

Exercice N° :01

Un système cellulaire contient un total de 960 canaux vocaux disponibles pour gérer le trafic. La superficie de chacune de ses cellules est de $A_{cell} = 6 \text{ Km}^2$.

Sachant que la zone de couverture totale du système est de $A_{total} = 2000 \text{ Km}^2$, déterminer :

- 1- La zone (surface) $A_{cluster}$ d'un cluster de taille 4 avec réutilisation ;
- 2- $Nbr_{cluster}$, le nombre de fois de reproduction de ce cluster pour couvrir toute la zone ?
- 3- Le nombre de canaux par cellule ?
- 4- La capacité du système ;
- 5- Répéter les questions 1, 2, 3 et 4 si la taille de cluster est $N = 7$;
- 6- Est-ce que l'augmentation de la taille de cluster N réduit ou augmente la capacité du système ?
- 7- Quel est l'effet de la réduction de N ?
- 8- Quelle est, dans ce cas, la solution à ce problème ?
- 9- Si maintenant $A_{cell} \neq 6 \text{ Km}^2$, répéter les questions 1, 2 et 4 (la taille de cluster est toujours $N = 7$), pour les cas suivants :
 - a. Une picocellule ayant un diamètre $R = 100 \text{ m}$;
 - b. Une microcellule ayant un diamètre $R = 300 \text{ m}$.

Exercice N° :02

Dans un réseau cellulaire, les cellules utilisant le même canal, doivent être suffisamment espacées pour que les interférences entre utilisateurs ne dégradent pas la qualité du signal au-dessous d'un niveau tolérable. Pour qu'un signal, utilisant un canal de largeur de bande 30 kHz (Modulation FM), soit clair (perceptuellement), il faut que la puissance du signal soit au moins soixante fois supérieure à la puissance d'interférences.

- 1- Supposons que les six émetteurs d'interférences voisins (de premier niveau) fonctionnent à la même puissance et sont à peu près à égale distance l'un de l'autre (une distance D grande devant le rayon R de la cellule), calculer le CIR tolérable ;
- 2- Quel doit être le facteur de réutilisation N . On donne l'exposant d'affaiblissement $\gamma = 4$;
- 3- Quel doit être ce facteur pour le cas d'un système GSM nécessitant un CIR de 12 dB pour une qualité acceptée de la voix ?
- 4- Supposons maintenant qu'un mobile soit à la frontière de la cellule (**point x dans la figure ci-contre**), les distances depuis ce point aux centres des six cellules sont des approximations comme le montre cette figure. Démontrer que le CIR est donné par :

$$CIR = \frac{1}{(Q-1)^{-\gamma} + (Q+1)^{-\gamma} + 4Q^{-\gamma}}, \quad Q = \frac{D}{R}$$

- 5- Calculer le CIR pour $N = 7$;
- 6- Si la distance D est très grande devant le rayon R de la cellule, donner une formule approchée du CIR.

