



Le réseau UMTS (3G)

Sommaire

- Constitution d'un réseau UMTS (3G/3G+)
- Schéma d'architecture du réseau UMTS (3G/3G+)
- Qualité de Service (QoS) sur le réseau UMTS (3G/3G+)
- Quelles différences entre le réseau UMTS (3G/3G+) et le réseau EDGE/GPRS ?
- Quels points communs entre UMTS (3G/3G+) et EDGE/GPRS ?
- Comment connaître les zones de couverture UMTS (3G/3G+) ?
- Quel est le débit offert par le réseau UMTS (3G/3G+) ?
- En EDGE/GPRS, chaque terminal possède une classe notée x+y (ex: 4+2). Qu'en est-il en UMTS (3G/3G+) ?
- Quel temps de latence sur le réseau UMTS (3G/3G+) ?
- Quel comportement de l'UMTS (3G/3G+) dans un contexte de mobilité ?
- L'utilisation d'une connexion UMTS (3G/3G+) nécessite-t-elle des paramétrages spécifiques sur le terminal (n°appel/APN) ?
- Est-il possible d'utiliser le canal circuit de l'UMTS (3G/3G+) pour l'échange de données ?

Constitution d'un réseau UMTS (3G/3G+)

Un réseau UMTS (3G/3G+) est composé de deux sous-réseaux : le réseau d'accès et le réseau cœur.

- **Le réseau d'accès**

Le réseau, appelé UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) est composé de 2 principaux constituants : le RNC (Radio Network Controller) et le NodeB (antenne).

- **Le node B**

Son principal but est d'assurer les fonctions de réception et de transmission radio pour une ou plusieurs cellules de l'UTRAN. Une cellule étant définie par une antenne.

- **Le RNC**

Son rôle principal est le routage des communications entre les NodeB et le réseau cœur. Le RNC est responsable du routage de l'abonné quand il se déplace de NodeB en NodeB.

- **Le réseau cœur**

L'interfaçage entre le réseau cœur et le réseau d'accès se fait via une interface appelée IU. Ce concept de séparation permet, par exemple, l'évolution de l'interface radio sans devoir modifier la partie équipement. Le réseau cœur UMTS (3G/3G+) comprend deux domaines distincts : le domaine circuit et le domaine paquet, hérités du réseau GSM/GPRS.

- **Le domaine circuit**

Ce domaine comprend tous les services liés à la téléphonie :

- Le **MSC** (Mobile-service Switching Center) est un commutateur de données et de signalisation.
- Le **VLS** (Vendor specific Location Server) constitue une base de données reliée à un ou plusieurs MSC.

- **Le domaine paquet**

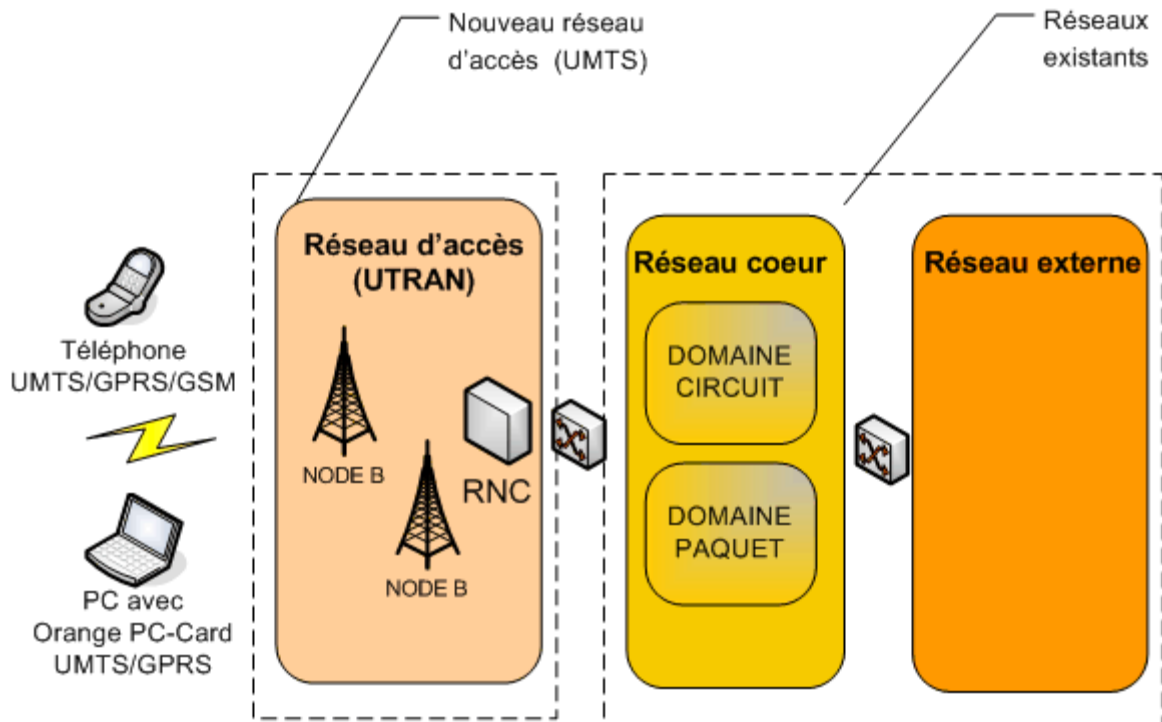
Ce domaine comprend tous les services liés à la commutation par paquet : - Le **SGSN** (Serving GPRS Support Node) est un commutateur de données et de signalisation. - Le **GGSN** (Gateway GPRS Support Node) joue le rôle de passerelle vers les réseaux à commutation de paquets extérieurs (Internet Public, intranet privé ...).

- **Les éléments communs**

Les éléments communs (non représentés sur le schéma d'architecture ci-dessous) sont : - le **HLR** (Home Location Register) est une base de données dans laquelle sont stockées les informations relatives à chaque abonné de l'opérateur : le numéro d'appel de l'abonné, l'identité du mobile ainsi que les informations relatives à l'abonnement. - le **AuC** (Authentication Center) permet d'assurer l'authentification de l'abonné et le chiffrement de la communication. Le AuC est interconnecté avec le HLR et contient pour chaque abonné une clé d'identification.

Schéma d'architecture du réseau UMTS (3G/3G+)

Architecture simplifiée – réseau UMTS



Qualité de Service (QoS) sur le réseau UMTS (3G/3G+)

La qualité de service dépend du domaine : circuit ou paquet

- **Domaine circuit**

Les caractéristiques du domaine circuit sont : - Débits constants et garantis - Délais de transfert constants et garantis - Débit limité à 64kb/s (en download) et 64kb/s (en upload) au maximum

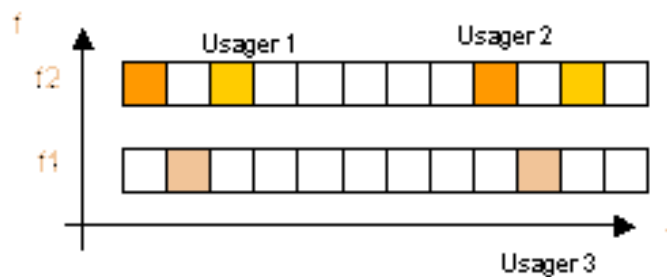
- **Domaine paquet**

Les caractéristiques du domaine paquet sont : - Pas de débit garanti - Pas de temps de transfert garanti - Bon respect du contenu d'un paquet : faible taux d'erreur possible - Débit jusqu'à 14Mb/s (en download) et 2Mb/s (en upload)

Quelles différences entre le réseau UMTS (3G/3G+) et le réseau EDGE/GPRS ?

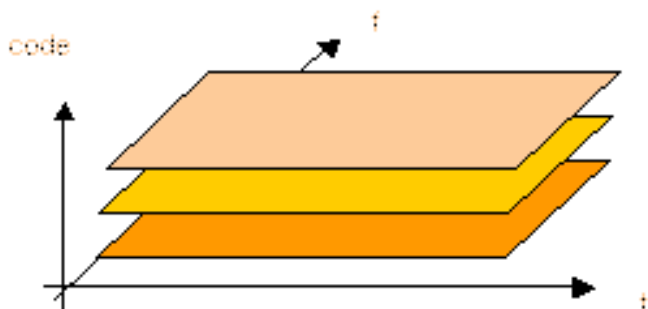
La différence se fait principalement au niveau des technologies radio employées pour transporter les informations : bandes de fréquences différentes, utilisation de techniques de répartition des ressources spectrales plus efficaces, mise en œuvre simultanée de différents services : voix, données, vidéo : L'UMTS se différencie par une bande de fréquences comprises entre 1 885 et 2 200 MHz au lieu des 900 et 1 800 MHz du GSM. Aujourd'hui, Orange réutilise la bande des 900 MHz originellement destinée à la 2G pour étendre encore d'avantage la couverture 3G/3G+. Le GSM est caractérisé par :

- Une répartition fréquentielle des clients (FDMA)
- Une répartition temporelle des clients (TDMA)



L 'UMTS (3G/3G+) est caractérisé par :

- une répartition en code des clients (CDMA) « Tout le monde parle en même temps sur la même bande de fréquence mais avec des langages différents »



Quels points communs entre UMTS (3G/3G+) et EDGE/GPRS ?

Le réseau cœur reste commun au EDGE/GPRS et UMTS. Seul le réseau d'accès radio change avec la 3G.

Comment connaître les zones de couverture UMTS (3G/3G+) ?

Vous pouvez connaître les zones de couverture UMTS (3G/3G+) en cliquant sur la carte de France ci-dessous. Un moteur de recherche par ville ou code postal permet de connaître la couverture UMTS (3G/3G+) disponible.



En synthèse, à fin 2010 :

- Plus de 95% de la population est couverte en 3G+
- Des débits HSDPA (sens descendant) allant jusqu'à 7,2 Mbit/s pour toutes les agglomérations urbaines de plus de 10 k habitants et les communes de +5000 habitants soit pour au moins 82 % des sites

Quel est le débit offert par le réseau UMTS (3G/3G+) ?

L'UMTS (3G/3G+) permet à l'utilisateur de bénéficier de débits plus élevés que ceux offerts par la 2G (GPRS-EDGE). En effet, le débit maximum théorique en download de la 3G est de 14Mb/s comparés aux 80 kbit/s maximum théorique possible en GPRS.

En EDGE/GPRS, chaque terminal possède une classe notée x+y (ex: 4+2). Qu'en est-il en UMTS (3G/3G+) ?

- **En GPRS**

En GPRS, le débit dépend d'un certain nombre de facteurs : - des capacités du réseau (nombre de "Time slots" (ou canaux) alloués au GPRS) - de la qualité du lien radio (influe sur le codage des données - CS1/CS2 ou CS3/CS4 -) - des caractéristiques du terminal : Par exemple, un terminal GPRS 4+1 est capable d'agréger 4 « Time slot » en réception et 1 en émission, (soit 80 kb/s max. théorique en réception et 20 kb/s max. théorique en émission).

- **En EDGE**

En EDGE, le débit dépend d'un certain nombre de facteurs : - des capacités du réseau (nombre de "Time slots" (ou canaux) alloués au GPRS) - de la qualité du lien radio (liée à la distance de l'antenne relais) : plus le terminal sera proche de l'antenne et plus son débit sera important. - des caractéristiques du terminal :

Par exemple, un terminal EDGE classe 10 est capable d'agréger 4 « Time slots » en réception et 2 en émission, (soit un max. théorique de 236 kb/s en réception et un max. théorique de 120 kb/s en émission).

A noter que le débit par « Time slot » sur EDGE est nettement plus important qu'en GPRS.

- en EDGE, un « Time slot » atteint jusqu'à 59,2 kb/s (valeur théorique obtenue avec le schéma de codage et de modulation 9 MCS). - en GPRS, un « Time slot » atteint jusqu'à 21,4 kb/s (valeur théorique obtenue avec le schéma de codage CS4).

- **En UMTS (3G/3G+)**

En UMTS (3G/3G+), la notion de "Time slots" disparaît. Le débit alloué dépend d'un certain nombre de facteurs : - des capacités du réseau (en mode paquet, plusieurs débits sont disponibles dans les sens montant (jusqu'à 2Mb/s), et descendant (jusqu'à 14Mb/s). Voir le livre blanc sur les mobiles.

Quel temps de latence sur le réseau UMTS (3G/3G+) ?

Le temps de latence sur le réseau UMTS (3G/3G+) -temps aller-retour de type ping- est nettement inférieur (de 2 à 3 fois) au temps de latence du réseau GPRS. A titre d'exemple (*), actuellement les temps de latence sont en moyenne de :

- 300 ms pour des paquets de 32 octets (entre 220 ms et 380 ms)
- 450 ms pour des paquets de 512 octets (entre 350 ms et 550 ms)
- 620 ms pour des paquets de 1500 octets (entre 500 ms et 750ms)

Ces faibles temps de latence (ainsi que le débit accru offert par l'UMTS (3G/3G+) permettent par exemple :

- D'améliorer le chargement d'une page web (riche en ressource de type image)
- Augmenter les usages sur les applications de déport d'écran ou d'administration telles que TSE (protocole RDP), CITRIX (protocole ICA), VNC, TELNET, SSH ...

(*) Ces valeurs sont données à titre indicatif et non contractuel.

Quel comportement de l'UMTS (3G/3G+) dans un contexte de mobilité ?

Le "Hand-Over", ou passage d'une cellule à une autre, se fait en douceur pour l'utilisateur. Dans un réseau GSM, le mobile se connecte à une station de base, puis cette dernière passe le relais à une autre quand le mobile sort de sa zone de couverture. La communication est interrompue pendant un laps de temps très court indécélable par l'usager. En W-CDMA, lorsque le mobile passe d'une cellule à une autre, il reste en communication simultanée avec les deux stations de base, le passage de l'une à l'autre s'effectue donc sans coupure et de façon progressive.

La couverture UMTS (3G/3G+) est plus limitée que celle offerte par le réseau GSM/GPRS. Comment le terminal/carte PCMCIA gère-t-il la sortie de couverture UMTS (3G/3G+) vers une zone non couverte en UMTS (3G/3G+) ?

Tous les mobiles/cartes UMTS (3G/3G+) gèrent de manière transparente la resélection du réseau UMTS (3G/3G+) vers GSM/GPRS (et inversement) en fonction de la couverture disponible. Cette resélection est automatique lorsque le mobile/carte est simplement allumé ou déjà connecté avec une session paquet. Pour connaître le réseau utilisé, la plupart des mobiles/cartes possèdent un indicateur du réseau (3G/3G+ ou GPRS-EDGE).

L'utilisation d'une connexion UMTS (3G/3G+) nécessite-t-elle des paramétrages spécifiques sur le terminal (n°appel/APN) ?

Non, il n'existe aucune spécificité relative aux paramètres de connexion UMTS (3G/3G+). Ces paramètres sont en tout point identiques à ceux utilisés en GPRS : même n° d'appel, même APN.

Est-il possible d'utiliser le canal circuit de l'UMTS (3G/3G+) pour l'échange de données ?

Le canal CSD de l'UMTS (3G/3G+) permet d'acheminer les appels voix et visiophonie. C'est un canal fonctionnant en mode circuit et doté d'un débit de 64kb/s (ascendant et descendant). Les données sont envoyées de manière SYNCHRONE et il n'existe pas de fonction IWF (InterWorkingFunction) au niveau des MSC 3G (contrairement à la 2G). En effet, ce canal circuit est destiné à l'acheminement des données de la voix et de la visiophonie. Pour ceux qui souhaiteraient tout de même essayer d'utiliser ce canal pour véhiculer des données pour d'autres usages, il est relativement complexe d'utiliser ce canal pour transmettre des données entre 2 points (par exemple entre un équipement et un serveur dans le cadre d'une application M2M). En effet, l'application M2M devrait gérer toute seule et de manière complète l'établissement du canal circuit via l'envoi d'un message "SETUP" au réseau cœur d'Orange selon la recommandation Q931 de l'UIT-T, puis l'envoi des données selon les recommandations Q930 à Q939 de l'UIT-T (normes de transmission RNIS).

En utilisant bien entendu un modem USB/PCMCIA compatible avec les normes de transmissions RNIS. Vous pouvez consulter les recommandations de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT-T) à l'adresse suivante :
<http://www.itu.int/opb/sector.aspx?lang=fr§or=2>