

Le Système



Systemes de Télécommunications Cycle d'harmonisation 2A AST TEL-COM202

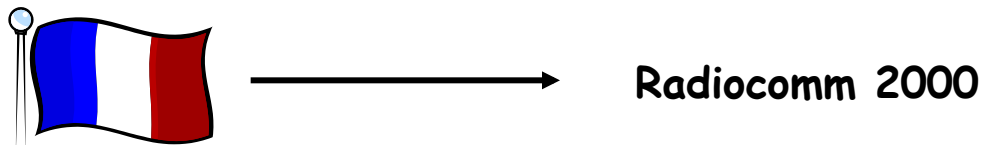
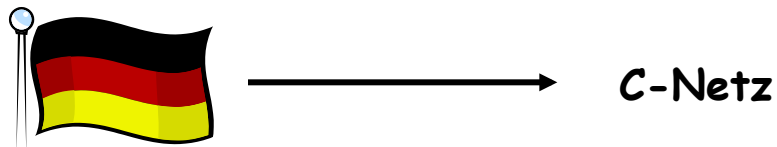
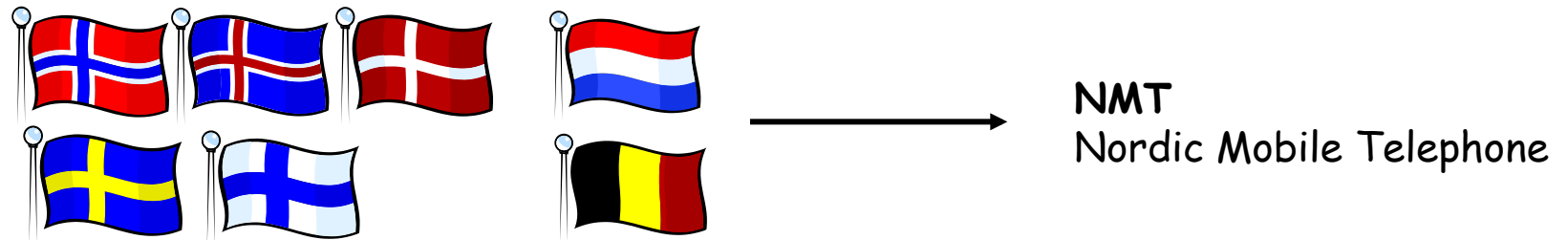
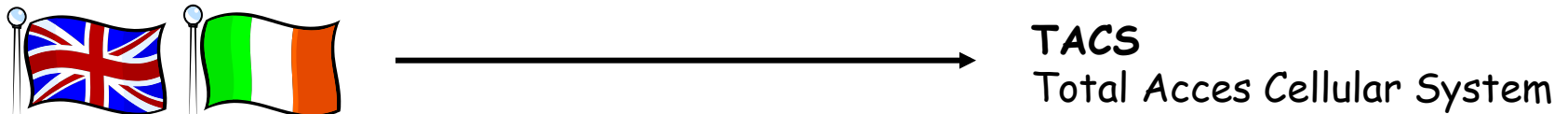
Septembre 2011

G. Rodriguez-Guisantes
A311 - Poste 7397
rodriguez@telecom-paristech.fr



I) Résumé historique du radio mobile européen

- 1980 Plusieurs systèmes radio mobiles s'installent en Europe. Chaque pays fait son choix «souverain» du système radio mobile à utiliser.



Croissance rapide du mobile, mais....

- Technologie interne à chaque pays
- Marché limité
- Coûts d'investissement trop élevés

Le mobile reste un produit CHER!

1982 - la CEPT (Conférence Européenne des Postes et des Télécommunications)



Groupe Spécial Mobile

- 1985 - Adoption des recommandations
- 1986 - Premiers tests sur l'interface radio
- 1987 - Choix du TDMA(FDMA). Signature du MoU (12 pays)
- 1988 - Validation du système
- 1989 - L'ETSI prend en charge le GSM.
- 1990 - Phase 1 du GSM. Adaptation DCS1800
- 1991 - 1er service commercial
- 1992 - Plusieurs pays signent le MoU. Extensions rurales
- 1993 - Couverture des autoroutes. GSM non européen. DCS1800
- 1995 - Phase 2 du GSM. 10 millions d'abonnés en déc. 95
- 1997 - 200 réseaux GSM. 44 millions d'abonnés
- 1999 - 380 réseaux GSM. 100 millions d'abonnés

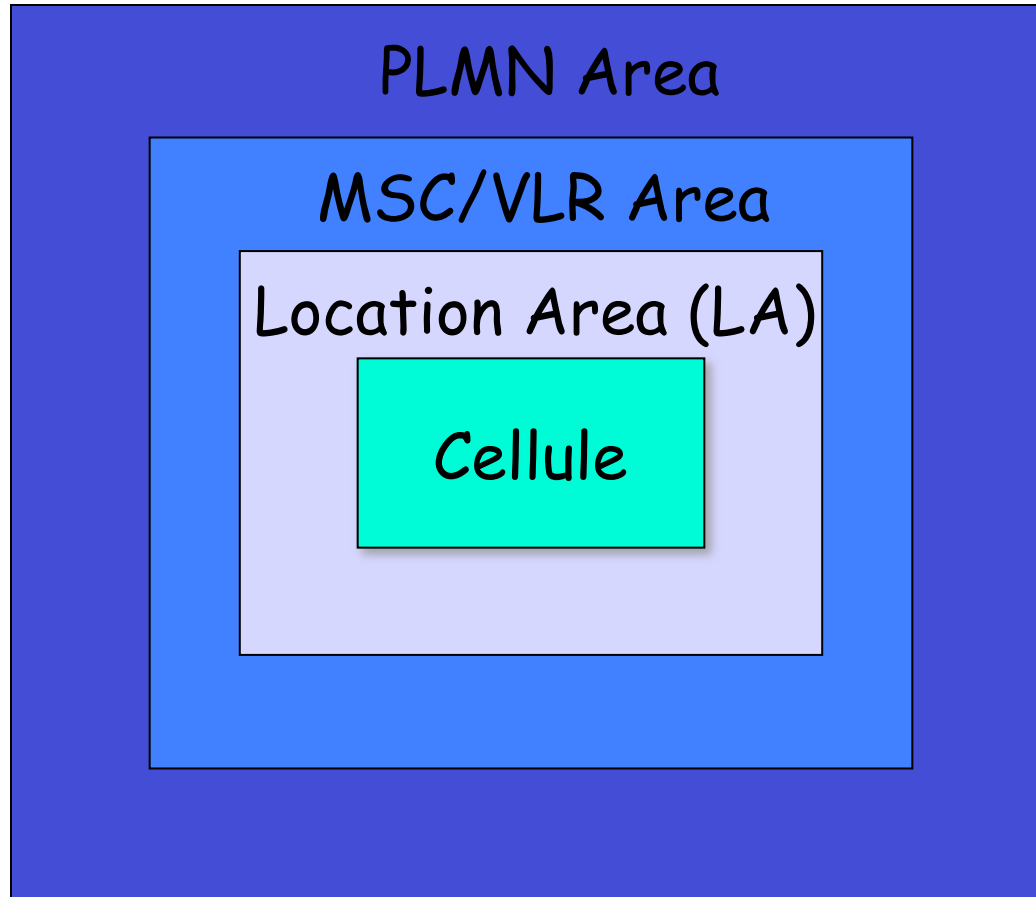
II) Critères exigés aux GSM

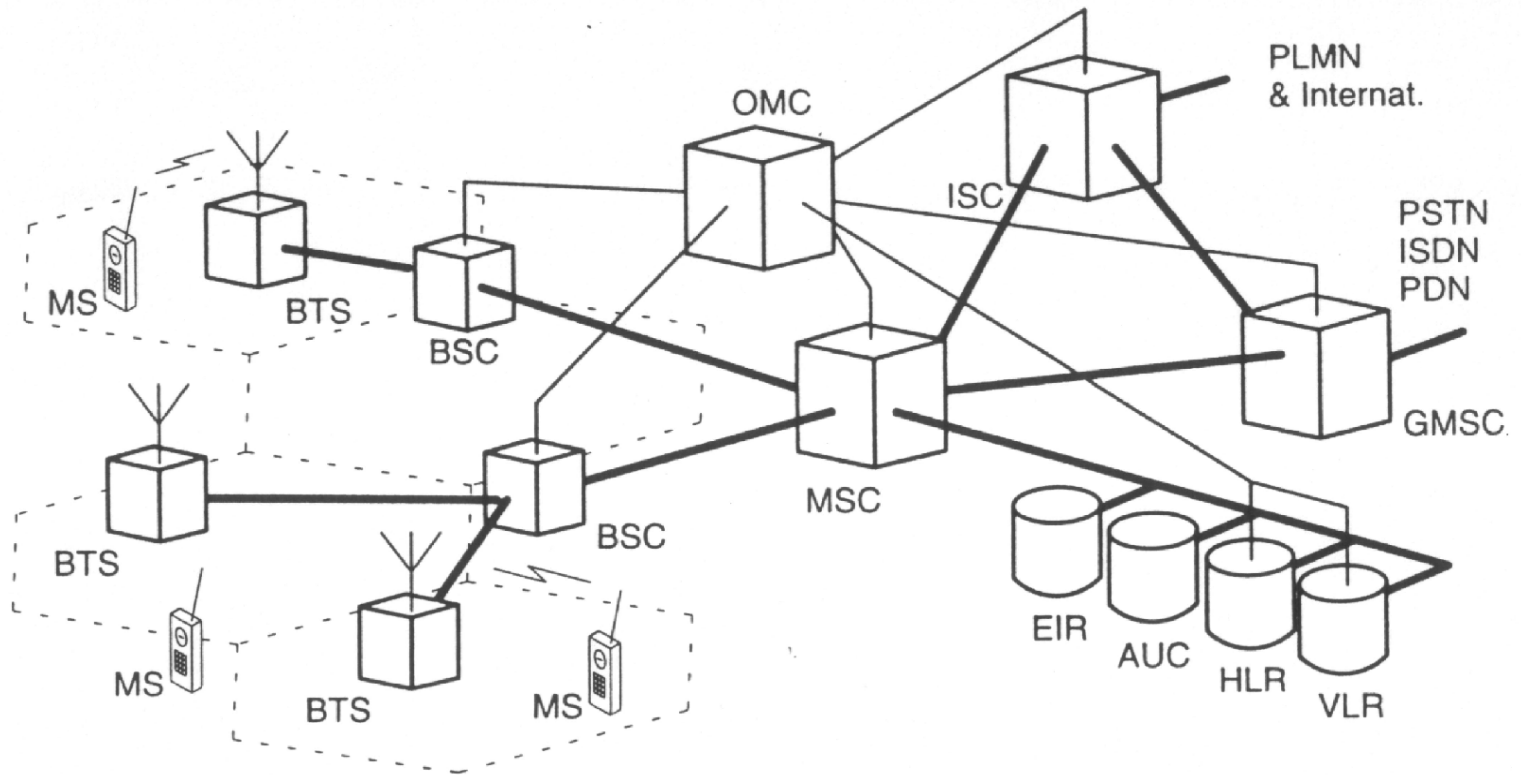
- Système mobile bon marché
- Possibilité de ROAMMING
- Service de Parole et services RNIS
- Mêmes prestations que le PSTN
- Possibilité d'extensions maritimes
- Station portables de poche
- Qualité de parole comparable au PSTN
- Chiffrement de l'information
- Grande efficacité spectrale

III) Solution proposée par le GSM

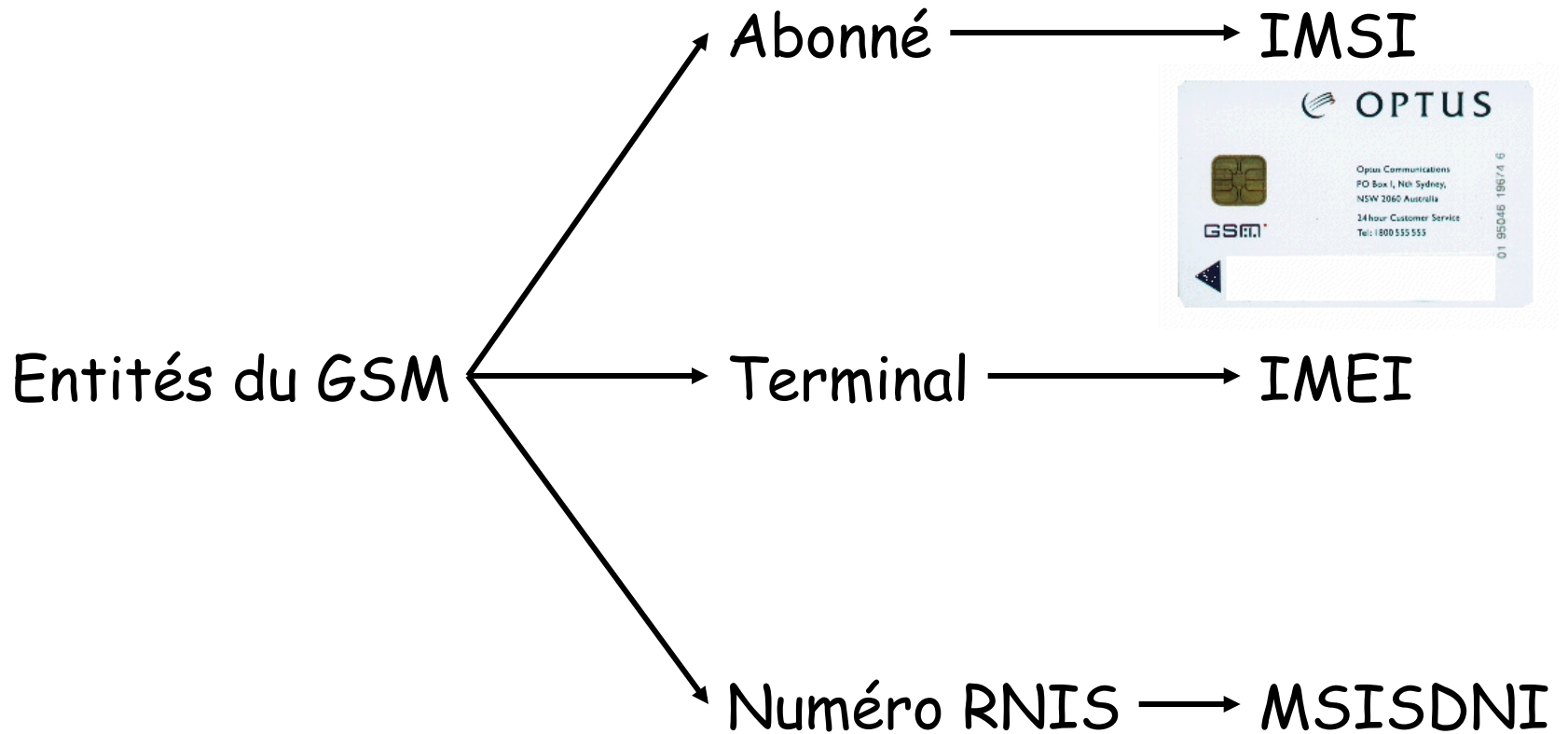
- 2x25 MHz FDD, dans la bande de 900 MHz
- 890-915 MHz Uplink 935-960 MHz Downlink
- 125 canaux de 200 kHz par utilisateur
- Système totalement numérique
- Débit pour la parole < 16 kb/s (13 kb/s)
- TDMA d'ordre 8 (possible évolution vers 16)
- Possibilité de Frequency Hopping lent
- Interface avec PSTN simple (RNIS et SS7)
- 1.35 b/s/Hz d'efficacité spectrale

IV) Architecture du réseau GSM

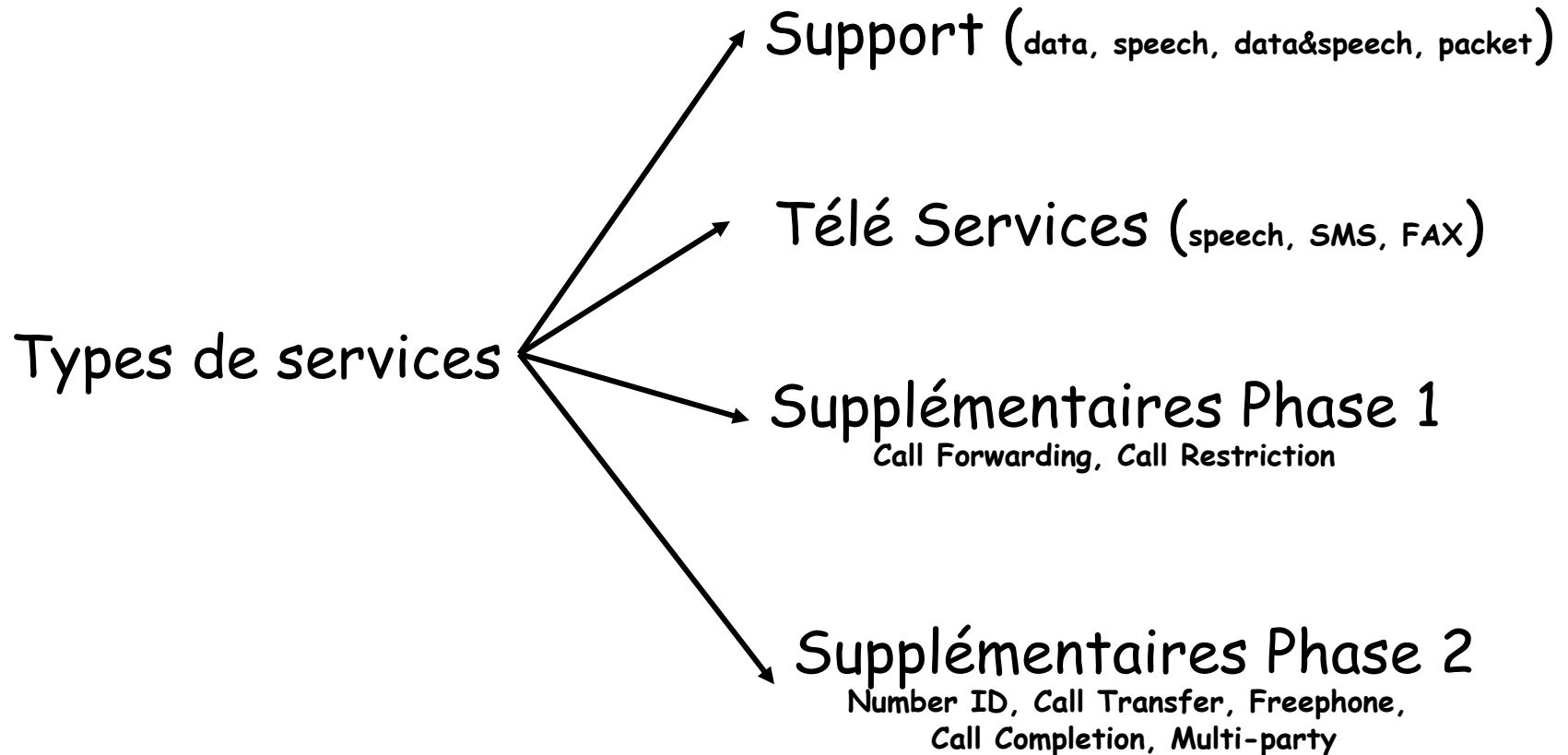




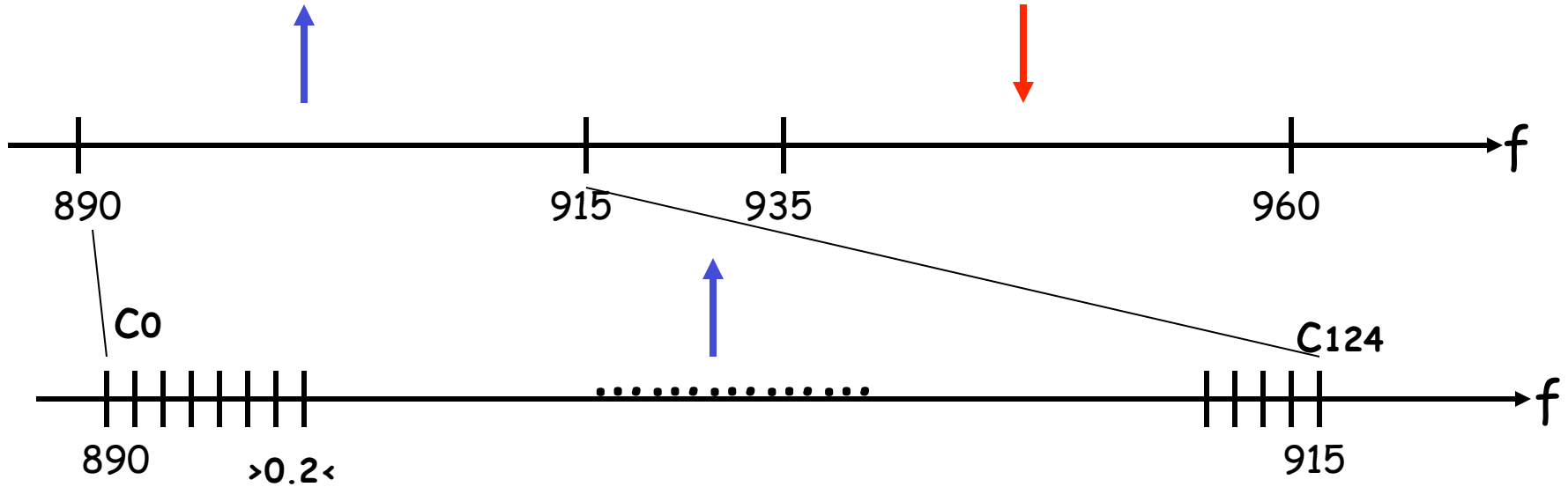
V) Entités du GSM



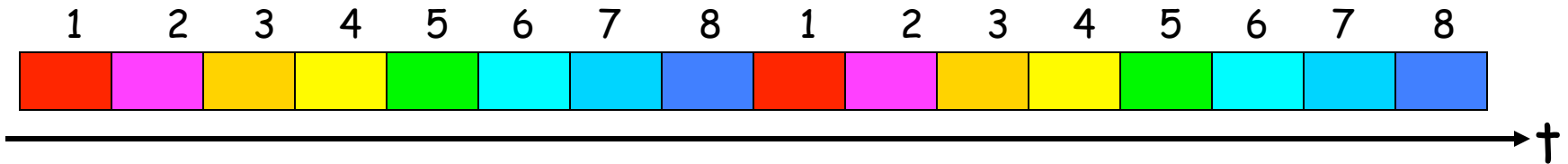
VI) Les services du GSM



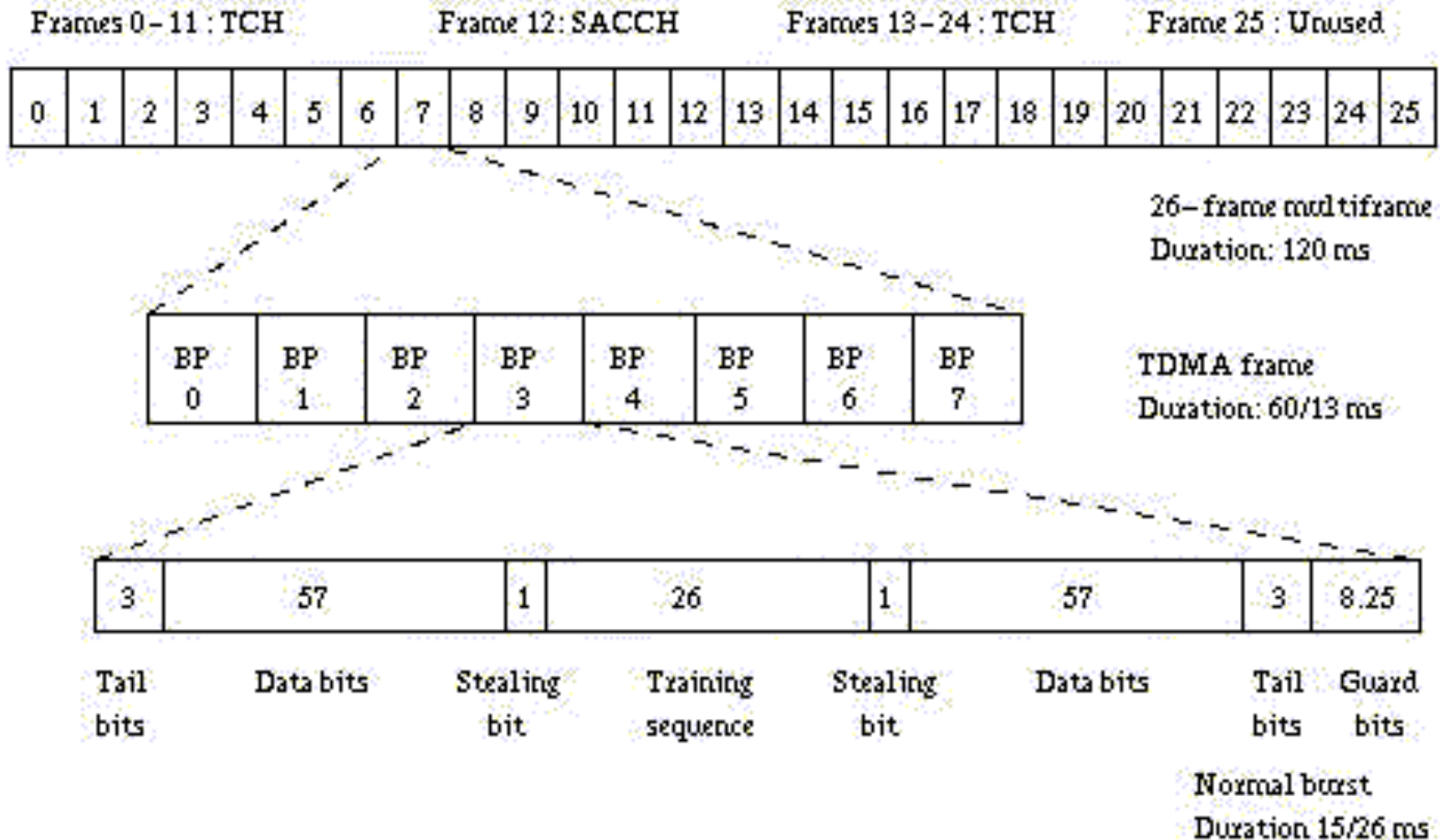
VII) Description de l'interface Radio



Description de l'interface Radio



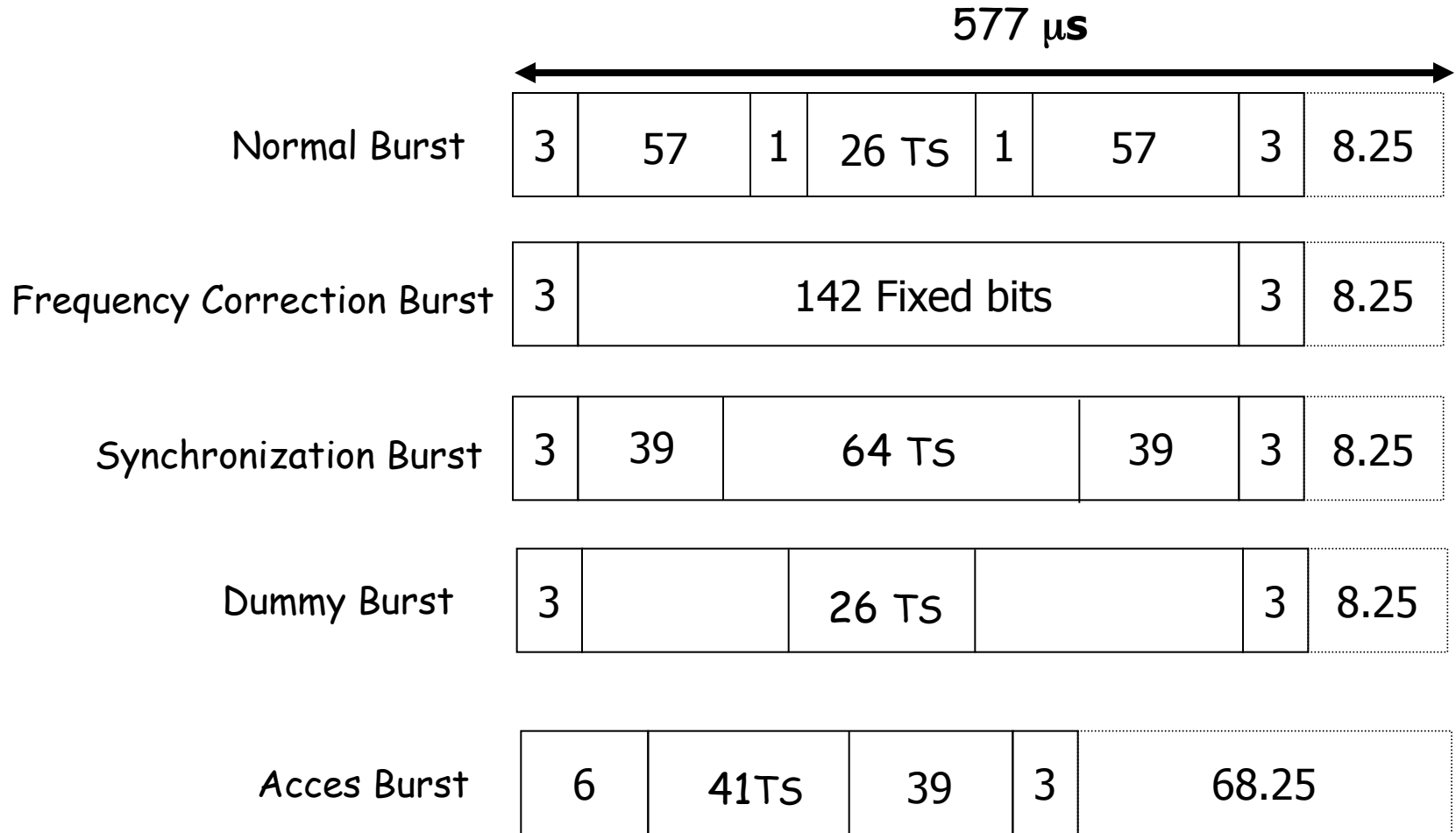
VIII) Structure d'un burst



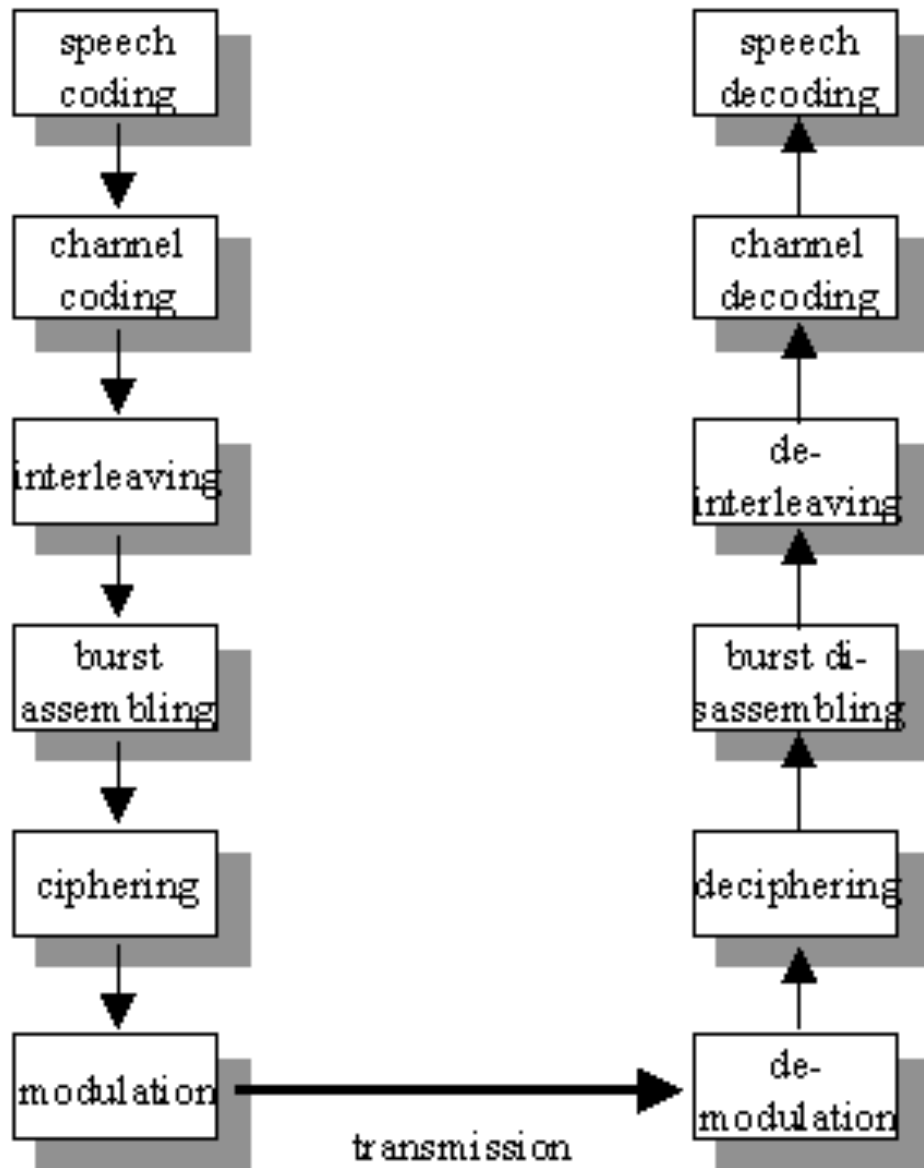
$$T_b = 48/13 \approx 3.69 \mu s$$

$$D = 13/48 \approx 271 \text{ kbits/s}$$

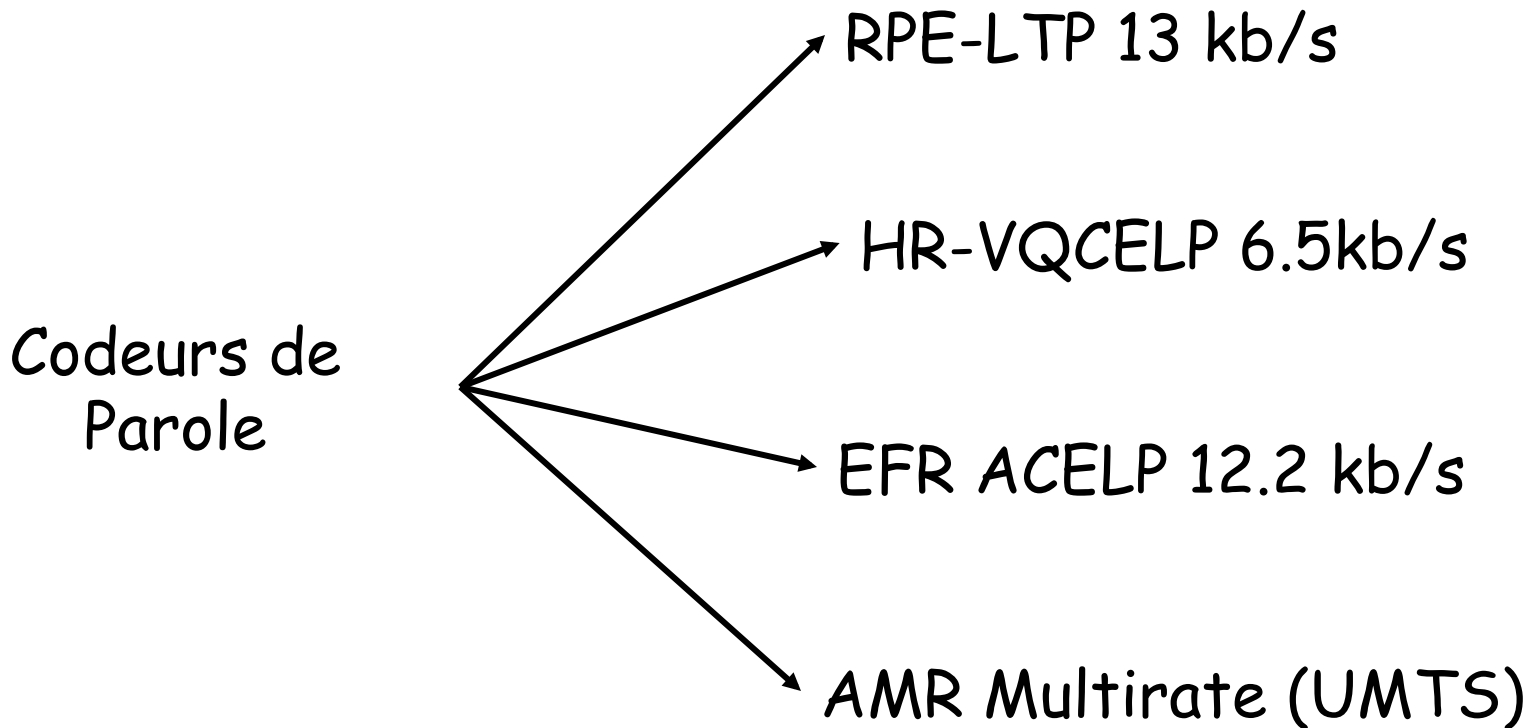
IX) Types de burst



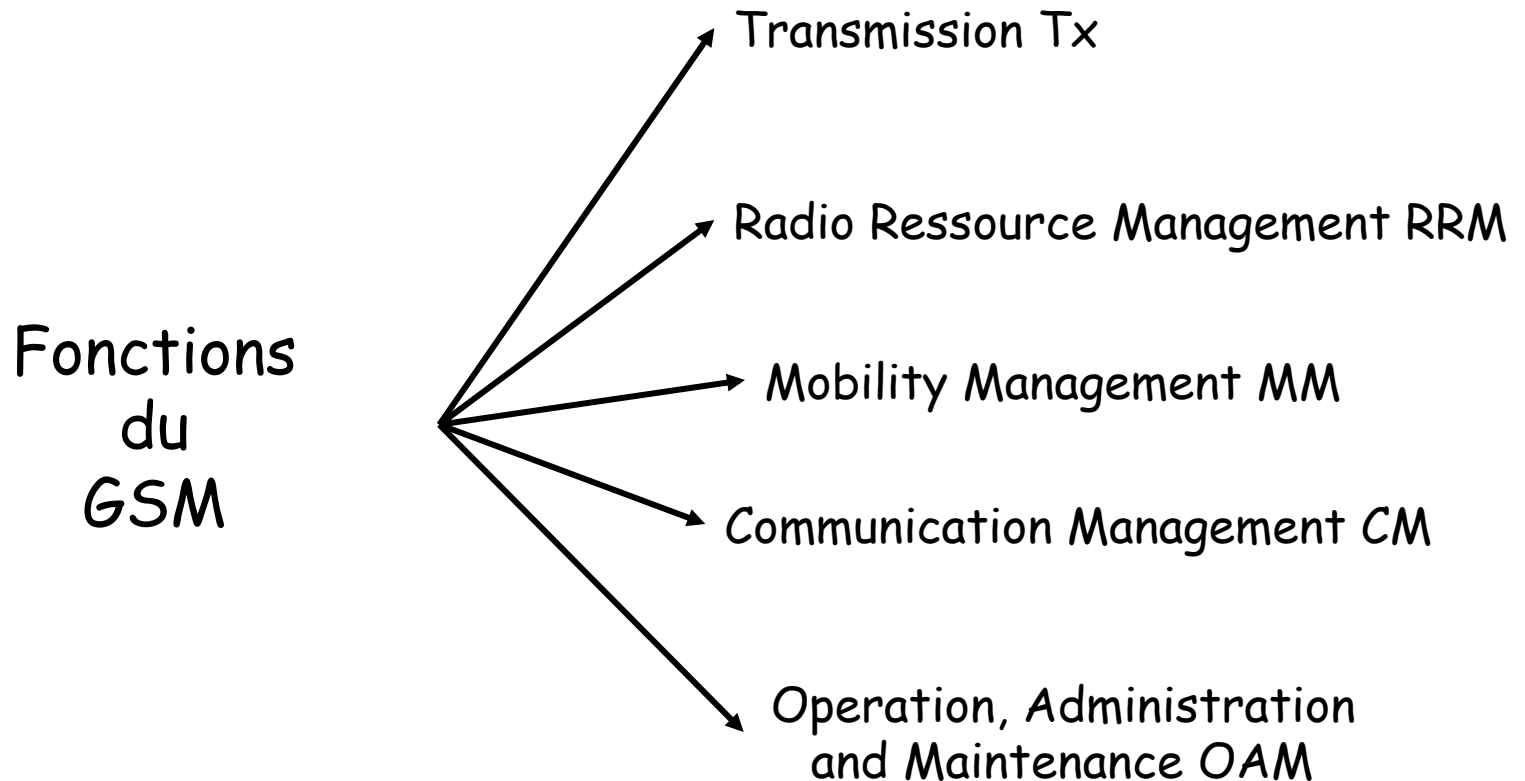
X) De la parole à la radio.



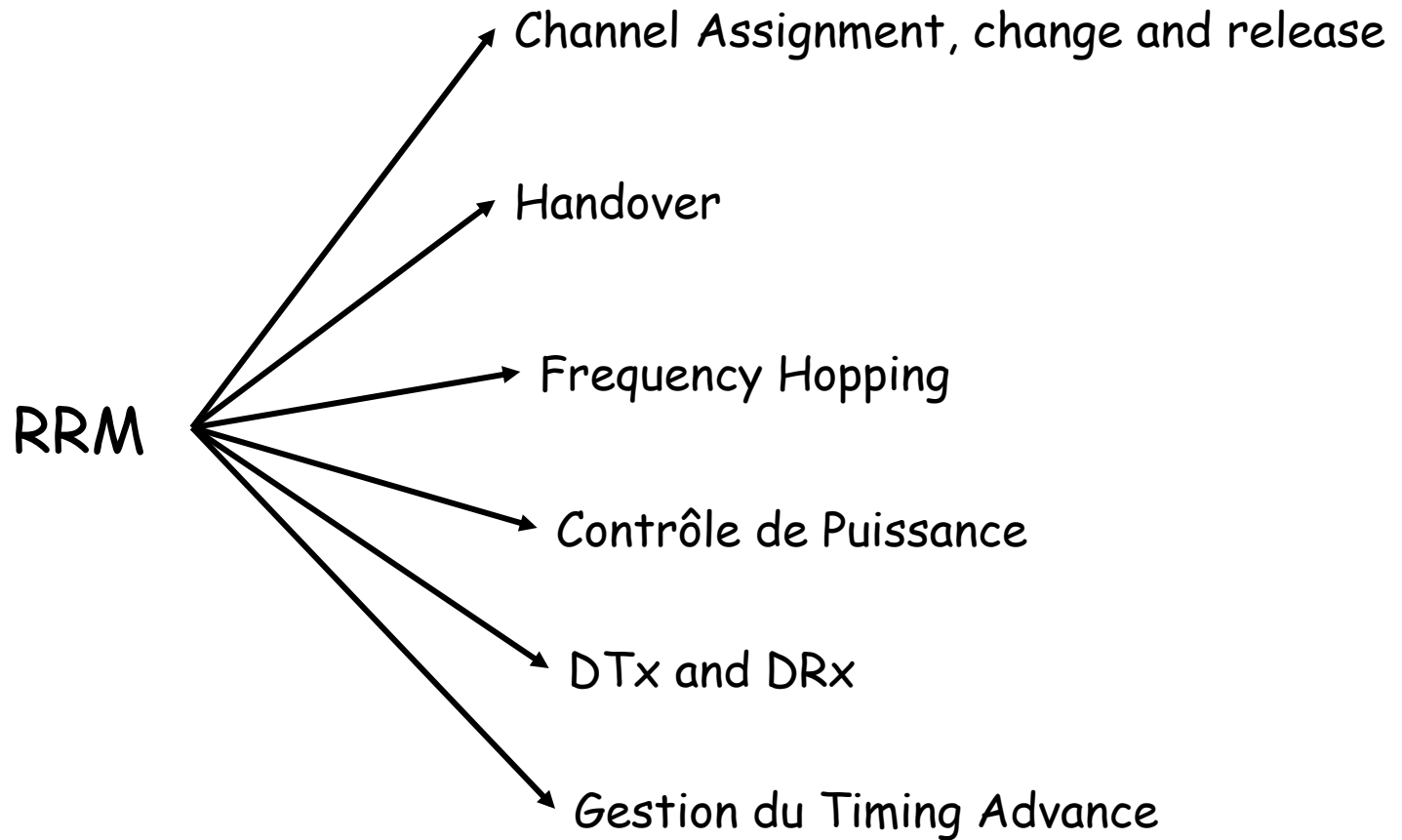
XI) Codage la parole.



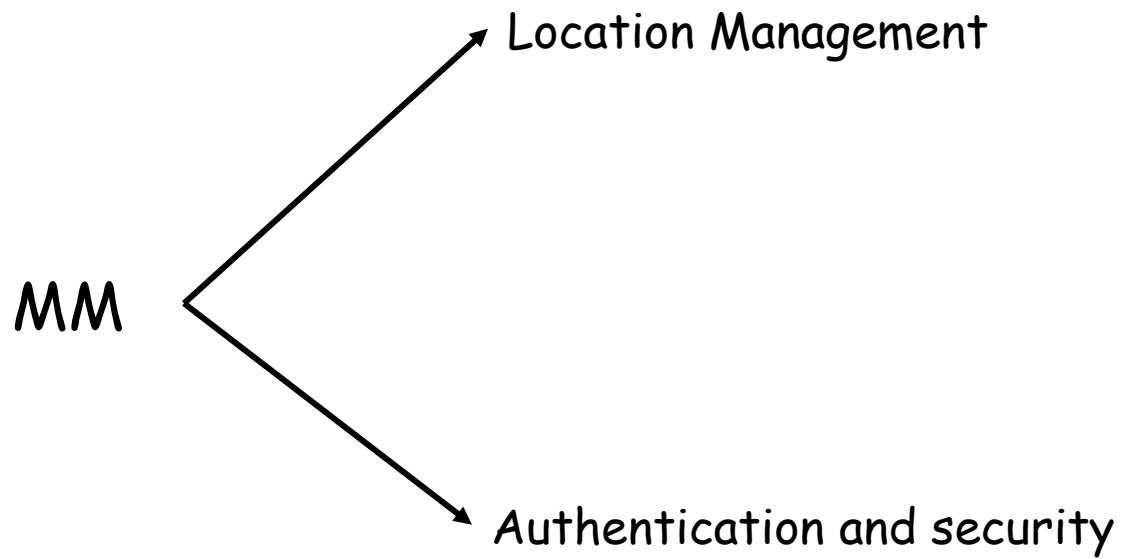
XII) Les fonctions du GSM.



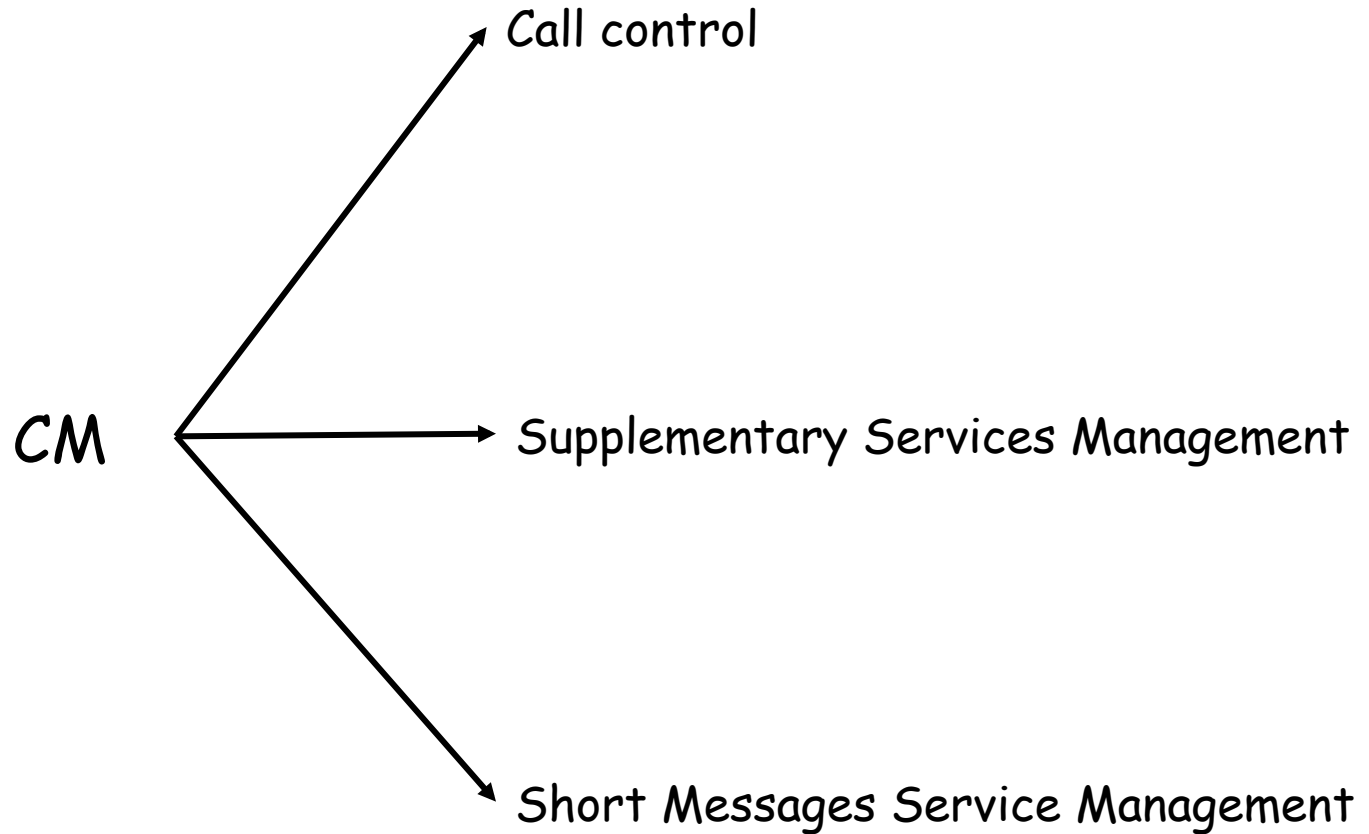
RRM.



MM.



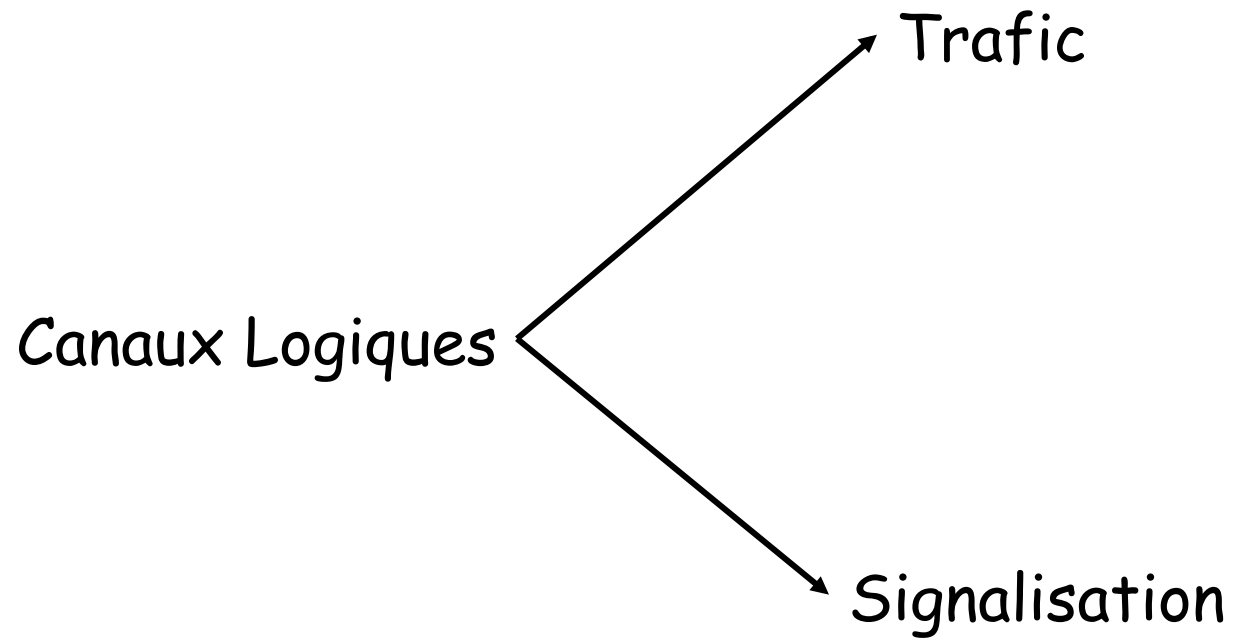
CM.



XIII) Les Canaux Logiques

Notion de **CANAL LOGIQUE** :

Un canal logique est une **voie de transmission d'information**, contenue dans un support physique (canal physique)

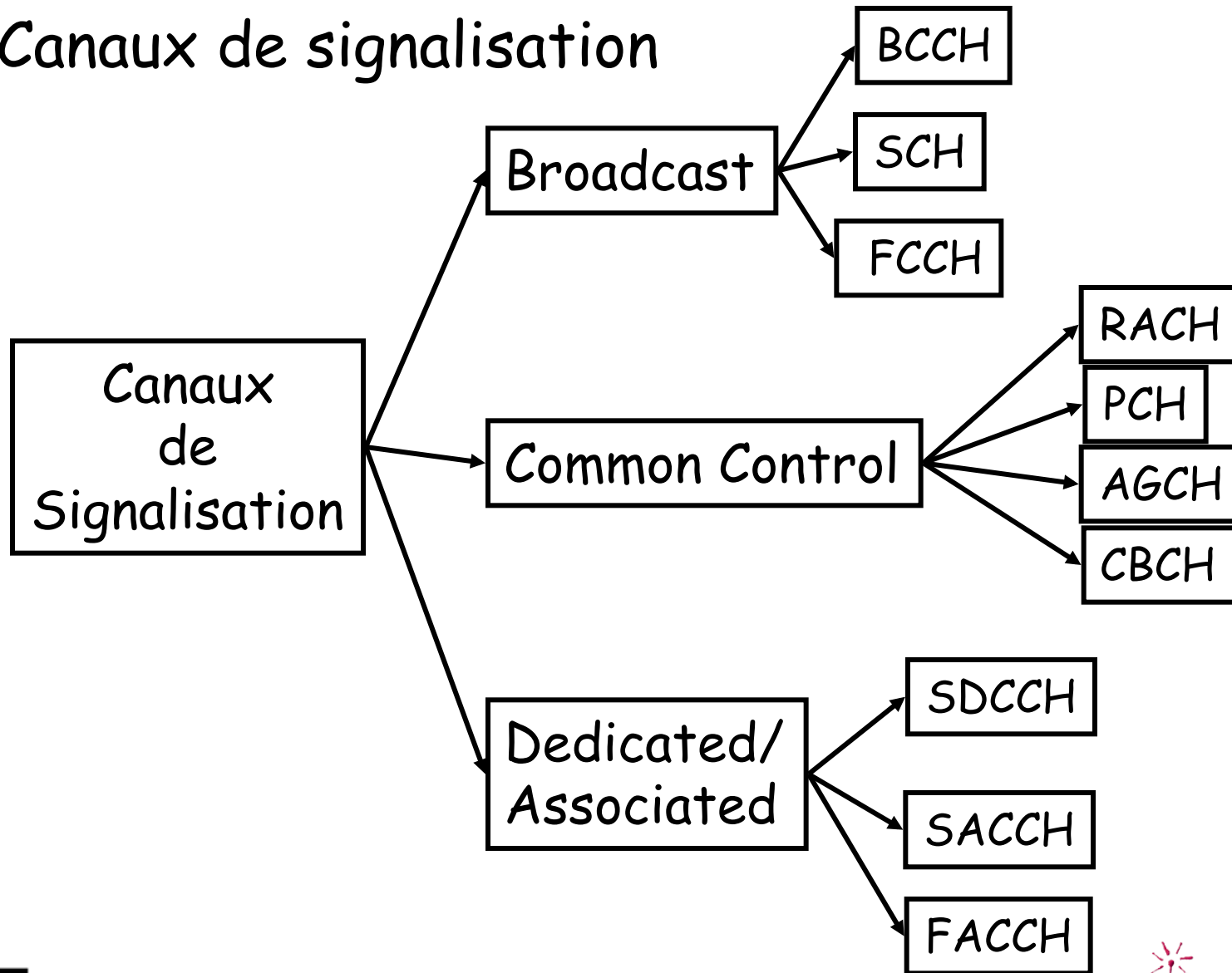


Canaux de Trafic - TCH

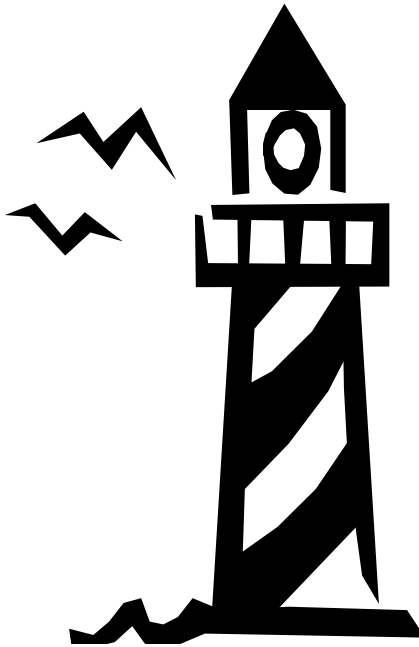


- Bidirectionnels (↑ ↓)
- Point-point
- Info utilisateur (payload)
- Circuit ou paquet
- Parole
- FAX
- Data

Canaux de signalisation

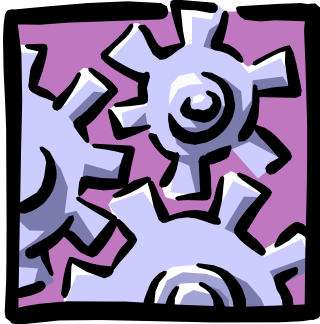


Canaux de Broadcast - BCH



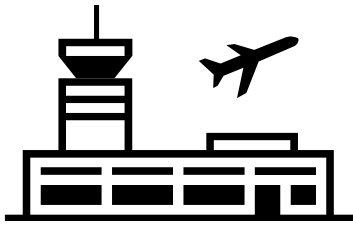
- Unidirectionnels (↓)
- Point-multipoint (broadcast)
- Organisation des cellules
- Planning des fréquences
- Information de synchronisation
- Identificateurs réseau (LAI, CI, BSIC)
- Info accès multiple (FN, TA)
- Gestion des HO
- Gestion du contrôle de puissance



Canaux de Contrôle Communs - CCCH



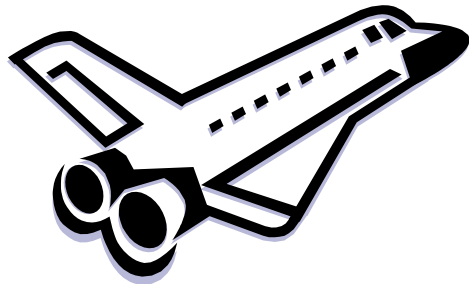
- Unidirectionnels (↑ ou ↓)
- Point-multipoint
- Établissement de la comm.
- Gestion des canaux dédiés
- Requêtes MS
- Paging
- Gestion du SMS
- Attribution des canaux dédiés


Canaux de Contrôle Dédiés/Associés (DCCH/ACCH)



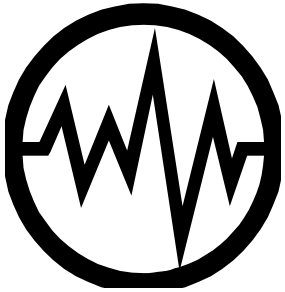
- Bidirectionnels ( )
- Point-point
- Support de la comm.
- Dialogue de signalisation MS<>BTS
- Ack - NoAck
- Info de localisation
- Mise à jour du VLR
- Auc
- Allocation des canaux de trafic

TCH - Traffic Channels



- Bidirectionnel 
- Circuit (voie transparente de Tx)
- Paquet (user data selon X.25)
- Full rate (eq. RNIS: Bm channel)
- Half rate (eq RNIS: Lm channel)
- TCH/FS (13kbps) (Parole RPE-LTP & EFR)
- TCH/HS (5.6kbps) (Parole H CELP)
- TCH/F9.6 - TCH/F4.8 - TCH/F2.4
- TCH/H4.8 - TCH/H2.4

FCCH - Frequency Correction Channel



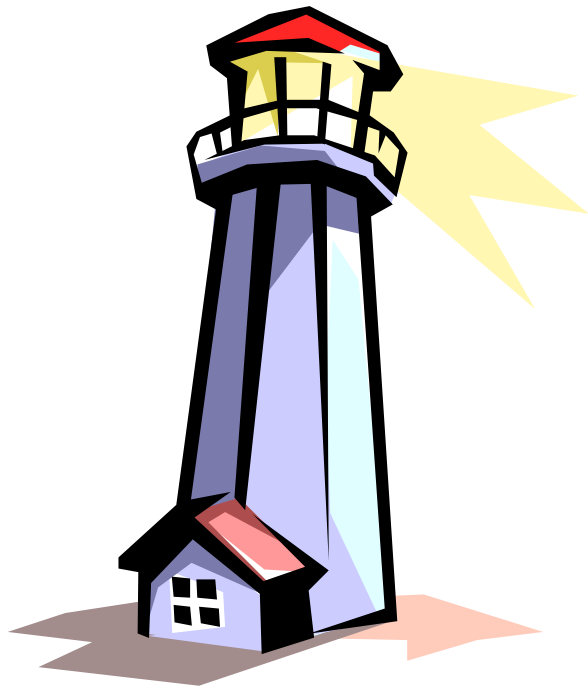
- Downlink ↘
- Référence de fréquence
- Décalé de $1625/24$ (67.7) kHz - f_{nominale}
- Utilise le canal de fréquence du BCH
- 142 bits à 0.
- Synchro de fréquence (update)
- Resynchro fréquence lors d'un HO
- Émis sur un burst particulier (FB)

SCH - Synchronization Channel



- Downlink ↘
- Synchro temporelle
- Caractérise le BCH (séq particulière)
- Synchro fine (gestion du TA)
- Synchro logique (FN)
- 64 bits d'entraînement
- Payload de 78 bits
- RFN (19 bits)
- BSIC (6)
- Émis sur un burst particulier (SB)

BCCH - Broadcast Control Channel



- Downlink ↘
- Radio-phare
- Radio-diffusion des information système
- Identité de LA et le CI
- Info de gestion des RACH
- Description et organisation des CCCH
- Description du CBCH
- Description des cellules voisines
- Info de DTX
- Contrôle de puissance

RACH - Random Access Channel



- Uplink ↗
- Accès sans réservation
- Accès compétitif basé sur le principe du Slotted ALOHA
- Demande d'un canal dédié de signalisation
- Utilise un burst très court (AB) (252 μ s de garde \sim 38 km de roundtrip)
- 41 bits d'entraînement
- 36 bits de payload

AGCH - Acces Grant Channel



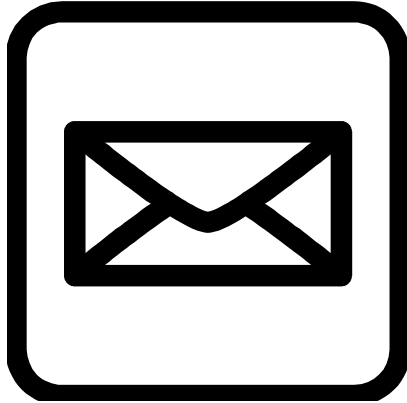
- Downlink ↘
- Message d'allocation d'un canal dédié (SD)
- Description complète du canal de signalisation utilisé
- # de porteuse
- # de slot
- Description du FH (si utilisé)
- Info de TA
- 23 octets d'info
- Utilise de burst normaux (NB)

PCH - Paging Channel



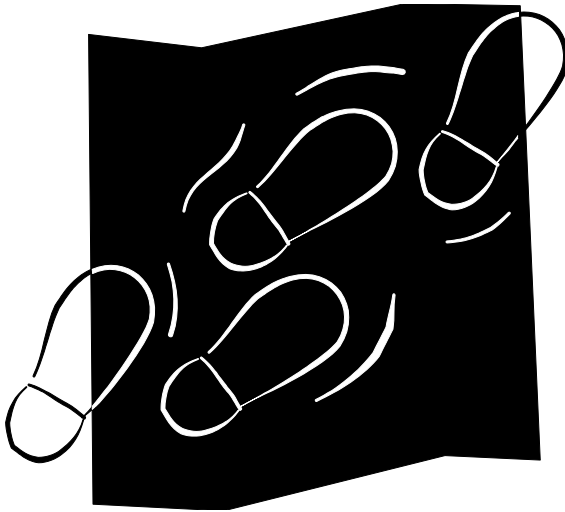
- Downlink ↘
- Appel pour une MS en particulier (paging, message d'appel)
- Contient l'identité du MS appelé (TMSI)
- 23 octets
- Utilise les burst normaux (NB)


CBCH- Cell Broadcast Channel



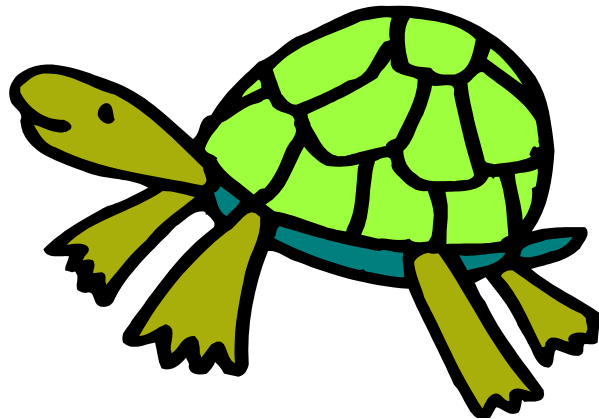
- Downlink ↘
- Radio diffusion des infos de nature générale
- Service SMS
- Partage le canal SD
- Utilisation marginale

SDCCH- Stand-alone Dedicated Control Channel



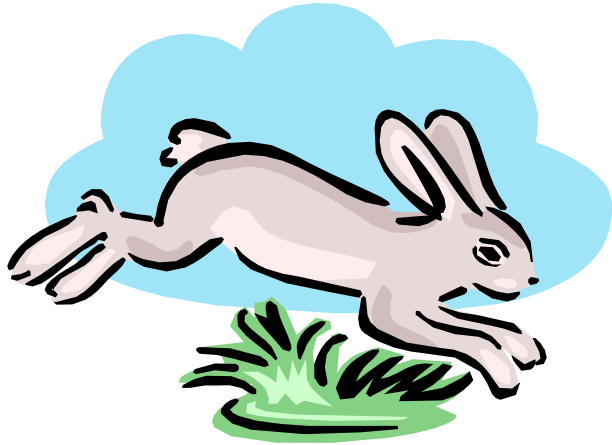
- Bidirectionnel 
- Point-point
- Signalisation qui n'est pas associée à un canal de trafic (stand-alone)
- Traces d'une possible comm
- Voie de dialogue pour établir un canal de trafic
- Véhicule 184 bits d'info sur des bursts normaux
- Libéré lors de l'allocation d'un TCH



SACCH - Slow Access Control Channel



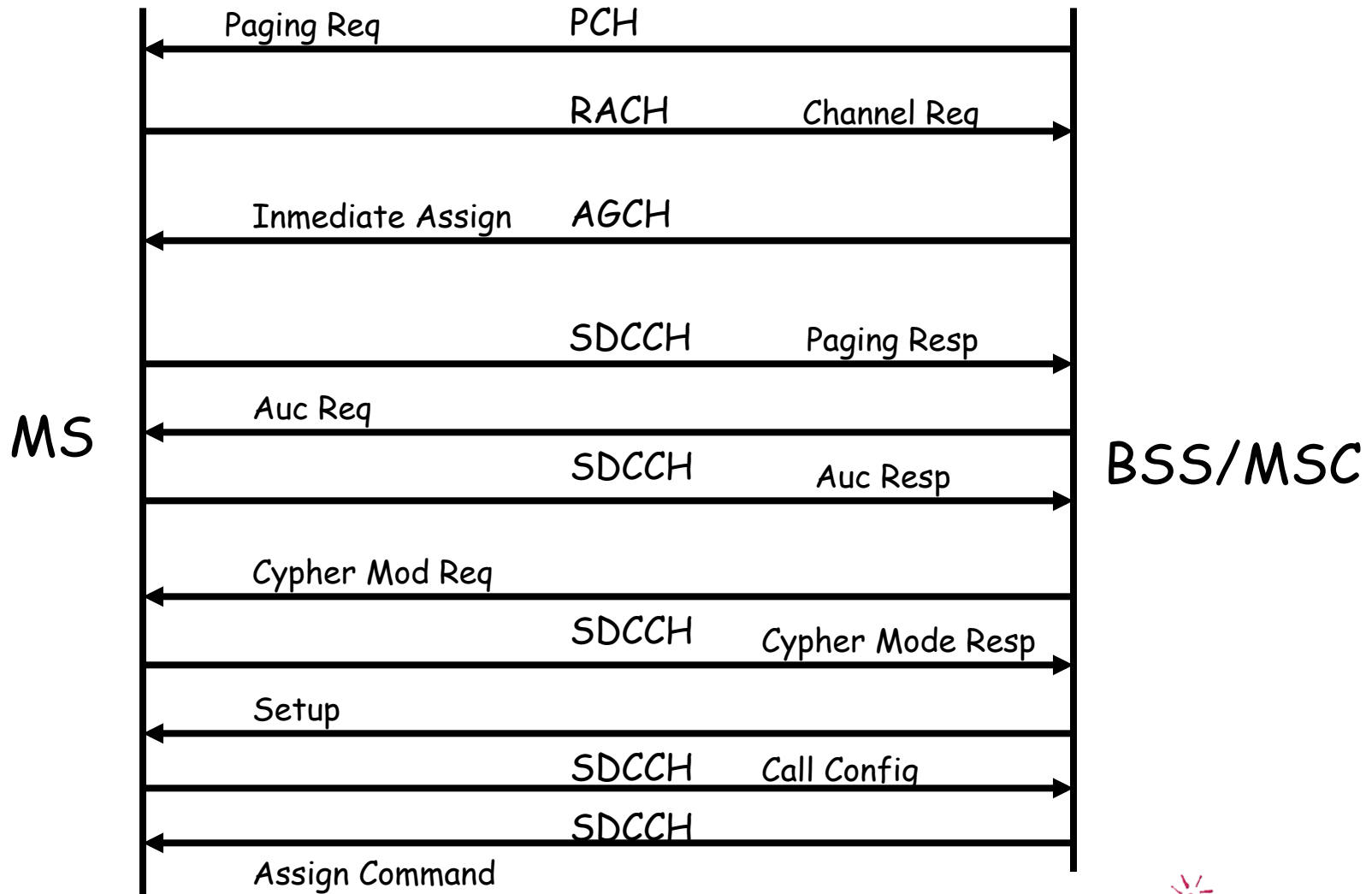
- Bidirectionnel ↕
- Associé à un SDCCH ou un TCH
- Contient infos relatives à la qualité de la comm
- Info du TA
- Contrôle de puissance d'émission du MS
- Contrôle de la qualité du lien radio
- TX continue - Sa présence $\equiv \exists$ lien radio
- 23 octets, 2 réservés au contrôle de puissance et au TA
- 21 octets disponibles pour le LAPDm
- Utilise des bursts normaux (NB)
- Débit lent (400 bits/s).
- Délai \sim 400 ms (sl

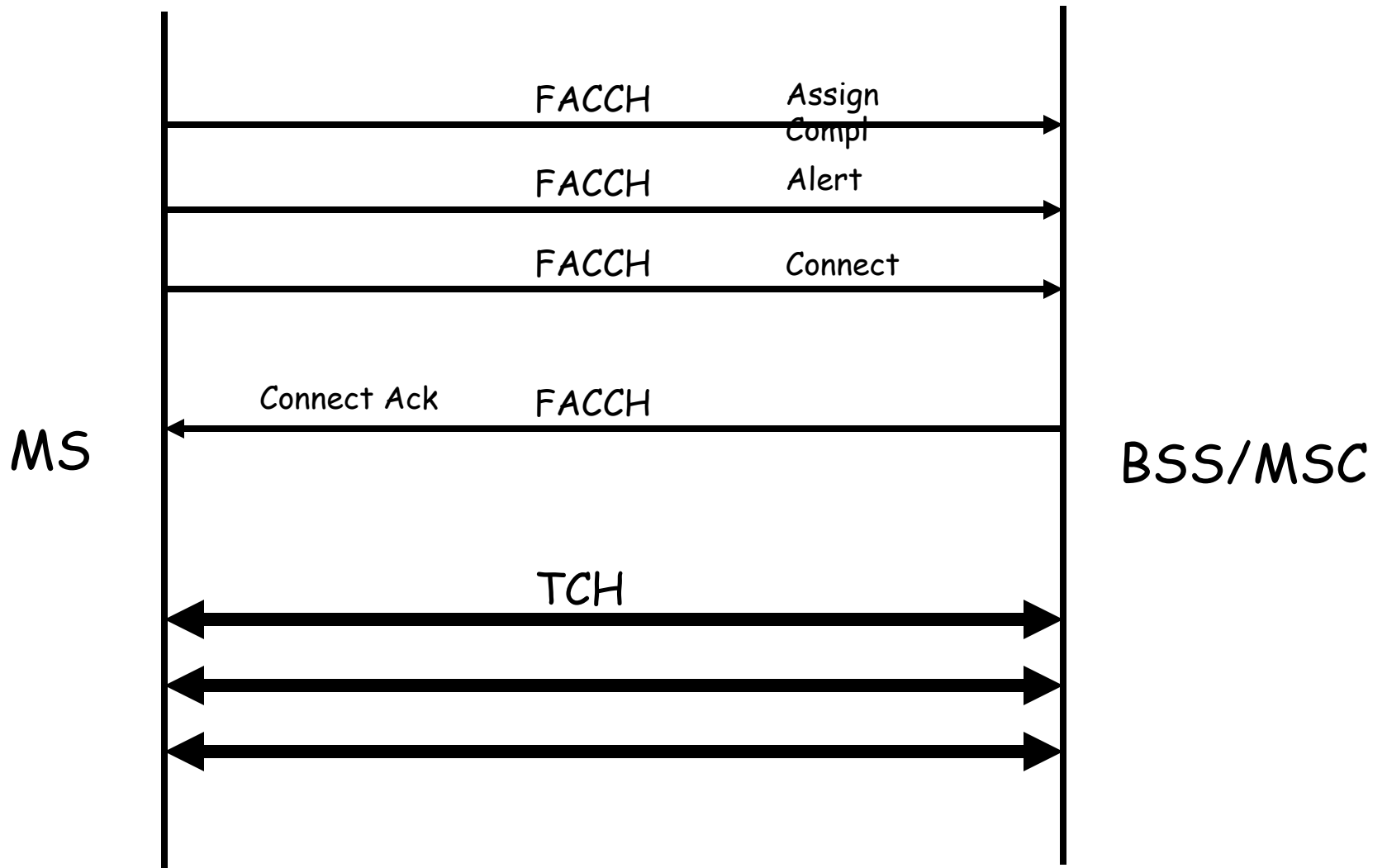
FACCH - Fast Access Control Channel



- Bidirectionnel  
- Contient de messages associés à des actions rapides (fast)
- Info de HO
- Prémption sur le TCH (vol de la ressource radio)
- 23 octets sur des bursts normaux (NB)

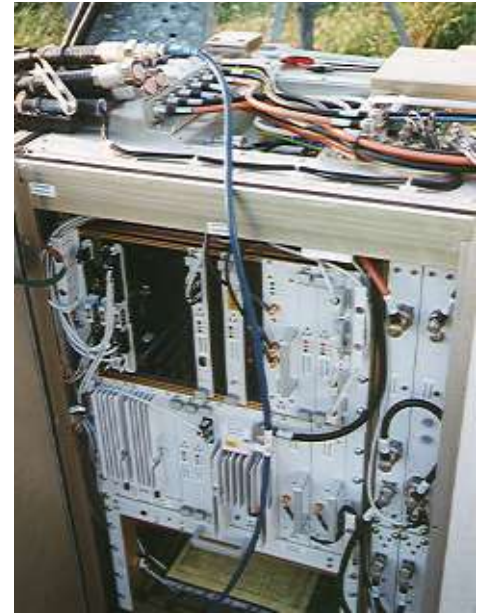
Exemple d'activation des canaux logiques pour un appel vers la MS





Images de BTS





<http://www.gsmworld.com>