

# Travaux Dirigés 2 : Principes des Réseaux Mobiles

## 1 Capacité d'un réseau de téléphonie mobile

### 1.1 Technologie FDMA

Le réseau est un réseau AMPS à son lancement. La technologie mise en œuvre est donc FDMA (Frequency Division Multiple Access), c'est à dire que sur une bande de fréquence donnée, on ne peut avoir qu'une seule communication à la fois.

**Rappel de cours** Les bandes de fréquence disponibles sont :

- 824 849 MHz pour les canaux ascendants (du terminal vers la station de base),
- 869 894 MHz pour les canaux descendants (de la station de base vers les terminaux)

#### Questions

1. Rappelez pourquoi deux bandes de fréquences sont nécessaires à la communication.
2. Par aire géographique, deux opérateurs ont des licences pour exploiter le réseau. Chacun dispose de 416 canaux de communication. Donner la bande de fréquence exacte d'un canal de communication.
3. Cette valeur est-elle la même que celle donnée dans le cours ? Pourquoi ?
4. Chaque cellule est entourée de six autres cellules. A cause des interférences, une fréquence ne peut pas être employée dans deux cellules adjacentes. Combien de canaux sont disponibles dans chaque cellule par opérateur ?
5. cette configuration vous paraît-elle suffisante ?

### 1.2 Technologie TDMA

La première version de AMPS, victime de son succès, est vite congestionnée, et ne peut plus offrir un service satisfaisant. Il est donc décidé de remplacer la technologie FDMA par la technologie TDMA. Celle-ci permet de mettre à disposition des slots pour dix communications différentes pour une même fréquence.

1. De combien de canaux de communication dispose maintenant chaque opérateur ?
2. Combien de communications sont-elles possibles par cellule ?
3. Jusqu'à maintenant, nous avons considéré que chaque canal existant permettait une communication. Que se passe-t-il si les usagers du réseau sont mobiles, et changent de cellules en cours de communication.

## 2 Allocation de fréquence pour une région

Dessinez schématiquement (échelle : 1 cm pour 2 km) une région comprenant :

- une ville de 10 km sur 10, dans le coin sud-est de la carte
- des montagnes, au nord, formant deux vallées parallèles, espacées de 20 km, longues de 10 km,
- une région de plaine, sur le reste de l'espace.

Vous travaillez pour un opérateur Finlandais. Comment peut-on réaliser une couverture du territoire, sachant que vous disposez de :

- émetteurs NMT spécifiques aux zones rurales, qui couvrent des zones de 30 km de diamètre,
- émetteurs NMT spécifiques aux zones urbaines, qui couvrent des zones de 5 km de diamètre.

Numérotez vos cellules. Donnez le nombre de fréquences nécessaires (dans votre configuration) à la tenue d'une communication par cellule, en prenant en compte le fait que deux cellules adjacentes ne peuvent pas utiliser les mêmes fréquences.

De combien de fréquences avez-vous besoin pour supporter 100 communications simultanées par cellule ?