



Structure d'un réseau GSM

Le réseau GSM (Global System for Mobile communication) est un réseau de radiotéléphonie numérique, défini par une norme européenne.

1 - Les services offerts par le GSM

- Les téléservices : la téléphonie, la télécopie groupe 3, la messagerie vocale, l'affichage des messages courts,
- Les services supports : la transmission de donnée en mode circuit, paquet
- Les services supplémentaires : l'identification d'appel, le renvoi d'appels, l'appel en instance, la mise en garde, l'appel entre plusieurs abonnés, le groupe fermé d'abonnés, les services liés à la taxation, la signalisation d'abonnés à abonnés, la restriction d'appels.

2 - Performances et fonctionnalités

Performances :

Le GSM possède une envergure internationale. Ce réseau assure la continuité de la communication. Il permet le déplacement illimité dans la zone de couverture. L'abonnement et l'équipement mobile sont dissociés l'un de l'autre. Le GSM garantit la protection des abonnements et des équipements. Il possède une grande capacité de circuit et une bonne qualité des communications. Le GSM assure la rapidité et la confidentialité des communications.

Les fonctionnalités du réseau :

Deux fonctionnalités importantes sont l'itinérance ("*roaming*") et le "*hand-over*"

- La notion d'itinérance est la faculté d'émettre ou de recevoir des appels de depuis un réseau GSM qui n'est pas son réseau d'origine.
- Le "*hand over*" permet d'assurer la continuité de la communication même lors d'un déplacement du mobile d'une cellule GSM à une autre.

3 - Architecture Fonctionnelle du réseau GSM

3-1 La station mobile MS

La station mobile MS permet à l'abonné d'accéder aux services du GSM au travers du système cellulaire. La station mobile est composée de l'équipement possédant son identité internationale IMEI (International Mobile Equipment Identity) et de la carte SIM (Subscriber Identity Mobile) contenant l'identité de l'abonné IMSI (International Mobile Subscriber Identity) et la clé Ki (Individual Subscriber Authentication Key) servant à l'authentification et au chiffrement de la liaison radio.

3-2 Le sous-système radio BSS (Base Station Sub-System)

Le sous système radio correspond à la fonction de distribution du réseau de radiocommunication. Il permet les transmissions radioélectriques et gère la ressource radio. Il est constitué d'une ou plusieurs stations de base

BTS et d'un contrôleur de station BSC.

- La station de base BTS (Base Transceiver Station) gère les mobiles d'une ou plusieurs cellules qui correspondent à la couverture radio d'une zone géographique. Ses fonctions principales correspondent à la transmission radio avec la station mobile, la transmission vers le BSC sur une liaison MIC et le multiplexage des trames MIC sur les porteuses. Son composant principal est un émetteur-récepteur de type TRX.

- Le contrôleur de station de base BSC (Base Station Controller) administre un ensemble de stations de base BTS. Il est l'organe intelligent du sous système radio. Le BSC effectue la gestion du trafic des BTS. Il assure l'allocation de canaux, la gestion du saut de fréquence, le transfert intercellulaire des communications, la gestion de la signalisation sur voie radio. Il assure aussi des fonctions de liaison avec le centre d'exploitation et de maintenance.

3-3 Le sous-système réseau NSS (Network Sub-System)

Le sous-système réseau NSS prend en charge les fonctions de commutation et de routage. Il est composé des éléments suivants :

- Le centre de commutation du service mobile MSC (Mobile Service Switching Centre) est le commutateur de réseau GSM. Il gère plusieurs BSC. Le MSC assure l'interfonctionnement du système cellulaire avec les autres réseaux de télécommunications (RTCP, réseau sémaphore). Il est relié aux autres équipements du sous-système réseau MSC, VLR, HLR, EIR.
- L'enregistreur de localisation des visiteurs VLR (Visitors Location Register) est une base de donnée associée à chaque MSC. Le VLR contient une partie des informations des HLR concernant les abonnés des mobiles situés dans les BSS dépendant du MSC. Le VLR enregistre les informations de localisation des mobiles. Le VLR détermine les numéros de réacheminement MSRN (Mobile Station Roaming Number) pour les communications à destination des mobiles. Les informations sont effacées lorsque le mobile quitte cette zone.
- L'enregistreur de localisation nominal HLR (Home Location Register) contient les informations nécessaires à la gestion des communications d'un certain nombre d'abonnés. Pour chaque abonné qu'il gère, le HLR possède l'identité internationale de l'abonné (IMSI), son numéro d'abonné MSISDN et les services souscrits. Le HLR connaît le VLR/MSC dont dépend le mobile à un instant donné.
- Le centre d'authentification AuC (Authentication Center) contient la clé d'authentification Ki unique de l'abonné et génère les triplets (Kc, RAND SRES) utilisés pour l'authentification et le chiffrement. Un centre d'authentification est associé au HLR.
- L'enregistreur des identités des équipements EIR (Equipment Identity Register) est une base de donnée contenant le numéro international de l'équipement IMEI (International Mobile Equipment Identity) permettant ainsi son identification.

3-4 Le centre d'exploitation et de maintenance OMC

Le centre d'exploitation et de maintenance OMC (Opération and Maintenance Centre) est décomposé en deux centres l'OMC-R et l'OMC-S.

- Le centre d'exploitation et de maintenance du sous-système réseau OMC-S (Operation and Maintenance Centre Switching Part) supervise, détecte et corrige les anomalies du NSS.
- Le centre d'exploitation et de maintenance OMC-R (Operation and Maintenance Centre-Radio part) exploite et maintient le sous-système radio.

(d'après annexe au rapport ART sur la couverture radio du territoire en 2001)

Éléments de fonctionnement de la liaison fixe-mobile en GSM

- 2 bandes de 25 Mhz ont été affectées au trafic fixe-Mobile GSM dans la bande des 900Mhz (890-915 pour le sens ↔ et 935-960 pour le sens ↔)

- dans ces bandes, 124 porteuses espacées de 200 khz ont été définies, chacune découpées en trames, elles même partagées en 8 slots (Une trame dure 4,161 msec et un slot 0,577µ sec.). Cela revient à créer 8

canaux de trafic sur une porteuse, l'ensemble des slots de rang n constituant une voie de trafic. L'émission n'est donc pas continue, mais pulsée.-

Constitution d'un slot : En bits : 3 - 57 - 1 - 26 - 1 - 57 - 3
Le signal utile est de 2 x 57 bits, La synchro est de 26 bits

- Un canal de trafic duplex est donc constitué d'une voie $\leftarrow \oplus \oplus$ et d'une voie $\leftarrow \oplus \oplus$ séparées par un écart de 45 Mhz et un décalage de 3 slots mais Il est également possible d'attribuer à un canal un slot toutes les 2 trames [C'est le demi-débit qui permet donc un doublement des canaux.]

- Des changements de porteuse sont effectués en cours de communication ce qui évite qu'un canal brouillé soit entièrement affecté à une communication et ce qui protège (un peu) contre le fading de Raleigh.

- La station fixe qui gère tous les mobiles de sa cellule dispose pour cela d'un canal dans la voie descendante (sémaphore). Par contre les mobiles peuvent utiliser n'importe quelle voie montante pour envoyer les informations les concernant..

extrait de " Le journal des portables N°9 p.65 " _

La technologie EDGE :

Cette technologie EDGE (Enhanced Data rates for Global Evolution) pourrait apparaitre sur les réseaux GSM. (voir ci-dessous) . Elle permettrait d'atteindre un débit théorique maximal de 384 kbit/s sans modifier sensiblement l'infrastructure de ces réseaux. En simplifiant :

- le terminal GSM n'utilise qu'un seul créneau temporel (ou time slot) le terminal EDGE pourrait en utiliser plusieurs, 8 au maximum.

- la modulation du GSM dite GMSK, permet 2 positions de phase, 1 bit à chaque variation, la modulation d'EDGE dite 8-PSK est une modulation de phase à 8 états donc 3 bits à chaque variation, associée à un codage à détection d'erreurs performant.

(*Mobiles & filaire N°43*)

Si beaucoup de constructeurs se sont déclarés intéressés, aucun terminal n'existe sur le marché. Le coût de développement du réseau bien plus faible que l'UMTS, le coût inférieur des licences permettrait aux opérateurs de pratiquer des tarifs plus bas!!!!



[Haut de page](#)