

Introduction aux Télécommunications

Pierre Parrend, 2005

Les documents du cours et les sujets de TD sont disponibles sous :

<http://www.rzo.free.fr>

# Travaux Dirigés 4 : La planification des Réseaux Mobiles

## 1 Principe

### 1.1 Les Etapes

Rappelez les étapes de la planification d'un réseau de téléphonie mobile, ainsi que leur rôle.

## 2 Rapport Signal/Bruit

### 2.1 Le Bruit - Théorie

1. Donnez la formule qui permet d'obtenir la puissance du bruit pour une bande de fréquence donnée,
2. Expliquez-la, en détaillant chaque facteur.

### 2.2 Le Bruit - Applications

1. La température est de 25 degrés Celcius. Donnez la valeur du bruit en réception.
2. Le réseau considéré est un réseau GSM. La bande de fréquence d'un canal est donc de 271 kHz. Quel est la valeur du bruit pour ce canal ?

### 2.3 Les Décibels

1. Expliquez à quoi sert la notion de décibel.
2. Donnez un exemple de calcul mettant en oeuvre des décibels.

### 2.4 La Puissance du Signal

On effectue des tests sur un réseau GSM, à l'aide de sondes. La somme des interférences mesurées est de  $10^{-13}$  Watt en un point donné.

1. Exprimez la valeur du bruit en déciBels (dB).
2. Exprimez la valeur du bruit en dBm.
3. Donnez la marge nécessaire entre la valeur d'un signal et du bruit, pour que ce signal soit bien perçu.
4. Quel doit être la valeur du signal (en dBm) pour une bonne communication ?

5. Donnez cette valeur en dB.
6. Peut-on imaginer un système dont la marge soit plus faible ?
7. Pourquoi ?
8. Avec une marge minimale, et donc en condition idéales (par exemple laboratoire), quel serait la valeur minimale du signal (en dBm) ?

## 2.5 Bilan

On considère un test sur un système non déployé. Une seule antenne est donc installée, celle qui fournit le signal. Un seul canal est utilisé, celui sur lequel on communique.

1. Quel type d'interférences sont présentes ? Expliquez.
2. Ces interférences sont négligeables par rapport au bruit de fond. La température est de 30 degrés Celsius. Quel est la valeur du bruit ?
3. Nous sommes toujours dans un système GSM. Quel est la valeur du bruit pour la bande de fréquence du canal ?
4. Exprimez cette valeur en dB, puis en dBm.
5. Quelle doit être le rapport de puissance entre le signal et le bruit ?
6. Déduisez-en la valeur minimale du signal (en dBm).
7. Exprimez cette valeur en Watt.
8. Quels sont les avantages et les inconvénients d'utiliser un signal à plus forte puissance ?

## 3 Volume de Trafic

### 3.1 Théorie

Rappelez et expliquez chacune des formules suivantes :

1. Intensité du trafic par utilisateur.
2. Densité de trafic pour une zone donnée.
3. Quantité totale de trafic pour cette zone.

### 3.2 Application

Nous considérons un système déployé, dans une zone d'activité commerciale.

1. Chaque personne appelle en moyenne une fois toutes les deux heures, pendant 5 minutes. Quelle est l'intensité du trafic par utilisateur ?
2. Cette zone étant très peuplée, elle compte 4000 personnes par kilomètre carré. Quelle est la densité de trafic ?
3. La zone commerciale couvre un demi kilomètre carré. Quel trafic doit pouvoir être acheminé dans cette cellule.
4. cela vous semble-t-il possible, au regard de ce que vous savez sur la capacité d'une cellule ? Sinon, quelles solutions proposez vous ?