**Compte-rendu n°2**

**Objectif de la séance :**

* Acquérir les connaissances générales sur la transmission sur l'interface radio (partage en fréquence, duplexage, parole, modulation, performances)

Multiplexage: Opération consistant à assembler plusieurs signaux en un seul signal destiné à être transmis.

Bandes du GSM: 900MHz et 1800 MHz  
Chaque bande est divisée en 124 canaux de fréquence de largeur 200kHz. Chaque porteuse est divisée en intervalles de temps (IT) ou slots. 1 slot dure 0.5769ms. Les slots sont regroupés par paquets de 8 et forment une trame. Un slot accueille un burst : un élément de signal radioélectrique. Chaque utilisateur utilise un slot par trame TDMA.  
Canal physique: répétition périodique d’un slot dans la trame TDMA sur une fréquence particulière.

Duplexage (FDD) : Séparation entre bandes montantes et descendantes, écart duplex de 45MHz dans GSM.

Saut de fréquences: Pour éviter le brouillage des communications en changeant le canal physique sur plusieurs porteuses

Canal physique simplex: Un slot par trame TDMA sur une porteuse

Canal physique duplex: 2 canaux physique simplex

Un mobile émet et reçoit à des instants différents dans le système GSM, émission et réception sont décalés de 3 slots,

Numérotation des porteuses par rapport à la fréquence de la voie descendante er celle de la voie montante s'en déduit de l'écart duplex.

Temps de garde: temps de silence entre la fin d'un burst synchronisé et la fin d'un slot pendant lequel il n'y a pas de transmission.

Compensation de temps de propagation aller-retour évite le chevauchement des burst émis par 2 mobiles qui utilisent des slots successifs.

→ Comment fait-on pour savoir si on est éloignés de la BS ?

Les terminaux envoient régulièrement à la station de base des informations relatives au canal (appelé channel feedback). Entre autres d’informations contenues dans ces messages, il y a la perte de propagation qui permet d’identifier la zone dans laquelle se situe le terminal (pas la position exacte car une distance ne détermine pas une position exacte, mais par exemple un cercle ou une couronne si la distance n’est pas une constante mais est une distribution de probabilité avec une moyenne et une variance pour une loi gaussienne.

Cette information permet à la station de base (BS) de localiser grossièrement le terminal et de renvoyer (par signalisation) les infos de transmissions de puissance que le terminal doit utilisé pour garder la connectivité au réseau et le service qui avec sans gaspiller l’énergie en transmettant au max.

Chaine de transmission du signal de la parole

Transmission de la parole paquétisée : Un signal de parole de 20 ms est comprimé par le codec puis protégé par le codeur de canal, la parole est alors paquétisée. Puis, le bloc est transmis sur 8 trames TDMA, et occupe un demi-burst par trame = entrelacement.

Unité de données:

PDU(Protocol Data Unit) : 1 burst = 114 bits

SDU(Service Date Unit) : 4 burst= 456 bits

Codage de la parole

Signal analogique → signal numérique

méthode : MIC(Modulation par Impulsion et Codage) → échantillonnage à 8kHz puis quantification logarithmique sur 8bits de chaque échantillon et fournit un débit de 64kbit/s

→ Pourquoi faut-il réduire le débit ?

Comme je le disais en réunion, si je parle pendant une seconde, j’aimerais pouvoir transmettre un paquet d’infos qui ne correspondent pas à une 1 seconde d’info mais moins (si je ne peux pas garantir le débit si le canal de propagation n’est pas favorable). Aussi la compression des données permet de transmettre sur quelques bits quelques ms (ou seconde) de paroles.

Si on ne compressait pas alors les données analogiques de parole seraient codées sur bien plus que 8 bits, si vous recherchez une précision après la virgule. Et on explose le débit de parole et on ne garantit plus que ce débit puisse être écoulée par seconde (ex : s’il fallait 1Mb de données pour restituer 1s de parole mais que je n’ai pas la possibilité de l’écouler qu’avec un débit de 64kb/s, combien de secondes ai-je besoin pour restituer ces 1s de parole ? 18s !!! Il faudrait 18secondes de transmission par seconde parlée !!!

Contrôle d'erreur: différentes méthodes

Entrelacement: réduire les erreurs et augmenter les performances mais introduit un délai supplémentaire

Format du burst: bits de données + séquence d'apprentissage + temps de garde

→ gabarit ?

Gabarit du signal ? c’est la forme (temporel, spectrale) du signal

Modulation -> Pas très bien compris, à revoir la séance prochaine…

C’est un long chapitre, je vous laisse regarder et préparer des questions précises.

Performances :

Rapport signal à bruit S/N (puissance du signal reçu et de ses perturbations) => C/(I+N)

→ Rapport porteuse sur perturbations (interférences + bruit)

C: puissance du signal utile perçue à l'entrée du récepteur

Paramètres mesurés par un récepteur GSM :

* niveau de signal reçu RXLEV
* qualité du signal reçu RXQUAL
* taux d'effacement de trame (FER)
* taux d'erreurs par bit (BER)