiquer la bande fréquence d'utilisation
3. A quel type de diffusion avez-vous à faire sur la liaison descendante (DL) et la liaison montante (UL)? (indice: point à point, point- multipoint, ...)
4. Quel autre solution ou type de lien peut être envisagée pour la remonter des informations sur le UL?

**Exercice 6 :** *Le réseau Bluetooth*

1. Donner la correspondance de la norme en IEEE.
2. Cette norme IEEE xxx.xx concerne quelle couche OSI? (PHY/MAC/LLC/IP/Transport)
3. Quelle norme IEEE concerne la couche LLC?
4. Quel type de modulation est utilisé sur la couche physique? Développer les sigles et résumer en une phrase le fonctionnement de cette modulation
5. Combien de stations peuvent être présentes dans un piconet Bluetooth? Existe-t-il une organisation dans la stratégie de communication entre chaque station? Expliquer.
6. Si on souhaite densifier le réseau piconet par un maillage (réseau maillé). Que faire? Quelle station va jouer le rôle de relai? Comment s'appelle ce nouveau réseau?

**Exercice 7 :** *Wifi 802.11b*

Les réseaux wifi 802.11b utilisent la technique DSSS pour définir xx (nombre à trouver) canaux de largeur de 20MHz dans la bande ISM des 2,4 à 2,4835GHz. Le premier canal est centré sur 2,412 GHz et les fréquences centrales sont ensuite espacées de 5MHz.

1. Combien de canal est utilisé dans la norme?
2. Etablir un diagramme faisant apparaître sur la bande ISM les différents canaux et leurs fréquences
3. Combien de canaux peut-on utiliser simultanément si l'on veut conserver une bande de garde de 10 MHz entre deux canaux.
4. Proposer des numéros de canaux possibles
5. Pourquoi cette bande de garde de 10MHz.
6. Proposer une topologie de couverture de 10 cellules se recouvrant avec des canaux différents qui ne s'interfèrent pas entre eux pour faciliter la mise en place d'un service nécessitant la mobilité.
7. A quel type de service mobile pensez-vous? Donner un ou deux services.