

Télématique

Réseaux mobiles et sans fil

Bessam Abdulrazak
Département d'informatique
Faculté des sciences

Bessam.Abdulrazak@USherbrooke.ca

Réseaux mobiles et sans fil

Télématique

Mobilité

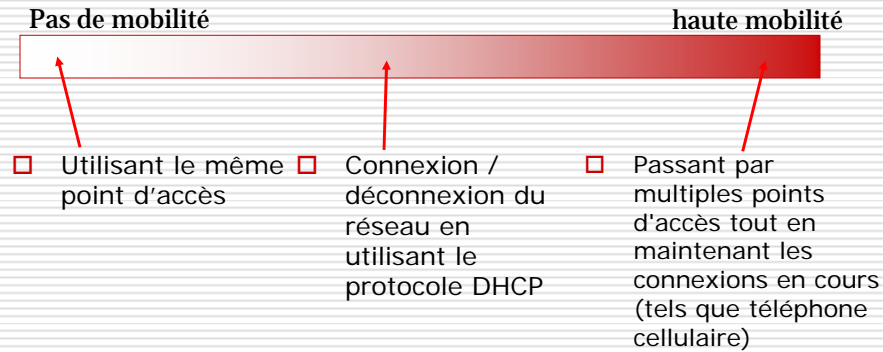
Bessam Abdulrazak
Département d'informatique
Faculté des sciences

Bessam.Abdulrazak@USherbrooke.ca

Mobilité

- Le spectre de la mobilité du point de vue réseau

Utilisateur mobile sans fil



Mobilité

- Mobilité de l'équipement
 - hand-off horizontal (sur le même réseau)
 - hand-off vertical (sur les réseaux différents)
- Mobilité de la personne
 - même personne aux endroits différents, terminaux différents
- Mobilité du réseau
 - un sous-réseau se déplace (bus, train, avion)
 - mouvement contraint (voitures d'un convoi)
- Mobilité de la session
 - déplacer une session X entre deux endroits

Mobilité dans l'Internet

- Adresse IP
 - utilisée pour le aiguillage
 - utilisée comme l'identificateur de l'hôte
- Connexion TCP
 - <src addr, src port, dest addr, dest port >
- Déplacement du l'hôte
 - acquérir une nouvelle adresse ->
.... conversion d'adresses
 - garder l'adresse ->
.... changement du aiguillage

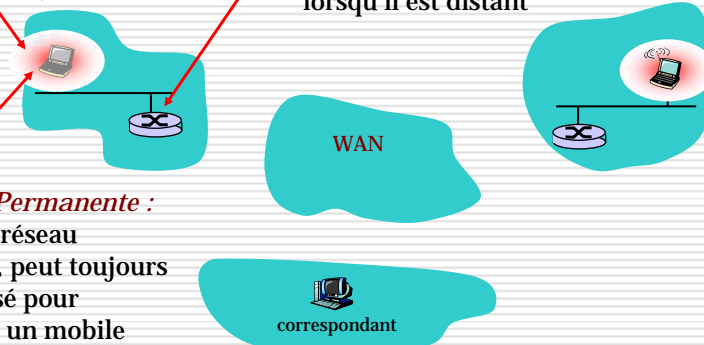
Mobilité: Vocabulaire

Réseau d'origine / de domiciliation (Home):

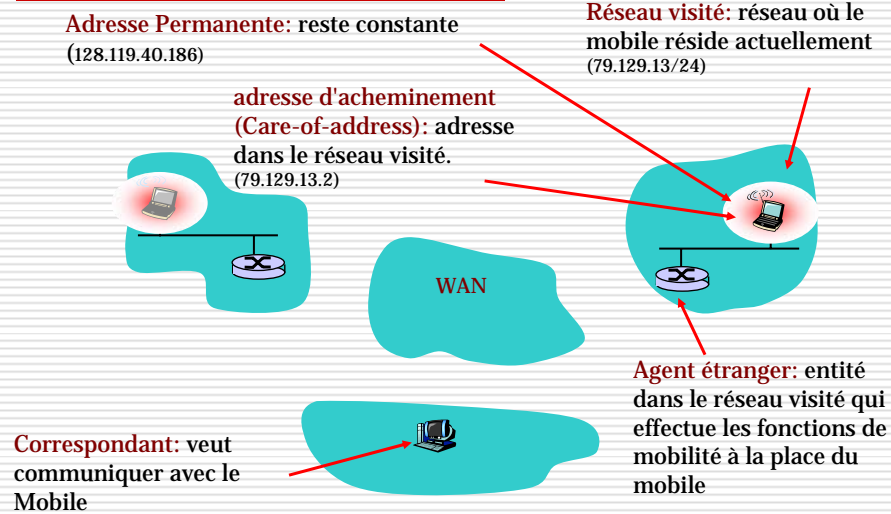
Réseau permanent du mobile
(128.119.40/24)

Agent d'origine: entité qui effectuera les fonctions de mobilité à la place du mobile lorsqu'il est distant

Adresse Permanente :
l'adresse réseau d'origine, peut toujours être utilisé pour atteindre un mobile
128.119.40.186



Mobilité: Vocabulaire



Comment contacter un ami mobile?

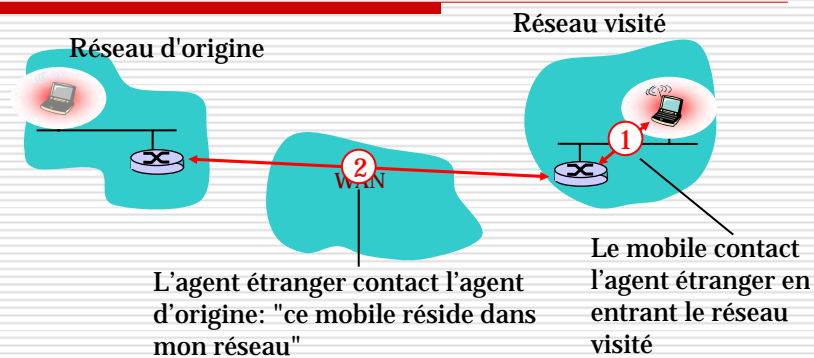
- Imaginons un ami qui change fréquemment d'adresse.
- Comment le joindre?
 - Chercher dans tous les annuaires téléphoniques?
 - Appeler ses parents?
 - Attendre qu'il vous fasse savoir où il est?



Mobilité: approches

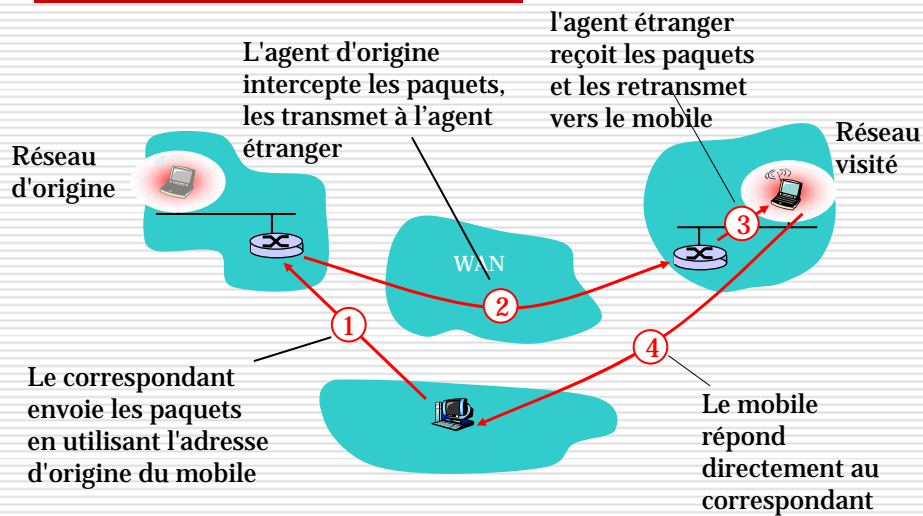
- Au niveau réseautage: (non retenu, pourquoi ?)
 - les aiguilleurs du réseau visité publient l'adresse permanente du nœud mobile en utilisant la table de aiguillage.
 - tables de aiguillage indiquent où les mobiles se trouvent
 - pas de changement pour les terminaux
- Au niveau terminaux:
 - aiguillage indirect: la communication du correspondant au mobile passe par l'agent d'origine, puis transmise au mobile distant
 - aiguillage direct: le correspondant récupère l'adresse d'acheminement du mobile, envoie directement vers le mobile

Mobilité: Enregistrement



- Agent étranger connaît le mobile
- Agent d'origine connaît l'emplacement du mobile

Mobilité: Aiguillage indirect

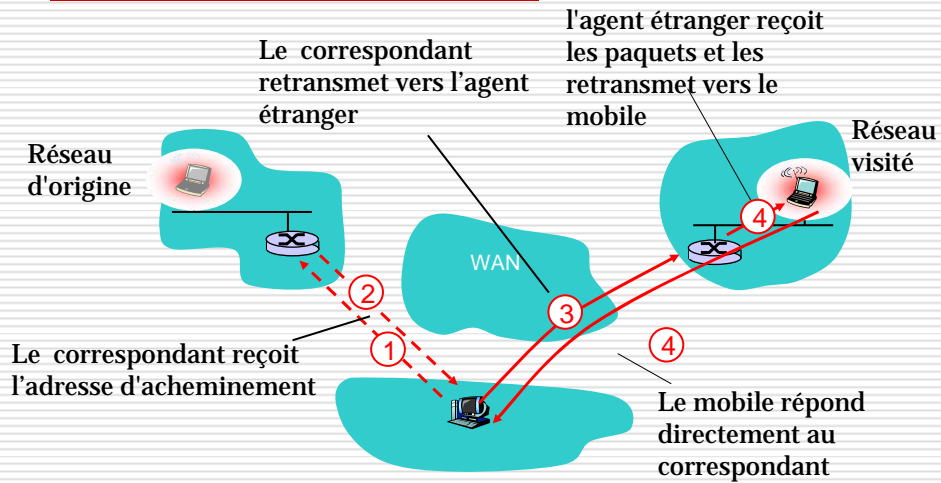


Mobilité: aiguillage indirect

Déplacement entre les réseaux

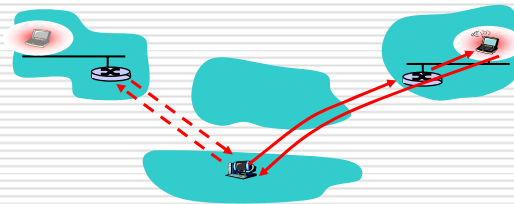
- Supposons le mobile se déplace vers un autre réseau
 - Il s'enregistre avec le nouveau agent étranger
 - Le nouveau agent étranger informe l'agent d'origine
 - L'agent d'origine met à jour l'adresse d'acheminement du mobile
 - Les paquets continuent d'être adressés au mobile (mais avec une nouvelle adresse d'acheminement)
- Mobilité
 - le changement des réseaux étrangers est transparent
 - les connexions en cours peuvent être maintenu!

Mobilité: aiguillage direct



Mobilité: aiguillage direct ...

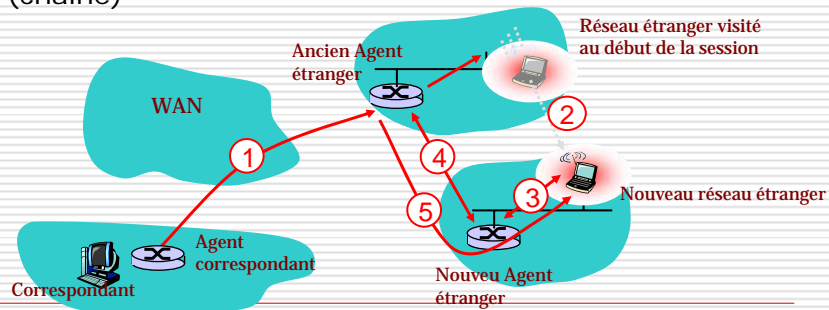
- Problème d'aiguillage triangulaire
- Non transparent pour le correspondant
 - le correspondant doit obtenir une adresse d'acheminement de l'agent d'origine
- Qu'en est-il si le mobile change le réseau visité?



Mobilité: aigüillage direct ...

Déplacement entre réseaux

- Ancien agent étranger
--» l'agent étranger du réseau visité la première fois.
- Données toujours acheminées au premier ancien agent
- Quand le mobile se déplace, le nouvel agent étranger s'organise pour recevoir les données de l'ancien agent (chaîne)



22-07-2008

IFT585 - Télématique - Réseaux mobiles et sans fil

15

Télématique

Réseaux sans fil

Bessam Abdulrazak
Département d'informatique
Faculté des sciences

Bessam.Abdulrazak@USherbrooke.ca

Introduction

- Le nombre de détenteurs de téléphones sans fil est supérieur au nombre des détenteurs de téléphones fixes !
- Réseau informatique : ordinateurs portables, PDA, téléphones équipés d'un accès Internet
- Deux défis importants (mais différents)
 - Communication utilisant une liaison sans fil
 - Traiter un utilisateur mobile qui change de point d'attache à un réseau

Caractéristiques des des réseaux sans fil

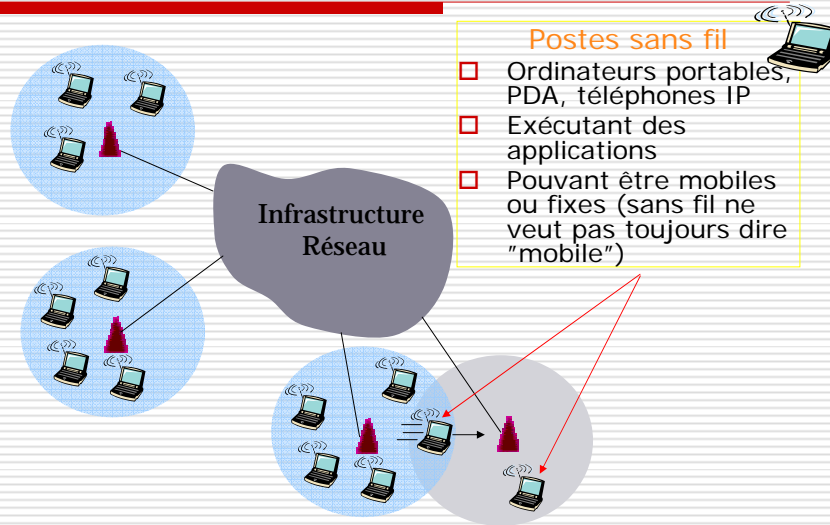
Avantages des réseaux sans fil

- Très flexible pour la zone de réception
- Réseaux ad hoc sans planification possible
- Limitation des problèmes de câblage (monument historique, etc.)
- Robustesse en cas de catastrophe naturelle

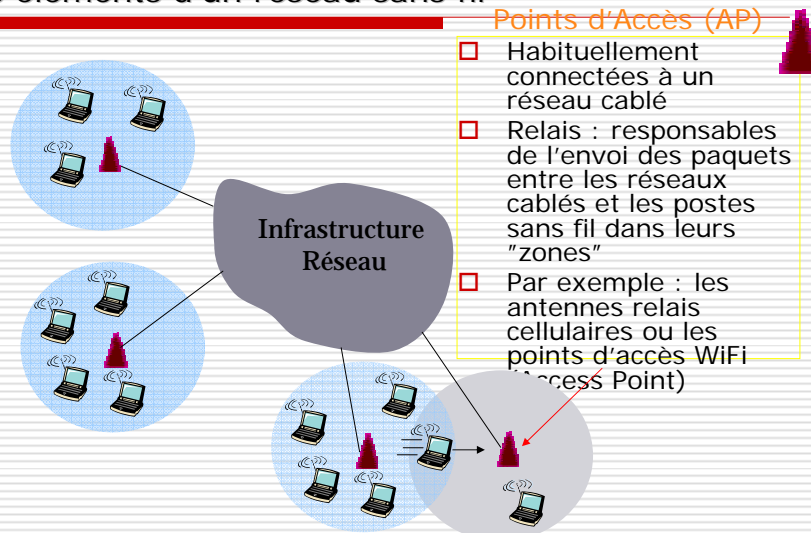
Inconvénients

- Typiquement très peu de bande passante (comparé aux réseaux filaires)
- Plusieurs solutions propriétaires, la normalisation prend du temps = consensus (e.g. IEEE 802.11)
- Les produits doivent se conformer aux restrictions nationales : difficile d'avoir une solution globale

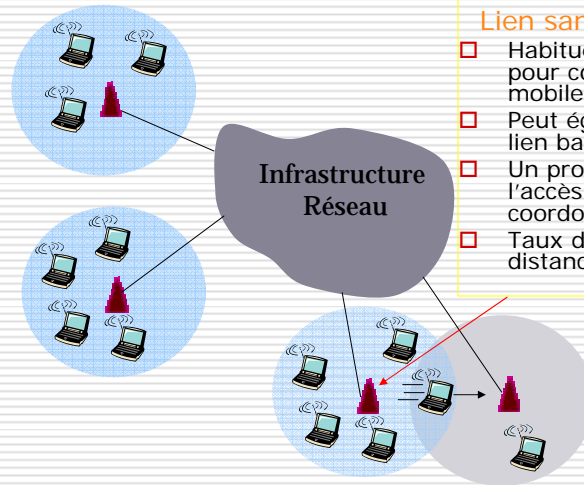
Les éléments d'un réseau sans fil



Les éléments d'un réseau sans fil



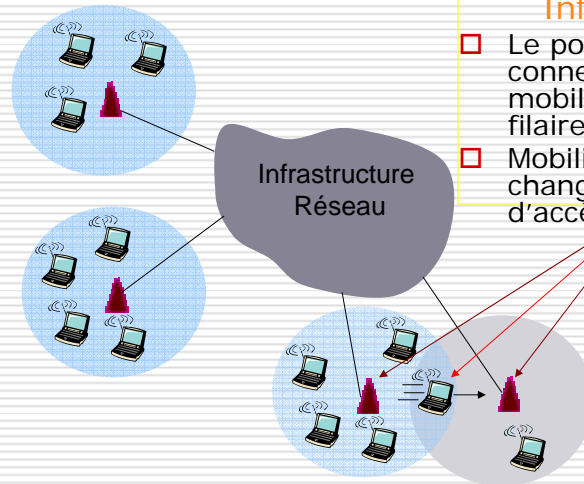
Les éléments d'un réseau sans fil



Lien sans fil standards

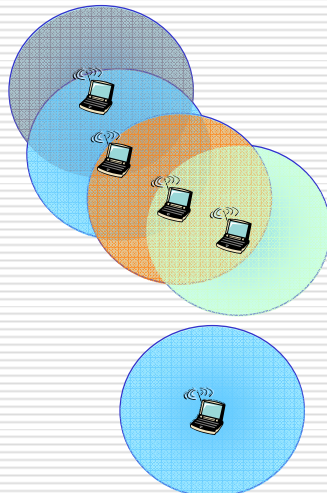
- Habituellement utilisé pour connecter les mobiles au point d'accès
- Peut également servir de lien backbone
- Un protocole qui gère l'accès multiple coordonne ces liens
- Taux de transfert et distance de portée variés

Les éléments d'un réseau sans fil

Le mode
Infrastructure

- Le point d'accès connecte les mobiles au réseau filaire
- Mobilité : Le mobile change de point d'accès

Les éléments d'un réseau sans fil

Le mode
Infrastructure

- Pas de points d'accès
- Les nœuds ne peuvent transmettre qu'aux autres nœuds qui se trouvent dans leurs zone de couverture
- Les nœuds s'organisent eux même en réseau : routent entre eux

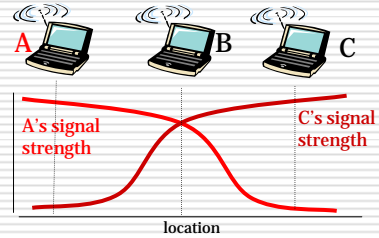
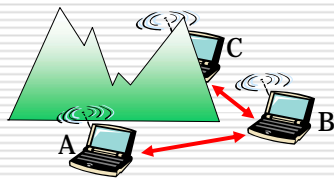
Caractéristiques d'une liaison sans fil

Différences par rapport au lien filaire

- Décroissance** de la puissance du signal : le signal radio est atténué en se propageant dans la matière (perte de trajectoire)
 - Interférences** avec d'autres sources : les fréquences standardisées d'un réseau sans fil (ex : 2.4 Ghz) sont partagées avec d'autres périphériques (ex. : téléphones)
 - Propagation** à trajectoires multiples : les signaux radio se réfléchissent sur des objets, arrivant donc à destination à des moments sensiblement différents
- ... font que la communication (même point-à-point) via une liaison sans fil est beaucoup plus "difficile"

Caractéristiques d'une liaison sans fil

- ❑ La multitude des émetteurs et récepteurs sans fil crée des problèmes additionnels (au delà des problèmes d'accès multiple) :



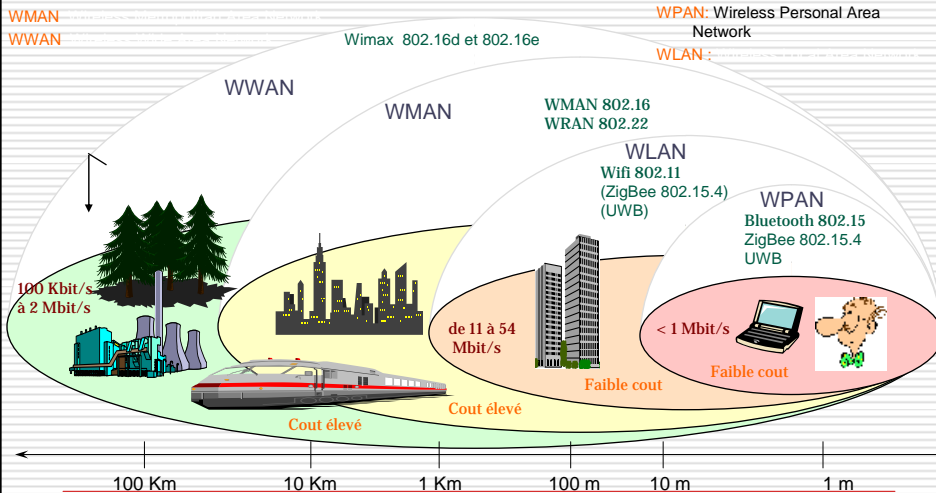
Problème du noeud caché

- ❑ A et B s'entendent
- ❑ B et C s'entendent
- ❑ A et C ne peuvent s'entendre ce qui signifie que A et C ne sont pas conscients de leur interférences en B

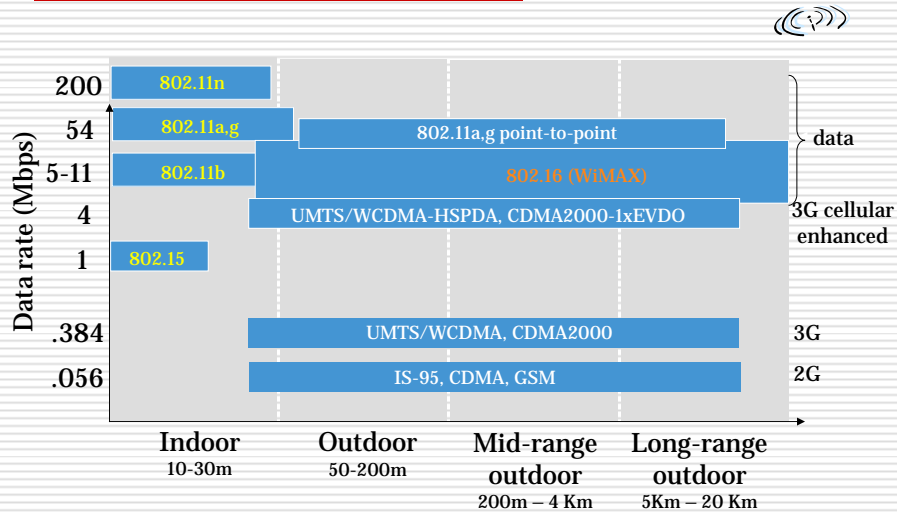
Atténuation du signal

- ❑ Signaux de A et C suffisamment forts pour interférer en B
- ❑ Signaux de A et C pas suffisamment forts pour se détecter mutuellement

Organisation des réseaux sans fil par zones de couverture:



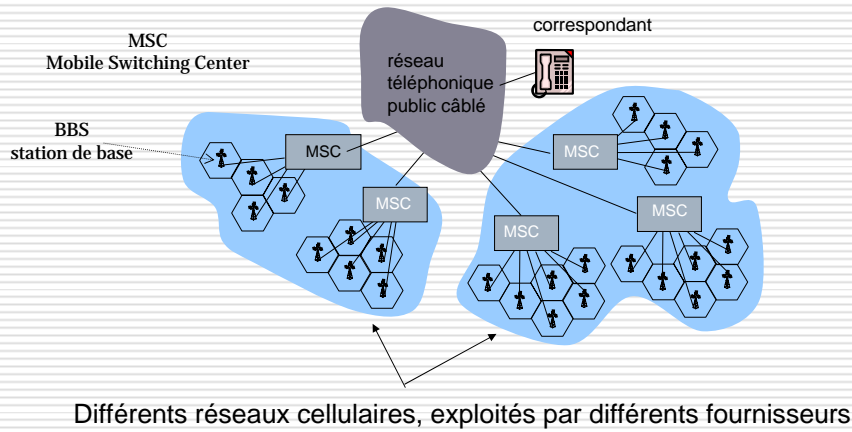
Caractéristiques d'une sélection de liaisons sans fil:
Standards



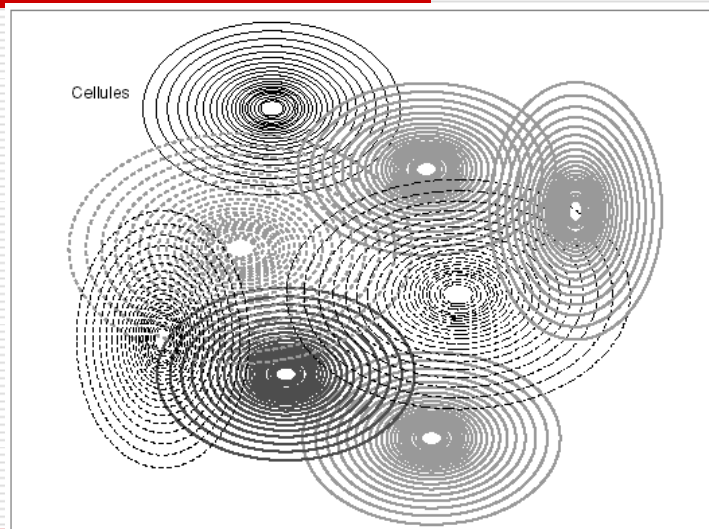
Télématique

Réseaux cellulaires

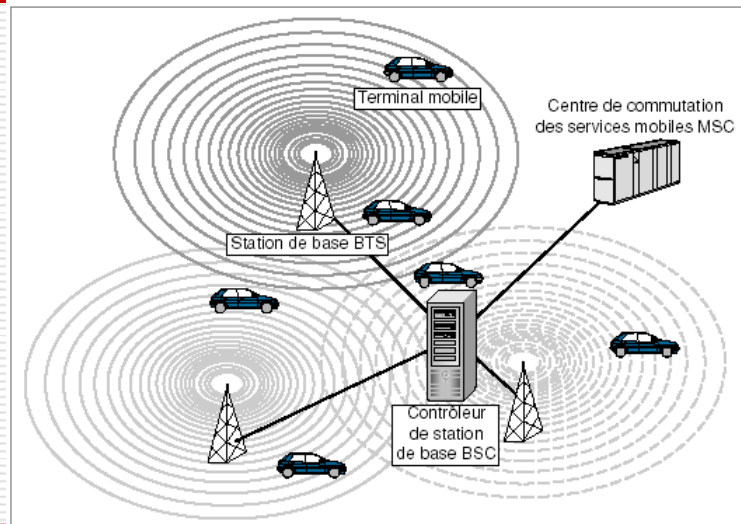
Composants de l'architecture du RC



RC : Cellules



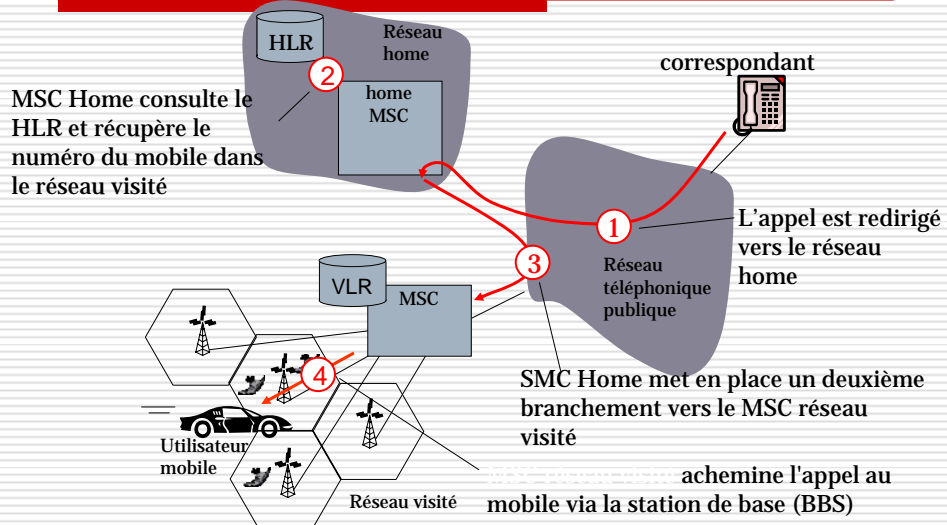
RC: Architecture d'un réseau de mobiles



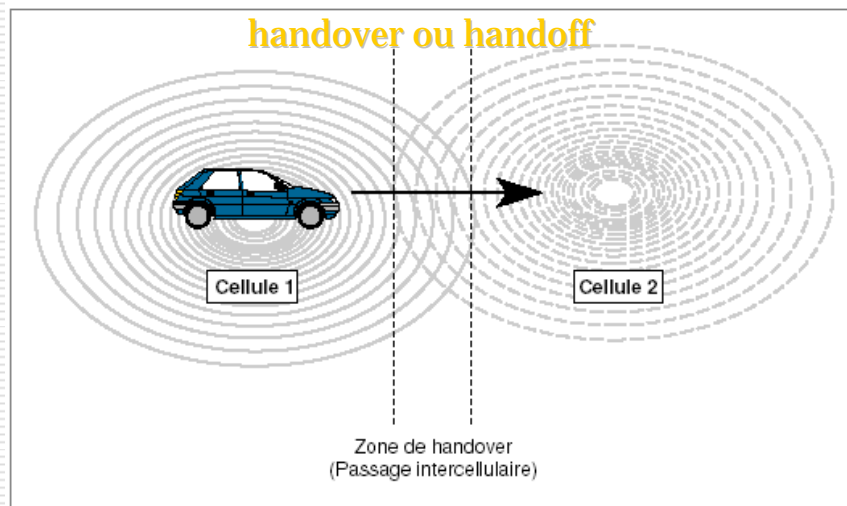
Gestion de la mobilité dans les RC

- Réseau d'attache (HN)
 - réseau cellulaire du fournisseur
 - Répertoire de localisation dans le réseau d'attache
 - Home Location Register (HLR)*
 - base de données dans le réseau d'attache contenant
 - le # téléphone cellulaire permanent
 - informations du profil (services, préférences, facturation...),
 - informations sur l'emplacement actuel
- Réseau visité
 - réseau auquel le mobile est lié à un instant donné
 - Répertoire de localisation dans le réseau visité
 - Visitor Location Register (VLR)*
 - base de données avec une entrée pour chaque utilisateur dans le réseau
 - (pourrait être le réseau d'attache)

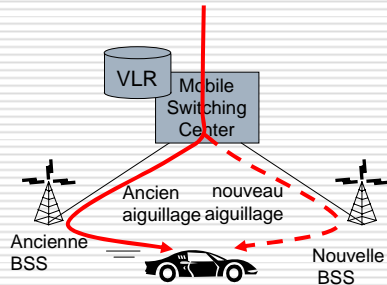
aiguillage indirect vers le mobile



Un changement intercellulaire

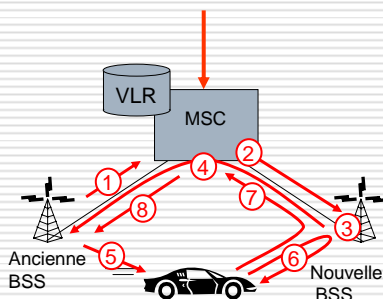


Handoff sans changer de MSC



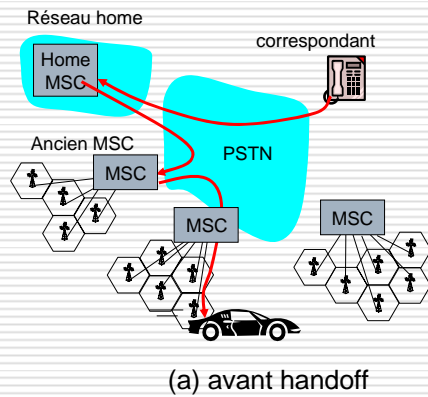
- Objectif du Handoff
 - rediriger l'appel via une nouvelle BSS (sans interruption)
- Raisons de transfert /handoff:
 - Signal plus fort des nouvelles BSSs (connectivité continue, consommation énergétique réduite)
 - Équilibrer la charge entre BSS
- Le handoff est demandé par l'ancienne BSS

Handoff sans changer de MSC



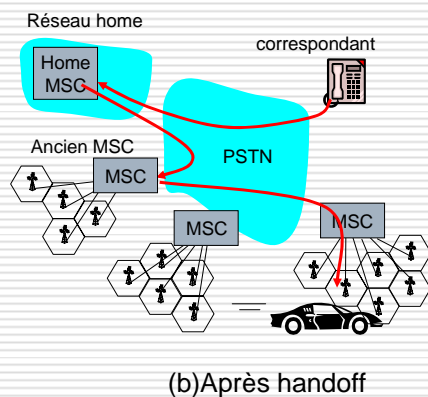
1. Ancienne BSS informe le MSC des handoff imminents, fournit la liste des nouvelles BSSs
2. MSC met en place une voie (l'allocation des ressources) vers une nouvelle BSS
3. Nouvelle BSS alloue un canal radio pour l'utilisation du mobile
4. Nouvelle BSS informe le MSC et l'ancienne BSS quelle est prête
5. L'ancienne BSS informe le mobile: transfert à effectuer à la nouvelle BSS
6. Échange entre mobile et nouvelle BSS pour activer le nouveau canal
7. Mobile signal via la nouvelle BSS au MSC: handoff complété. MSC reroute l'appel
8. Ressources du MSC et de l'ancienne BSS libérées

Handoff entre MSC : Avant



- Ancien MSC: premier MSC visité durant l'appel
 - L'appel transite via l'ancien MSC
- Le mobile se déplace dans la zone d'un nouveau MSC
 - Nouveau MSC s'ajoute à la fin de la chaîne des MSC
- IS-41 en option à GSM permet la minimisation du chemin

Handoff entre MSC : Après



- Ancien MSC: premier MSC visité durant l'appel
 - L'appel transite via l'ancien MSC
- Le mobile se déplace à un nouveau MSC
 - Nouveau MSC s'ajoute à la fin de la chaîne des MSC
- IS-41 en option à GSM permet la minimisation du chemin