

TD7 : réseaux cellulaires (partie 2)

Ce TD fait suite au TD n°6. On aborde le problème de planification sur une grille hexagonale. Le système que l'on déploie est celui détaillé au TD6.

2- Planification cellulaire

On alloue une bande passante de 5MHz à ce système de téléphonie cellulaire FDD qui utilise des canaux physiques en FTDMA répartis sur des bandes de fréquence de 250kHz. Les trames sont composées de 4 slots et chaque bande de fréquence véhicule donc 4 canaux physiques.

Une voix balise est associée à chaque base et contient la plupart des canaux de contrôle communs.

La voix balise est associée à une fréquence spécifique pour chaque cellule. Elle utilise uniquement le 1^{er} slot de chaque trame. Les 3 autres slots sont donc exploitables pour d'autres canaux.

On utilise, pour la planification, le modèle théorique hexagonal. On rappelle le principe de calcul du facteur de réutilisation N, en fonction des distances i et j ($N=i^2+j^2+ij$).

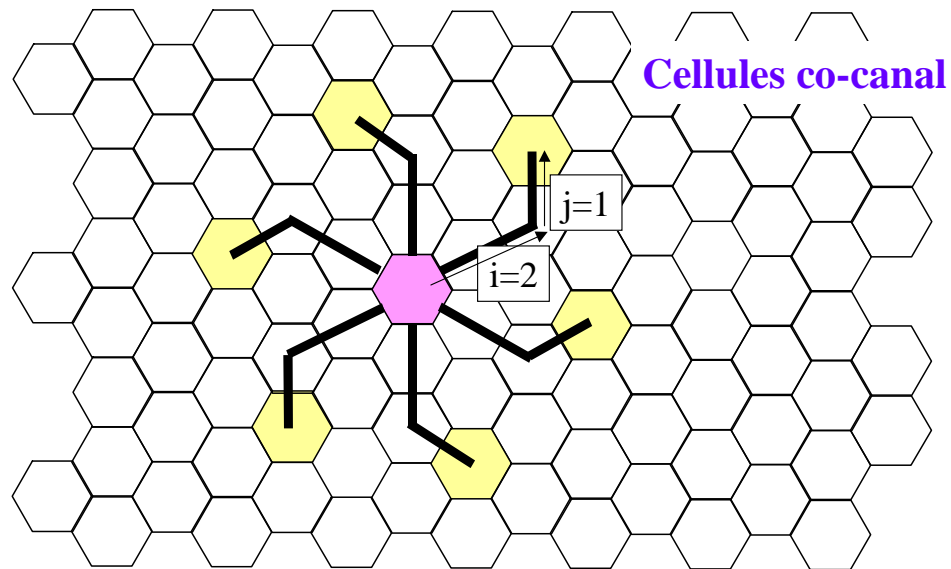


Figure : motif hexagonal, les cellules co-canales se calculent à partir d'un plan de répartition à 6 voisines. Pour avoir un motif régulier, on se déplace dans les 6 directions possibles d'un nombre de cellules égal à « i », puis d'une direction latérale égale à « j ». On obtient 6 cellules voisines. En appliquant cette règle on obtient un motif régulier = chaque cellule a les même caractéristiques de SNR.

Tableau

i \ j	0	1	2	3
0			4	9
1		3	7	13
2	4	7	12	19
3	9	13	19	27

Ce tableau donne le nombre N de 'couleurs' différentes, pour colorier un motif hexagonal, garantissant une distance de réutilisation définie par i et j.

- 1) On veut choisir le facteur de réutilisation pour la planification des fréquences. Calculer le coefficient C/I, pour les 4 premiers facteurs de réutilisation significatifs.
- 2) A partir des résultats des questions 5) et 6) proposez le meilleur facteur de réutilisation pour le système étudié dans les 2 cas (avec ou sans diversité).
- 3) Représentez le pavage pour les 2 cas retenus (sur la feuille jointe).
- 4) Proposez dans les 2 cas, le nombre et la répartition des canaux sur un plan hexagonal dans les conditions suivantes :

Pour chaque canal voix 1 canal logique de données (TCH) est attribué. Un canal logique de données utilise entièrement un canal physique (soit 1 slot par trame), sauf les 2 slots par multitrame (slots 13 et 26) pour le contrôle de la qualité du lien radio (SACCH).

De plus, pour permettre le broadcast d'information, le paging, les SMS, ... qui fonctionnent sans ressource dédiée. C'est donc un canal à accès partagé. Ce canal s'appelle SDCCH en GSM. Pour garantir un bon fonctionnement, il faut que les ressources associées à ce canal soient suffisantes. En même temps, y affecter trop de ressources, réduit le nombre de canaux voix. On considère qu'un bon compromis consiste à réserver des ressources égales à $1/8^{\text{ième}}$ des ressources utilisées pour les canaux de données.

Combien de canaux voix sont disponibles. Combien a-t-on en moyenne de canaux voix par cellule ?

- 5) Proposez une répartition des fréquences pour les canaux TCH et le canal SDCCH.

