

3G: UMTS

Antony JANY

Raphaël TRONC

Module EAR – RICM5 – Polytech’Grenoble

Sommaire

- Historique de la téléphonie mobile
- Architecture générale de l'UMTS
- Gestion de la mobilité
- Protocoles

Historique de la téléphonie mobile

- Réseau 2G : GSM
 - Un créneau temporel pour la transmission de données par utilisateur: 9.6 kbit/sec
 - HSCSD (High Speed Circuit Switched)
 - Plusieurs créneaux simultanées par utilisateur : 28.8 kbit/sec à 43.2 kbit/sec
- Réseau 2.5 G : GPRS (General Packet Radio Service)
 - Technologie IP
 - Découpage des données par paquets et envoi lors d'un créneau de temps inoccupé

Historique de la téléphonie mobile

- Réseau 2.75 G : EDGE (Enhanced Data rates for Global Evolution)
 - Impulsion = 3 bits
 - Théorique 171 kbit/sec, Pratique 60 kbit/sec

Technologie	Débit
GSM	9.6 kb/sec
HSCSD	57.6 kb/sec
GPRS	115 kb/sec
EDGE	384 kb/sec

Histoire de la téléphonie mobile

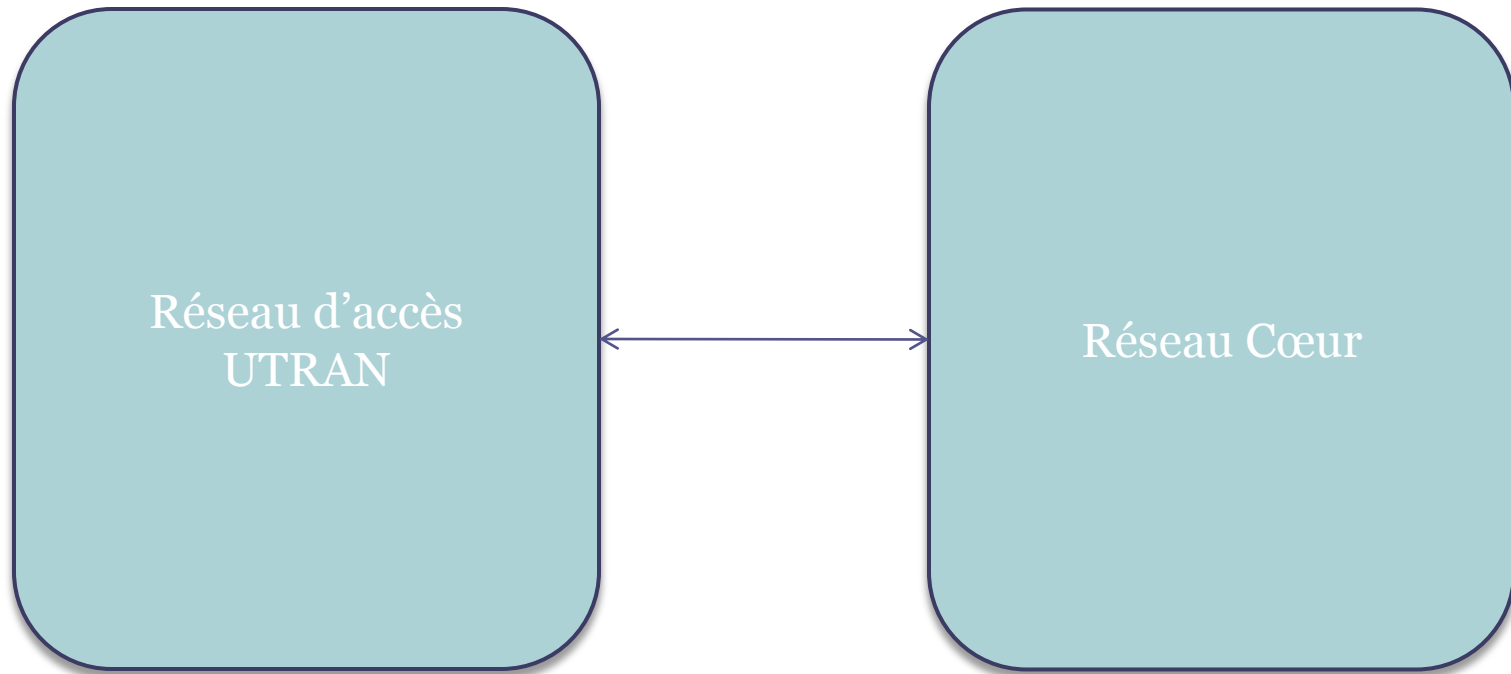
- Débits réduits
- Pas d'applications multimédias
- Systèmes incompatible:
 - Japon:
 - PHS,PDC
 - USA:
 - AMPS
 - Asie:
 - IS-95

Histoire de la téléphonie mobile

- Réseau 3G : UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)
 - Plage de fréquences 1900MHz - 2000MHz
 - Vitesse théorique jusqu'à:
 - 144 Kbits/s mobile, 384 Kbits/s piétonne, 2 Mbits/s stationnaire

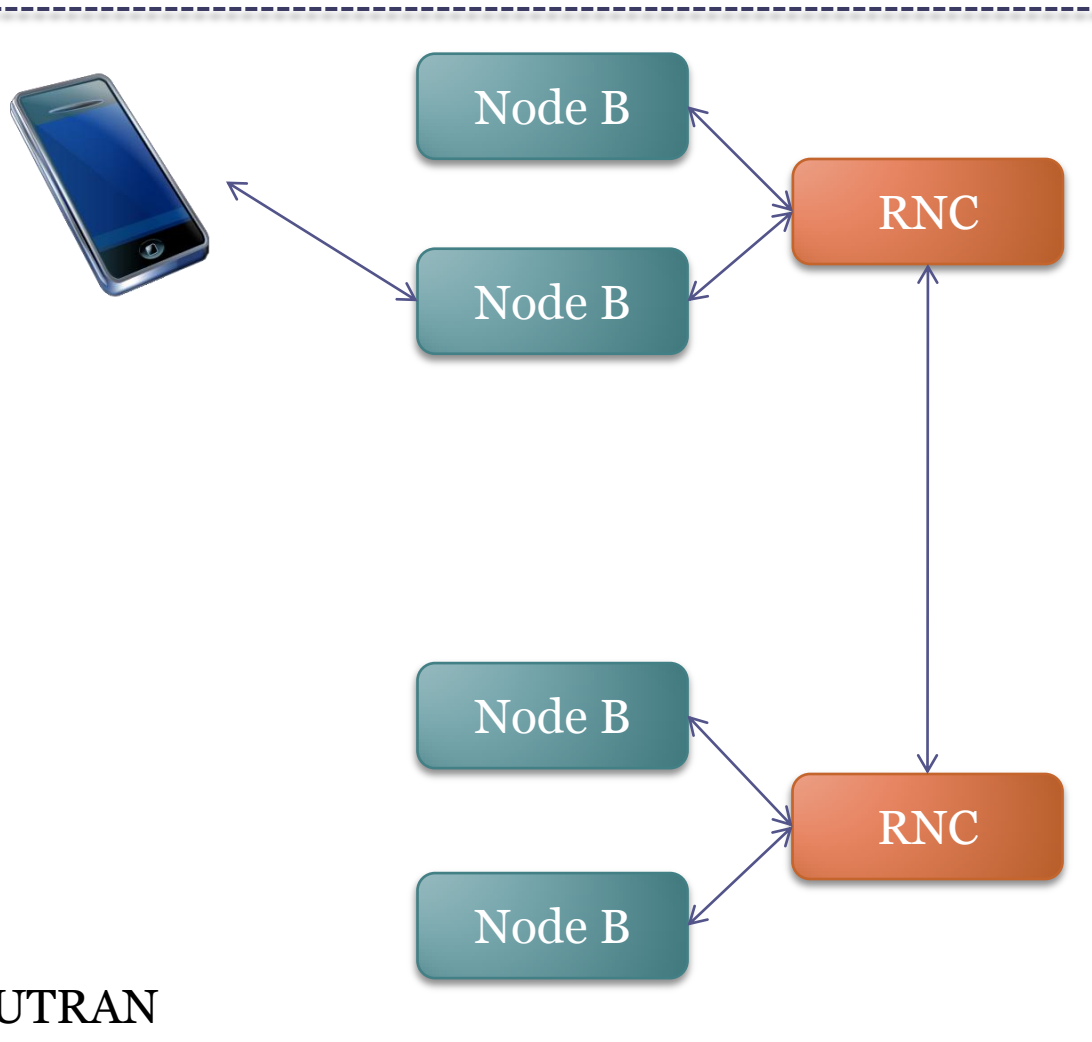
Architecture générale de l'UMTS

Architecture générale du UMTS



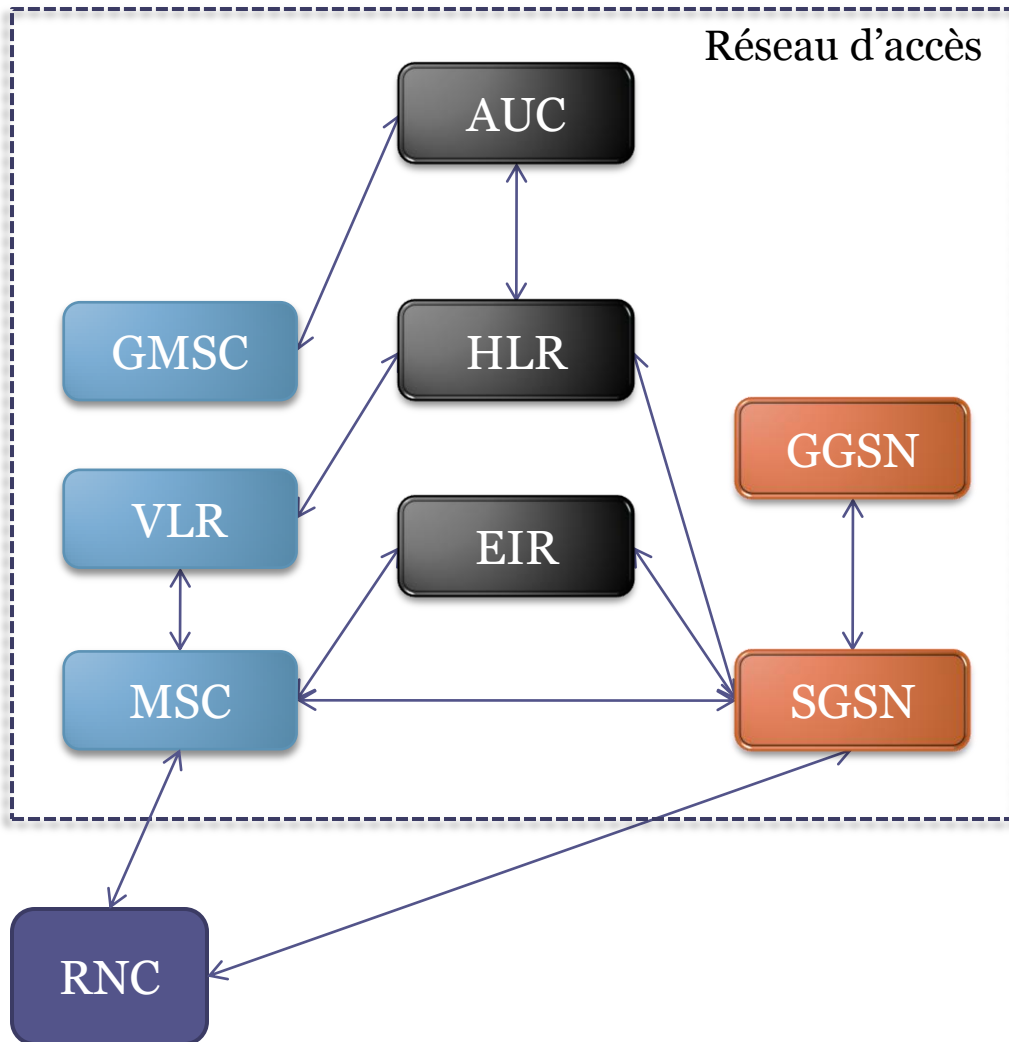
- UTRAN : UMTS Terrestrial Radio Access Network
 - Chiffrement des données
 - Géolocalisation
 - Synchronisation

Architecture générale du UMTS



- NodeB:
 - Codage /décodage
 - Correction d'erreur
- RNC:
 - HandOver (S-RNC)
 - Routage NodeB / cœur UMTS
 - Allocation des ressources

Architecture générale du UMTS



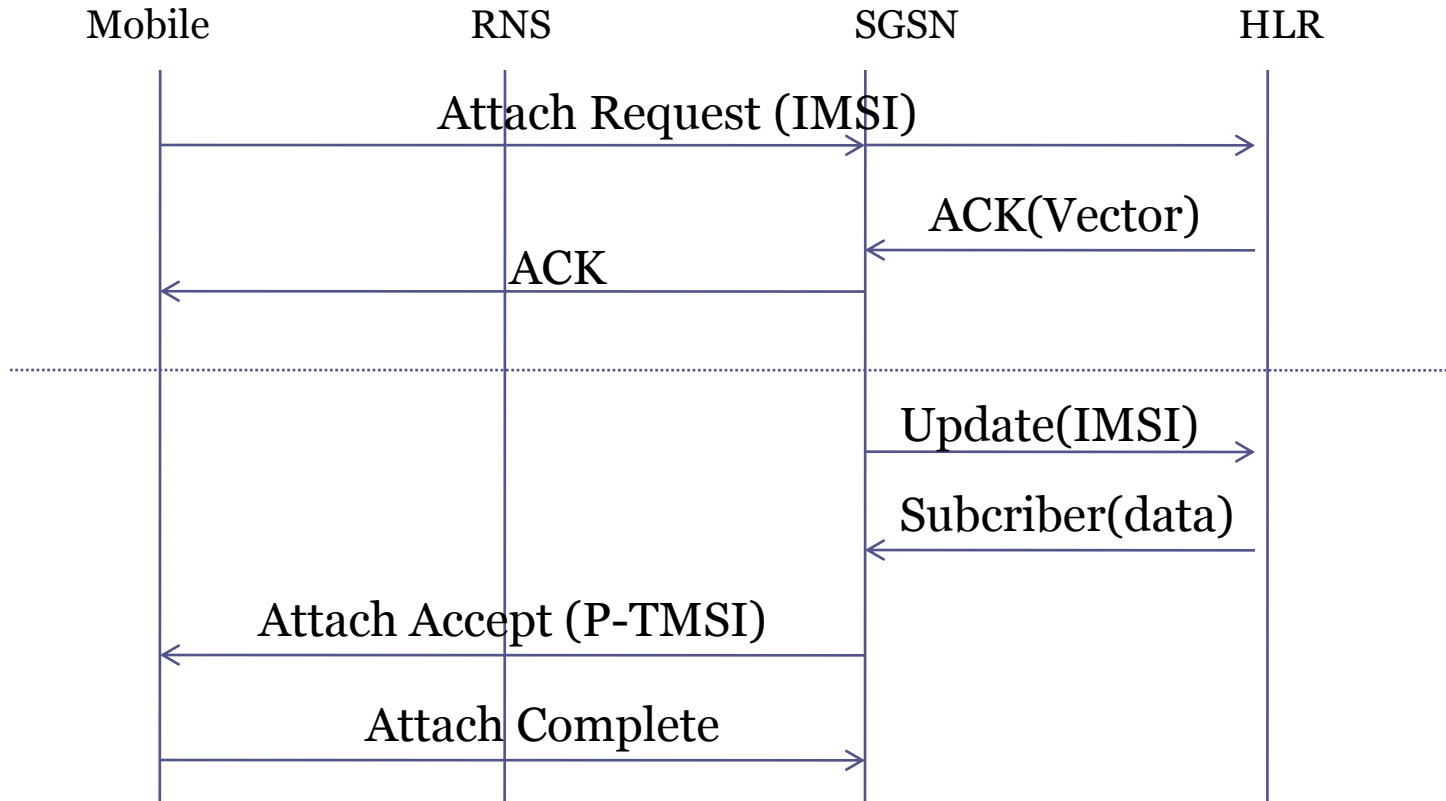
- **GMSC:**
 - Passerelle RTCP / UMTS (GSM)
- **VLR:**
 - BD enregistrant les abonnés LA
- **MSC:**
 - Commutateur de réseau
- **AUC :**
 - Authentification
 - Chiffrement communication
- **HLR :**
 - BD contenant les abonnés /opérateur
- **EIR :**
 - Blacklist des IMEI
- **GGSN :**
 - Passerelle vers Internet
- **SGSN :**
 - Enregistre les usages dans une RA

Gestion de la mobilité

Gestion de la mobilité

- Prix d'une licence 3G :
 - Partage d'infrastructure (PLMN)
- Inscription d'un mobile
 - Choix d'une cellule
 - Tentative d'inscription (PLMN)
 - Via le SGSN et BD
 - PTMSI (Packet Temporary Station Identity)
 - TMSI (Temporary Mobile Station Identity)

Gestion de la mobilité

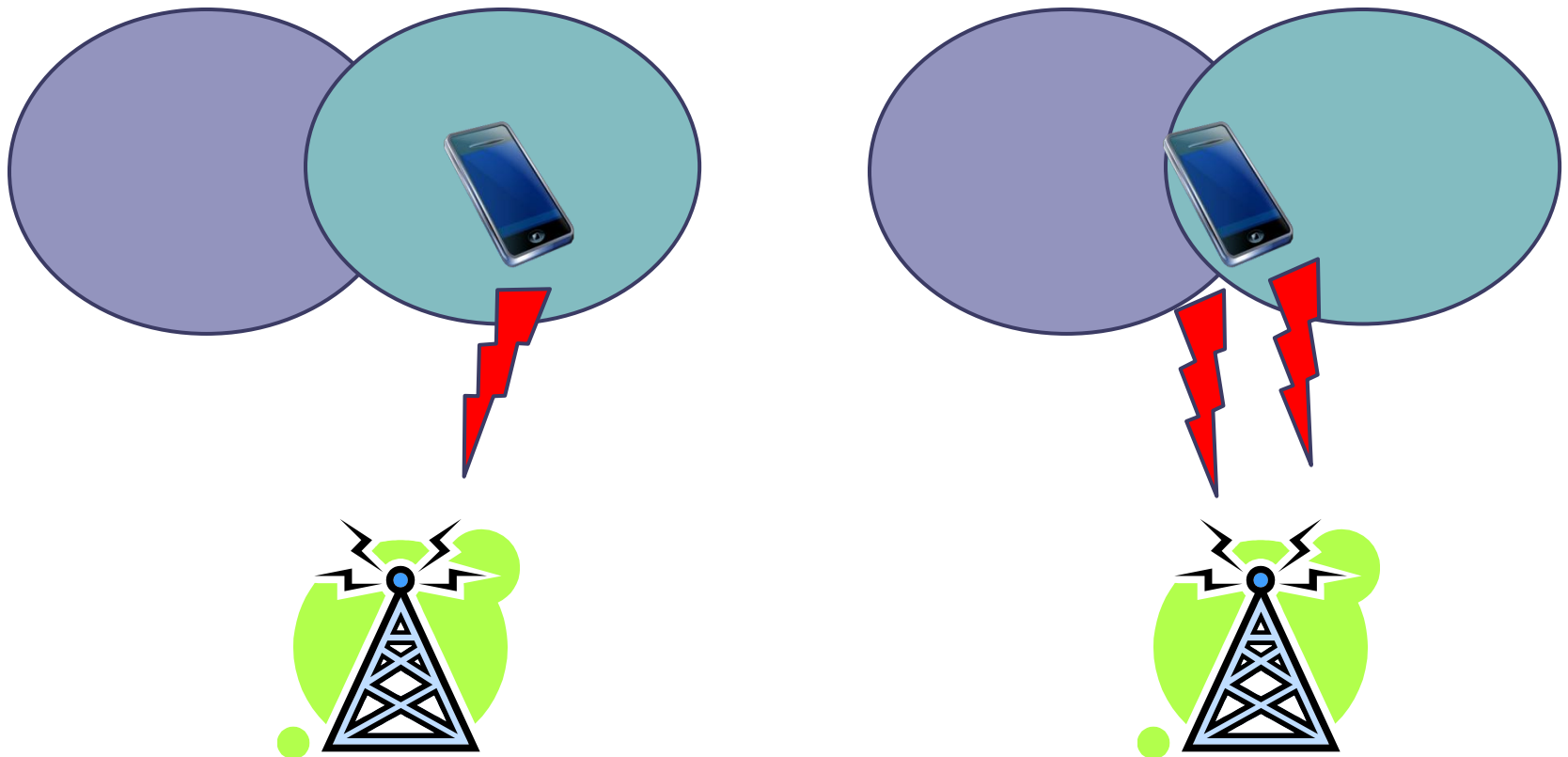


Gestion de la mobilité

- Mode non connecté
 - Prévient lors du changement de zone
 - Nouveau VLR interroge l'ancien VLR
 - IMSI + Vecteur d'authentification
 - Nouveau HLR interroge l'ancien HLR
 - Informations des services souscrits
 - Nouveau TMSI alloué
 - Prévient de sa présence ponctuellement
- Mode connecté
 - Soft HandOver
 - Softer HandOver

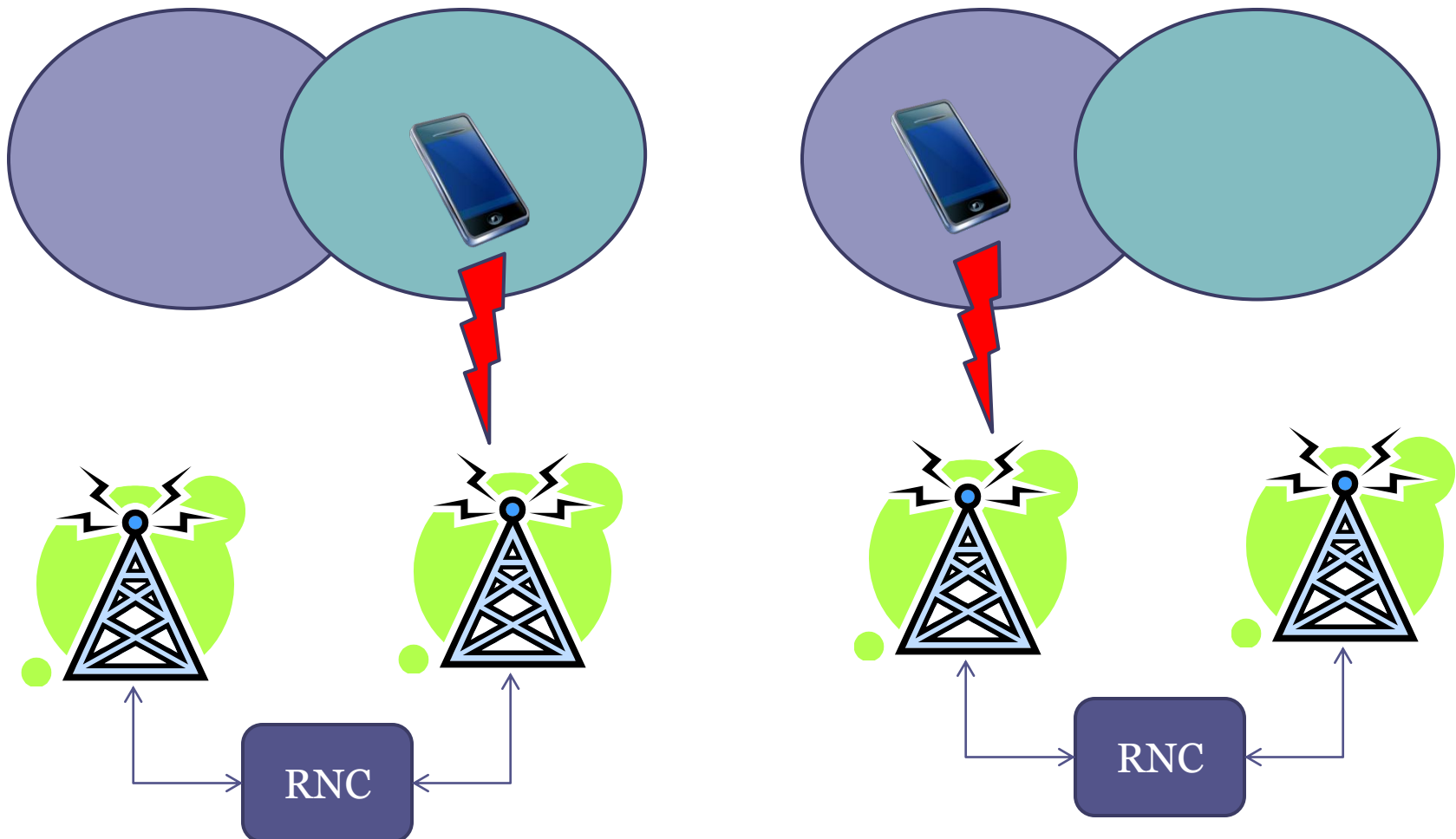
Gestion de la mobilité

- Softer handover :



Gestion de la mobilité

- Soft handover :

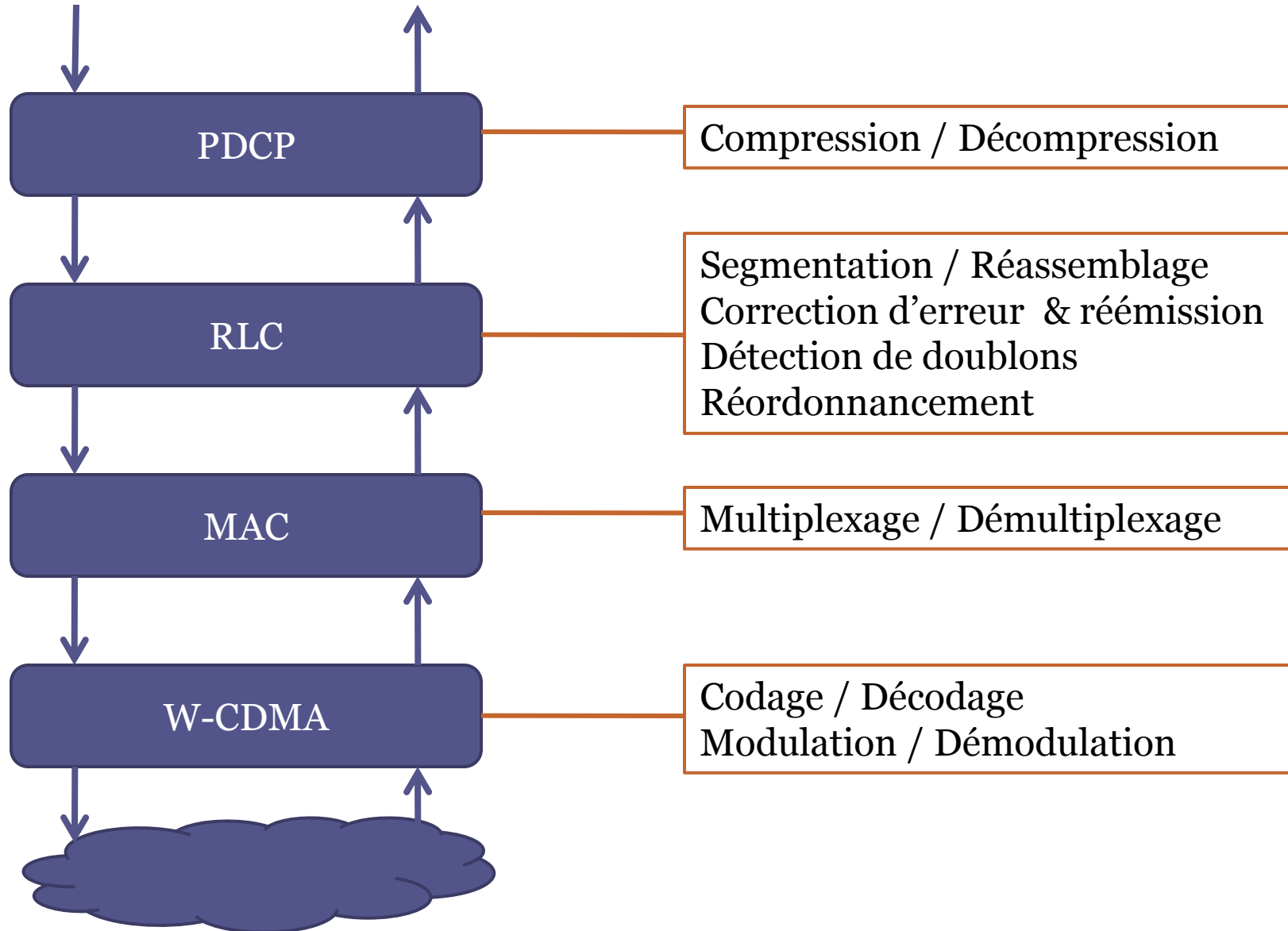


Protocoles

Problèmes de la 3G

- Mobilité des terminaux
- Changement de BS : déconnection temporaire
- Transmission sans fil
- BER jusqu'à 10^{-2}
- Echo
- Bande passante variable
- 2 Mbps

Modèle OSI



RLC (Radio Link Control)

- Retransmission -> BER 10^{-8} pour TCP
- Fragmentation / défragmentation
- Correction d'erreur
- Détection de doublons
- Negative ACK = ARQ

- Timeout plus important

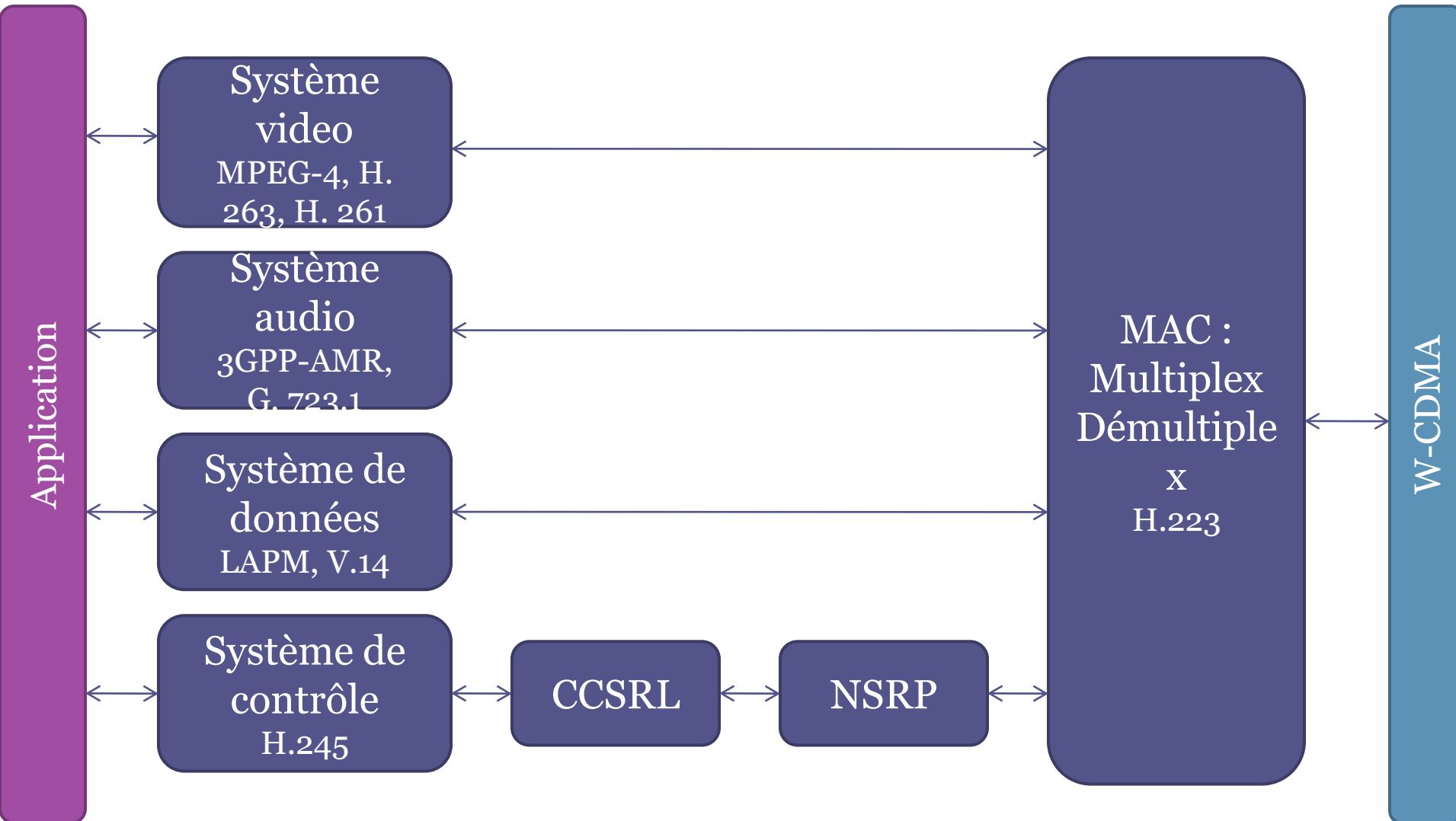
3G - 324M

- Visioconférence
- IP rejeté
- Basé sur H.324 (RTC)
- Beaucoup d'erreurs de transmission
- Adaptation des codecs

Garanties

- Temps d'établissement $< 4s$
- Latence $< 300ms$ (150ms en moyenne)
- Décalage son/image $< 50ms$

Composants



TCP/IP : Modifications aux extrémités

- Tailles des fenêtres d'émission/réception
- Messages de congestion
- Estimation de la bande passante
- Pas de slow start : fenêtre initialement grande
- Découverte du MTU

TCP/IP : Plus de point à point

- On passe par des relais
- Isolation de la connexion sans fil

- Large buffer dans le relais
- Délais ajouté
- Passage à l'échelle
- Problèmes applicatifs

Conclusion

- 3G : un débit assez faible
- Améliorations : 3.5G ou 3G+
- 4G en 2010
- 5Gbps au Japon

Bibliographie

- Réseau 3G – Pierre Lescuyer – 3^{ème} Edition – ISBN: 2100500678
- Le réseau GSM – Jochim Tisal – 4^{ème} Edition – ISBN: 2100072064
- Téléphonie mobile : http://www.guideinformatique.com/fiche-telephone_mobile-735.htm
- GPRS and UMTS :
<http://www.tml.tkk.fi/Opinnot/T-110.300/2004/Luennot/GPRS-UMTS.pdf>
- Jlanglois sur GSM : <http://www.licm.sciences.univ-metz.fr/IMG/pdf/chapitreGSM.pdf>
- Wikipedia : <http://fr.wikipedia.org/>
- UMTS et le haut débit mobile : http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2006/eric_meurisse/umts.php#utran