

Réseaux sans fil

Organisation Cellulaire

Master Technologies de l'Internet

C. Pham

Université de Pau et des Pays de l'Adour

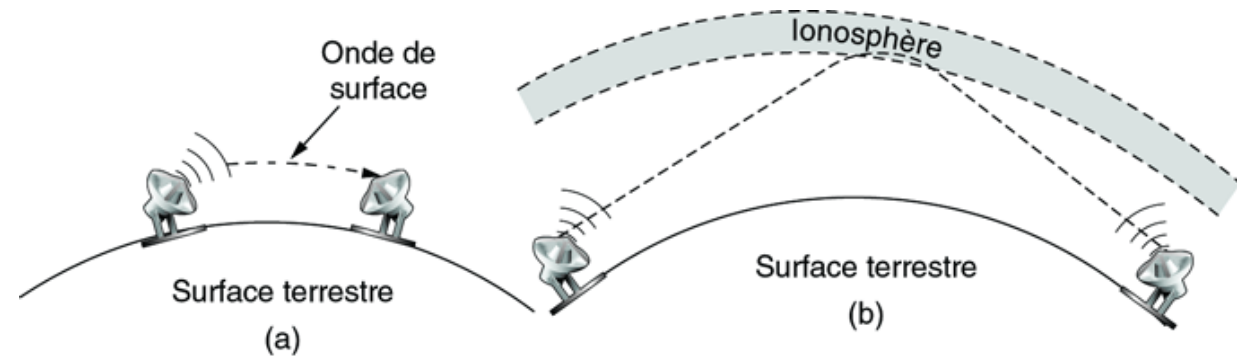
Département Informatique

<http://www.univ-pau.fr/~cpham>

Congduc.Pham@univ-pau.fr

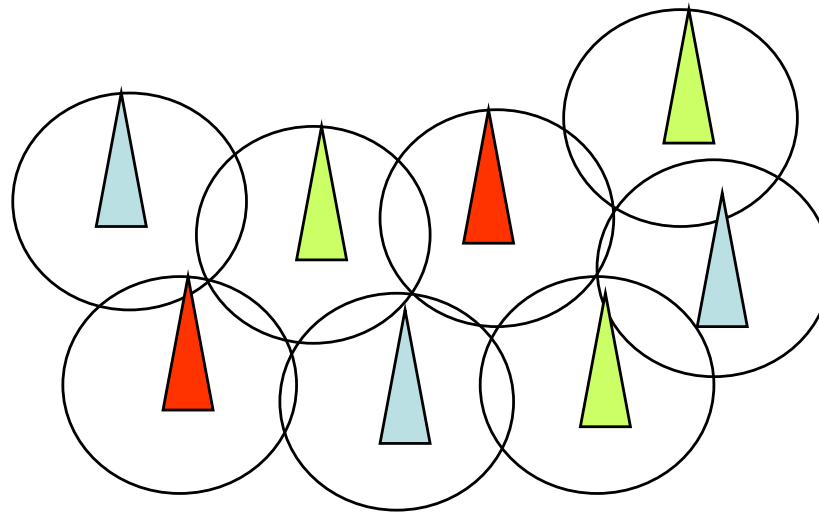


Liaisons radio et utilisation des fréquences



© Pearson Education France

- Sans fils
 - infrastructure moins coûteuse, mais
 - erreurs plus fréquentes et dépendantes des conditions climatiques.



AM, FM (radio)
UHF (TV)
GSM
UMTS
WIFI-WIMAX
...

Point d'accès

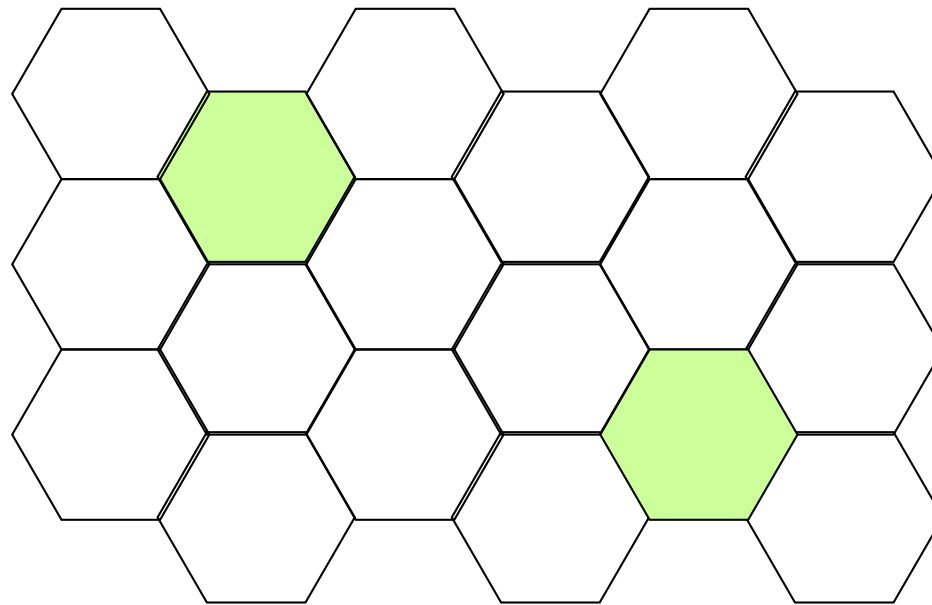
- Liaison réseau filaire - réseau sans fil
- Gère le trafic des mobiles d'une cellule en réception et en transmission de données
- Type de matériel : Station (dédiée de préférence) avec :
 - carte réseau traditionnelle pour le réseau filaire
 - carte émission / réception radio
 - couche logicielle adéquate

Organisation cellulaire

- **Cellule de communication = BSS** : Basic Set Service
de taille variable :
 - liée à l'environnement
 - liée à la puissance du mobile, car le point d'accès (fixe) dispose à priori d'une source d'énergie suffisante
- **ESS** : Extended Set Service :
plusieurs BSS $\Leftrightarrow$ plusieurs AP (Access Point)

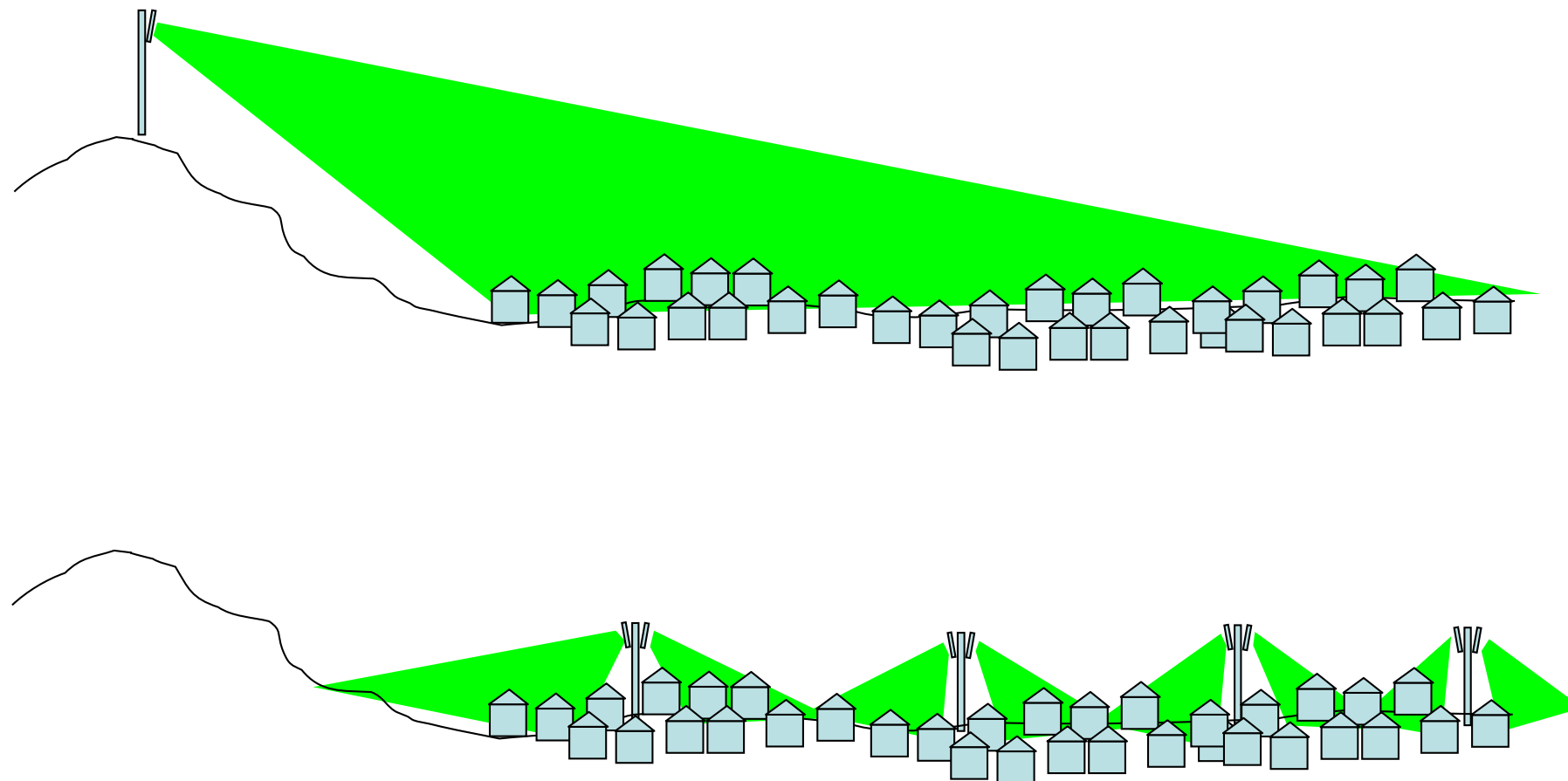
Organisation cellulaire

- Réutilisation de la même fréquence sur des zones géographiques différentes



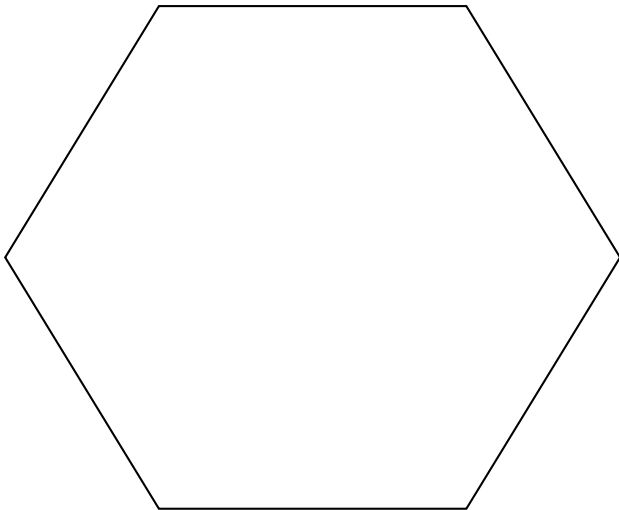
- Avantage : augmentation de la capacité
- Inconvénient : augmentation des interférences

Implantation des antennes



Exemple : couverture d'une zone

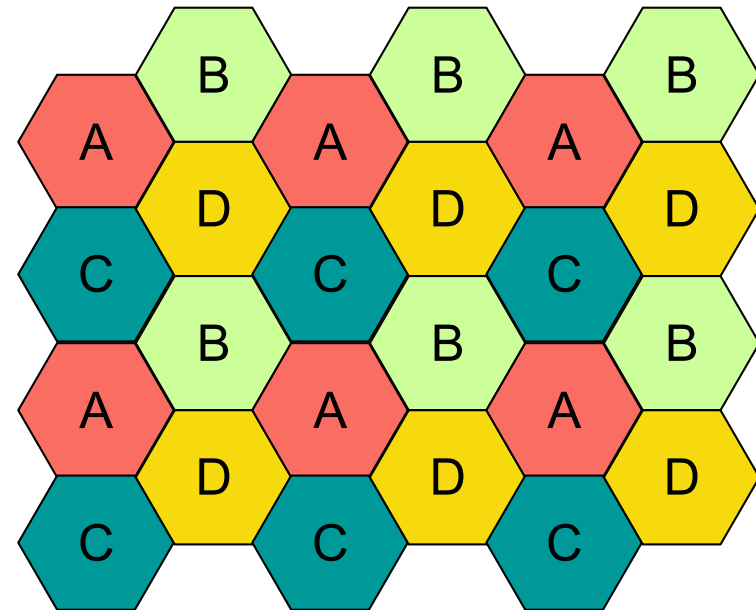
1 cellule



Ex: Bande passante de 100 MHz
200 KHz nécessaire par canal

100MHz pour la cellule
 $100\text{M} / 200\text{K} = \underline{\mathbf{500 \text{ canaux}}}$

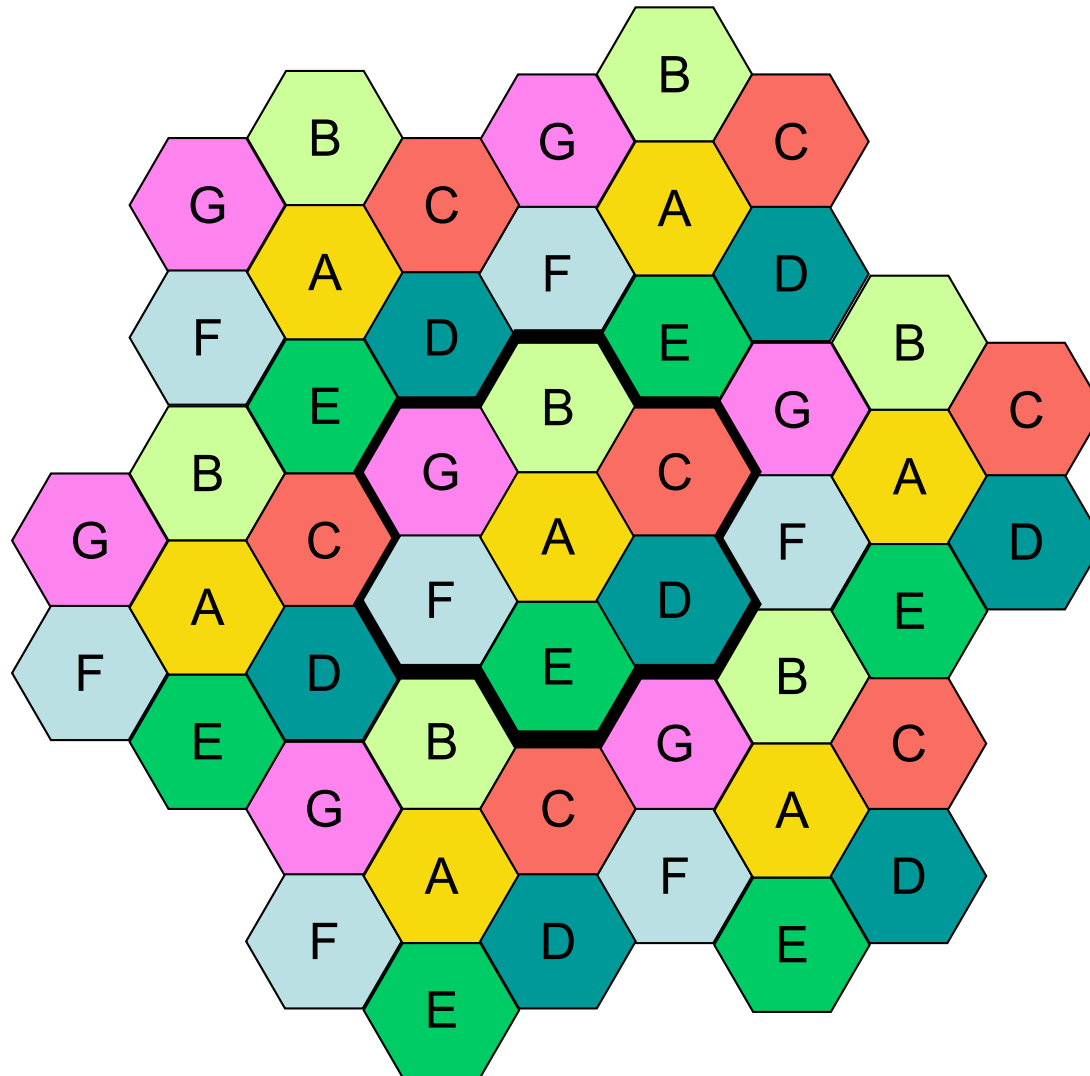
Organisation
en 6 clusters de 4 cellules



$100\text{MHz} / 4 \text{ cellules} = 25 \text{ MHz par cellule}$
 $25\text{M} / 200\text{K} = 125 \text{ canaux par cellule}$
 $125 \text{ canaux} * 24 \text{ cellules} = \underline{\mathbf{3000 \text{ canaux}}}$

Gain = nombre de clusters

Exemple en zone urbaine, N=7



Organisation cellulaire

- **Nombre d'utilisateurs :**

$$n = \frac{W}{B} \times \frac{m}{N}$$

avec :

- W = largeur de la bande passante
- B = bande passante nécessaire par utilisateur
- N = facteur de réutilisation spectrale
= nombre de cellules par cluster
- m = nombre total de cellules
(quand $m > n$ cela devient intéressant)

Notion de qualité de service, prise en compte de la complexité, taille des terminaux, etc.

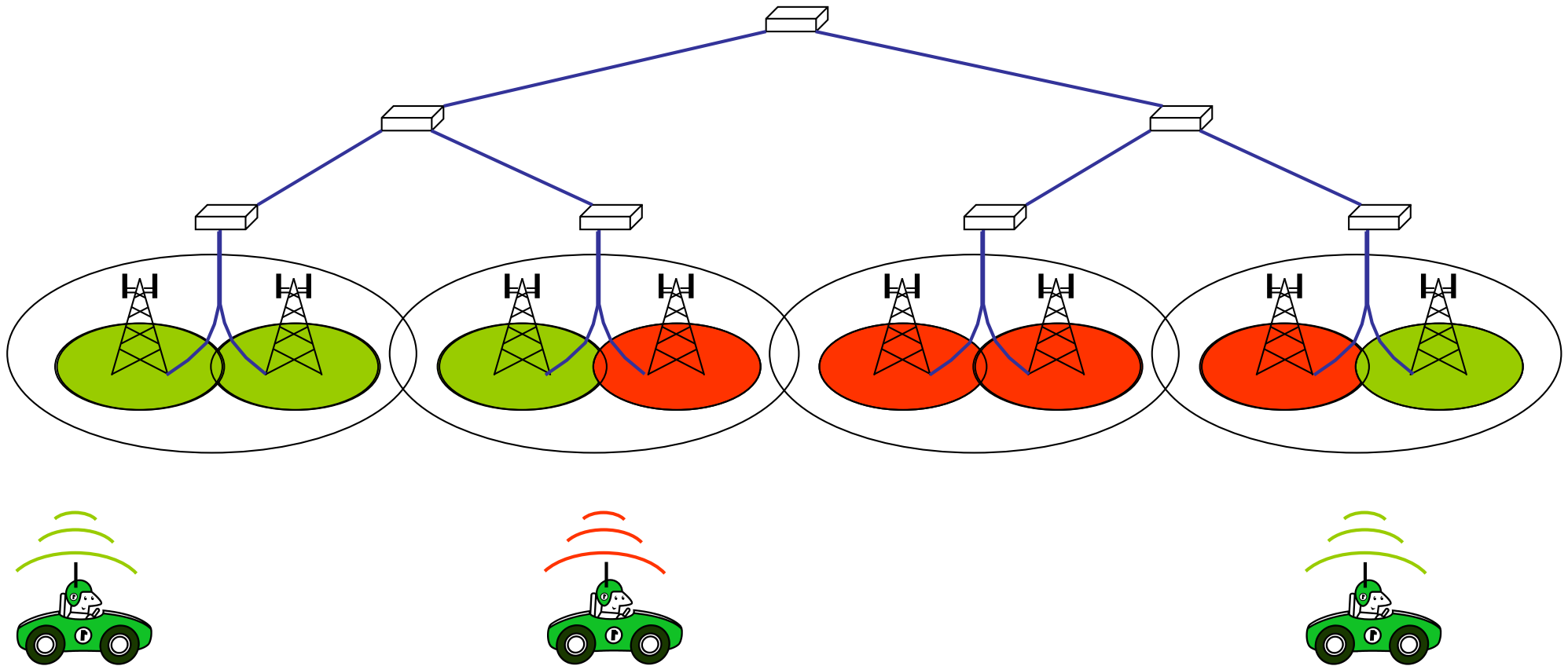
Organisation cellulaire

- **Plusieurs types de cellules :**
 - Femtocellules (qq mètres)
 - Picocellules (qq dizaines de mètres)
 - Microcellules (zone urbaine, antennes basses)
 - Macrocellules (zone urbaine, antennes hautes)
 - Megacellules Satellites (centaines de kms)
- Raisons : taille de la zone à couvrir, nombre d'utilisateurs, bâtiments, etc.

Mécanisme de "Handover"

- Procédé issu du téléphone cellulaire GSM
- Permet au mobile de continuer un transfert commencé dans une cellule, dans une autre
 - Intercellulaire : passage d'une cellule à une autre (AP<->AP)
 - Si le signal est trop faible (en général)
 - Si un point d'accès sature (partage de trafic)
 - Intracellulaire :
Changement de canal (si signal fort) avec qualité faible
 - Inter-réseau
Très important pour les systèmes 3G
- On parle de *Handoff* dans les systèmes US

Mécanisme de "Handover"



En veille

En communication
Mécanisme de Handover

En veille

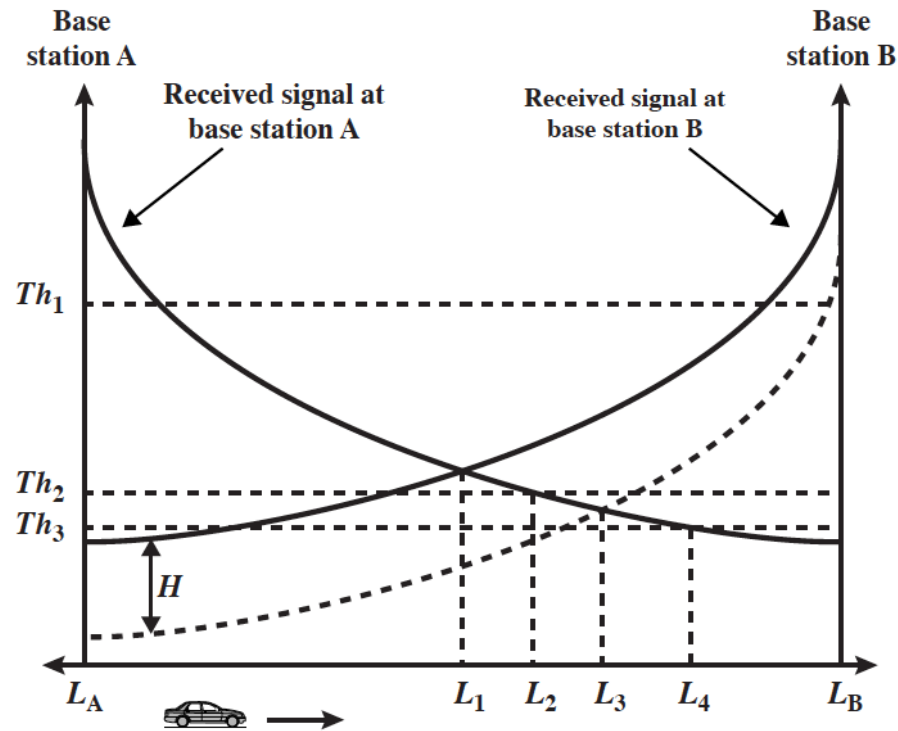
Mécanisme de "Handover"

2. Choix de la cellule cible

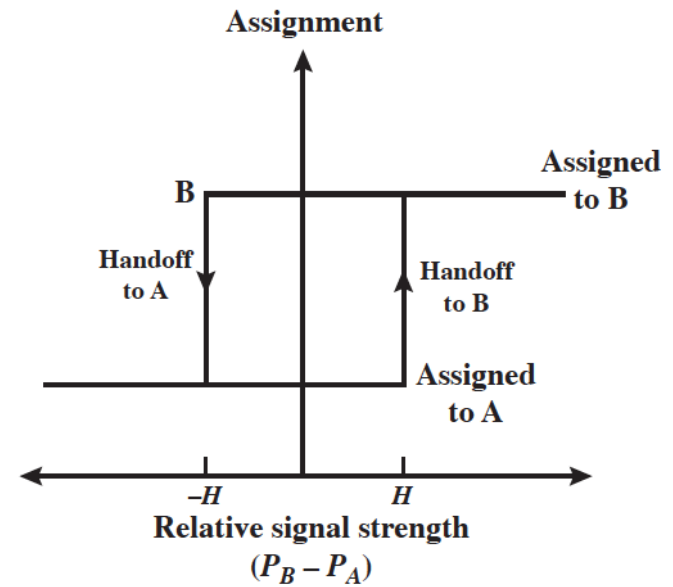
le mobile gère une liste de candidates (5 maxi en GSM) si il reçoit un signal suffisant pour le canal pilote

- puissance relative des signaux ($P_2 > P_1$)
- puissance relative des signaux avec seuil ($P_1 < \text{seuil}$ et $P_2 > P_1$)
- puissance relative des signaux avec hystérésis ($P_2 > P_1 + \text{seuil}$)
- puissance relative des signaux avec seuil et hystérésis ($P_1 < \text{seuil}_1$ et $P_2 > P_1 + \text{seuil}_2$)

Hysteresis-based selection



(a) Handoff decision as a function of handoff scheme

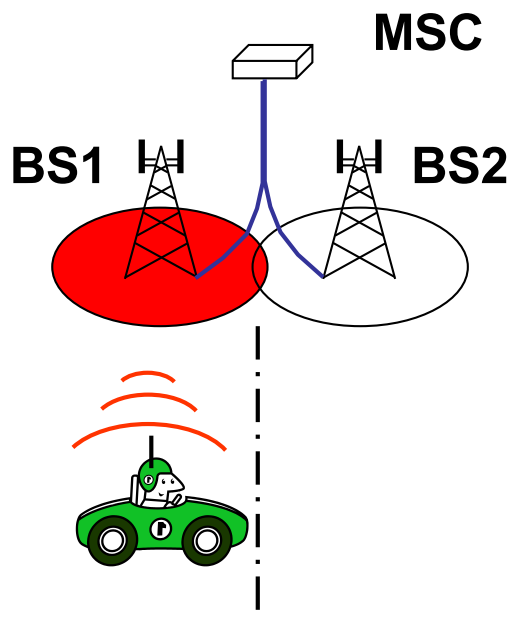


(b) Hysteresis mechanism

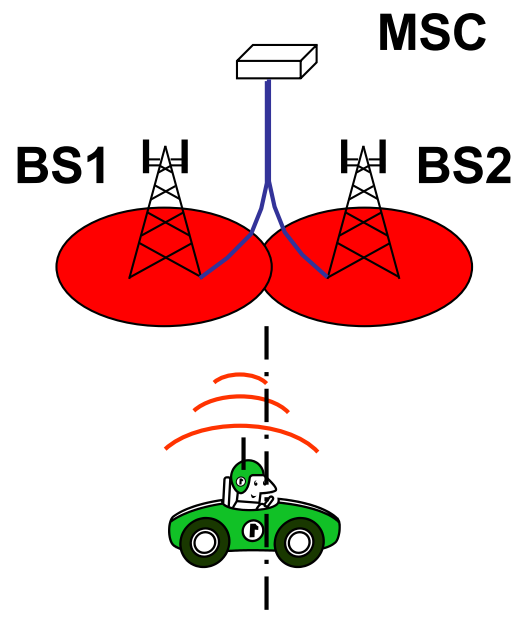
Mécanisme de "Handover"

- Handover doux (soft-handover)

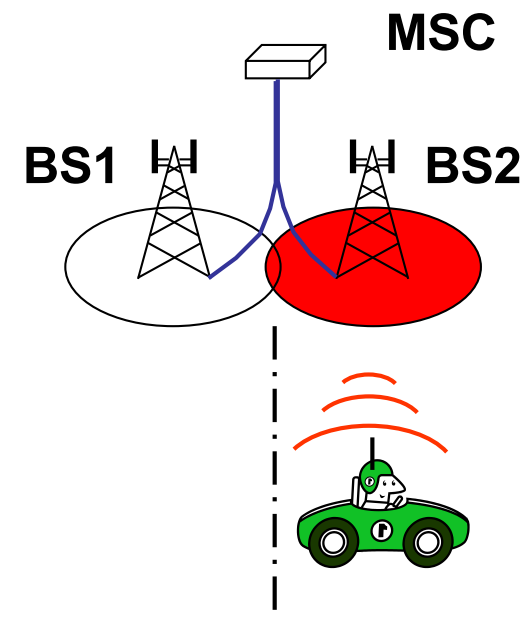
Avant



Pendant



Après

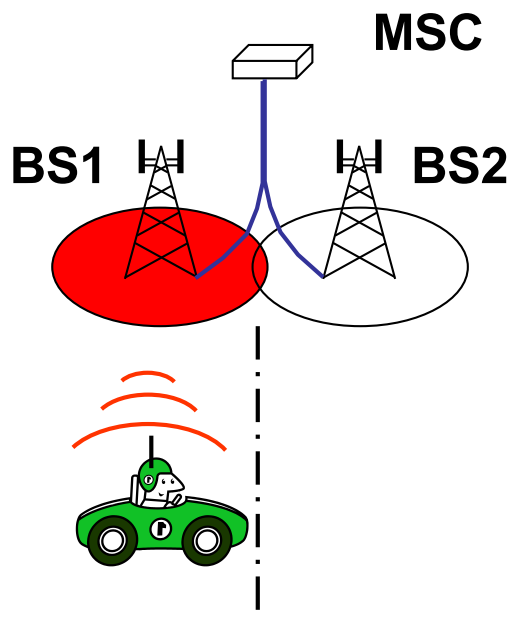


- Plus de consommation de ressources
- + Meilleur confort lors de passage d'une cellule à l'autre

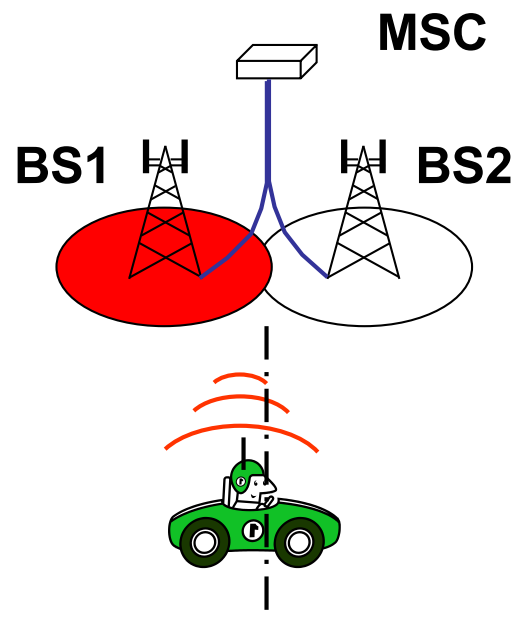
Mécanisme de "Handover"

- Handover dur (hard-handover)

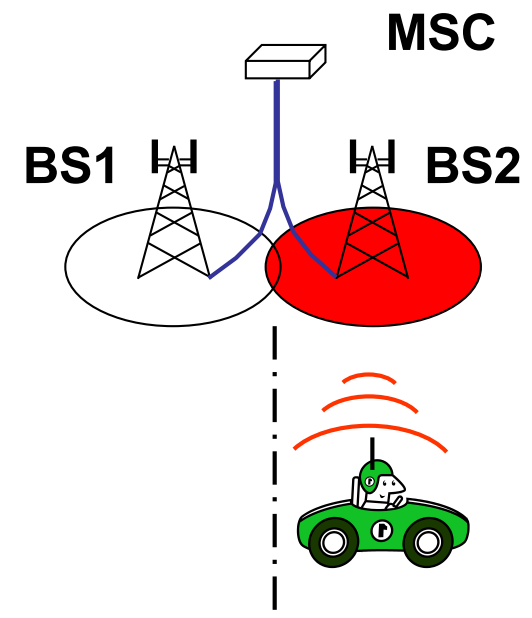
Avant



Pendant



Après



- Coupure de communication la + réduite possible en établissant le lien à l'avance
- + Pas de sur-consommation des ressources