

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE Mouloud MAMMERI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes
De MASTER ACADEMIQUE

Filière : Télécommunications

Spécialité : Réseaux et Télécommunications

Présenté par :

Melle MOUSSAOUI Fouzia

Melle FENNICHE Mounia

Thème

Application de visioconférence sur la 4G
Sous Bluejeans

Président : Prof.S.AMEUR

Examineur : Mr.M.LAHDIR

Promoteur : Mr : Y.ATTAF

Co-encadreur : Mr : H.ABDERRAHMANE

PROMOTION 2017/2018

Remerciements

On tient à remercier tout d'abord le bon Dieu le tout puissant qui nous a donné le courage et la volonte pour réaliser ce travail.

Nos remerciements les plus profonds vont à Monsieur ATTAF Youcef de nous avoir proposé et pour son assistance précieuse et quotidienne.

Nos remerciements aussi Mr H.ABDERRAHMANE pour son aide durant la période de notre stage.

Nous tenons aussi à remercier les membres du jury qui ont fait l'honneur d'accepter de juger ce modeste travail.

Nous tenons à remercier toute personne ayant participé de près ou de loin au bon déroulement de notre travail.

Un immense merci à tous nos amis de la promotion 2017 /2018, qui par leur soutien moral nous ont aidé à fini notre travail malgré les obstacles rencontrés.

Finalement un grand merci l'ensemble des enseignants du département électronique qui nous ont énormément transmis au long de notre cursus.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents, aucun hommage ne pourrait être à la hauteur du soutien qu'ils m'ont donné.

A mes chers frères : Mahfoud et kociela

A mes chers sœurs : Manel et serine

A ma famille et à mes amis qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail se réalise,

Je vous dis merci.

Fouzia

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents, aucun hommage ne pourrait être à la hauteur du soutien qu'ils m'ont donné.

A mon cher frère : Slimane.

A mes chers sœurs : Zahra, Assia, Soraia, Ania ,Yasmine.

A ma famille et à mes amis qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail se réalise,

Je vous dis merci.

Mounia

Liste des abréviations

1G	1^{er} Génération de la téléphonie Mobile
2G	2^{eme} Génération de la téléphonie Mobile
3G	3^{eme} Génération de la téléphonie Mobile
4G	4^{eme} Génération de la téléphonie Mobile
5G	5^{eme} Génération de la téléphonie Mobile

A

AUC	Authentication Unit Center
------------	-----------------------------------

B

BSC	Base Station Controller
BSS	Base Station Sub-système
BTS	Base Transcribe Station

C

CN	Coré Network
-----------	---------------------

E

EDGE	Enhanced Data for GSM Evolution
EIR	Equipment Identity Register

G

GGSN	Gateway GPRS Support Node
GMSC	Gateway Mobile Switching Center
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global Système for Mobile Communication

H

HLR	Home Location Register
HSS	Home Subscriber Service

Liste des abréviations

I

IMEI International Mobile Equipment Identity

L

LAN Local Area Network

LTE Long Term Evolution

M

MME Mobility Management Entity

MMS MultiMedia Messaging Service

MS Mobile Station

MSC Mobile Switching Service

MSISDN Mobile Station Integrated Service Digital Number

N

NSS Network Station Sub-système

NTT Nippon Telegraph et Téléphone

O

OFDM Orthogonal Frequency Division Multiple Access

OSS Operation Support Sub-système

P

PC Personal Computer

PCRF Policy and Charging Rules Function

PCU Packet Control Unit

PGW Packet Data network Gateway

R

RNC Radio Network Controller

RNIS Réseau Numérique Intégration

RTC Réseau Téléphonique Commuté

Liste des abréviations

RTCP **Real-time Transport Control Protocol**

S

SGSN **ServingGPRS Support Node**

SMS **Short Message Services**

T

TCP **Transmission Control Protocol**

U

UDP **UserDatagram Protocol**

UIT **Union Internationale de Télécommunication**

UMTS **Universel MobileTélécommunications System**

UTRAN **UMTSTransport Access Network**

V

VLR **VisitorLocation Register**

VOIP **Voice Over IP**

W

WAP **Wireless Application Protocole**

WIMAX **WorldwideInteroperability for MicrowaveAccess**

Liste des figures

Figure 1.1 : Évolution du nombre d'abonnés mobiles à travers le monde	3
Figure 1.2 : Architecture du Réseau GSM.....	4
Figure 1.3 : Représentation d'une station mobile.....	5
Figure 1.4 : Schéma représentant le sous-système radio « BSS »	5
Figure 1.5 : Photo d'une BTS	6
Figure 1.6 : Le contrôleur de la station de base.....	7
Figure 1.7 : Le sous-système réseau « NSS »	7
Figure 1.8 : Présente l'architecture du réseau GPRS (2.5G).....	10
Figure 1.9 : Présentation de l'architecture du réseau UMTS.....	13
Figure 1.10 : Architecture de LTE.....	18
Figure 1.11 : Le réseau d'accès E-UTRAN.....	20
Figure 1.12 : Le réseau cœur EPC.....	21
Figure 2.1 : Exemple d'une salle de visioconférence.....	25
Figure 2.2 : Présentation d'une salle de visioconférence	26
Figure 2.3 : L'écran tactile.....	27
Figure 2.4 : Microphone	28
Figure 2.5 : Micro-casque.....	28
Figure 2.6 : Exemple des écrans.....	29
Figure 2.7 : Le projecteur	30
Figure 2.8 : La tablette interactive	30
Figure 2.9 : le mode point à point	33

Liste des figures

Figure2.10 : le mode multipoint.....	34
Figure2.11 :couche et famille de protocole H.323	38
Figure2.12 : Fonctionnement H323 en mode point à point	39
Figure 2.13 : Fonctionnement H323 avec un MCU	39
Figure 2.14 : FonctionnementH323avec un MCU	40
Figure 2.15 : Couches et familles de protocole SIP	41
Figure 2.16 : schéma de communication SIP	43

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Tableau de donnée (GSM, GPRS, UMTS)	15
Tableau1.2 : Caractéristiques des catégories d'UE du LTE.....	19
Tableau2.1 : Type des normes.....	37
Tableau 2.2: Requête d'envoi du protocole SIP.....	42
Tableau 2.3: Requête de réponse SIP.....	42
Tableau 2.4 : comparaison H.323 et SIP.....	44
Tableau 2.5 : Les normes audio.....	45
Tableau 2.6 : Les normes vidéo.....	46
Tableau 2.7 : Les normes de contrôle et signalisation	46

Sommaire

Sommaire

Introduction	1
--------------------	---

Chapitre 1 : Généralité sur la téléphonie mobile

Partie A

1.1 Préambule.....	2
1.2 Historique	2
1.3. Les différentes normes téléphoniques.....	3
1.3.1. La première génération des téléphones mobiles (1G).....	3
1.3.2. La deuxième génération des téléphones mobiles (2G)	4
1.3.2.1. Le réseau GSM	4
1.3.2.2. Le réseau GPRS (2.5G)	9
1.3.3. La troisième génération des téléphones mobiles 3G (UMTS)	11
1.3.3.1. Définition de l'UMTS	11
1.3.3.2. Architecture du réseau UMTS	12
1.3.3.3. Les objectifs de l'UMTS	14
1.3.3.4. Le mode de transmission dans le réseau UMTS	14
1.3.3.5. Limites du réseau UMTS	16

Partie B

1.3.4. La quatrième génération des téléphones mobiles 4G (LTE)	16
1.3.4.1. Définition des réseaux LTE	16

Sommaire

1.3.4.2. Historique sur la 4G	17
1.3.4.3 . Architecture de 4G/LTE	18
1.3.4.4 . Caractéristiques de la 4G/LTE	21
1.3.4.5 . Buts de la 4G/LTE	22
1.3.4.6 . Les exigences de la 4G/LTE	22
1.4 . Discussion	23

Chapitre 2: Notion de base sur la visioconférence

2.1. Préambule	24
2.2. Historique	24
2.3 . Définition de visioconférence	24
2.4 .Les équipements de visioconférence	25
2.4.1 .Les salles équipées	25
2.4.2 .L'écran tactile	27
2.4.3 .Les microphones	28
2.4.4 .Les écrans	28
2.4.5 .Le projecteur et l'écran de projection	29
2.4.6 .La tablette interactive	30
2.4.7 .Le lecteur vidéo	31
2.5 .Les logiciels de visioconférence.....	31
2.6 .Les conceptions de la visioconférence.....	33
2.6.1. Le Mode point à point	33

Sommaire

2.6.2. Le mode broadcast ou mode diffusé	33
2.6.3 .Le mode multipoints	33
2.7. Les protocoles de la visioconférence	34
2.7.1. H.323 et SIP	34
2.7.1.1. Le protocole H.323	35
2.7.1.2. Le protocole SIP	41
2.7.2. Inconvénients et avantages	43
2.7.3. Comparaison entre H.323 et SIP	44
2.8. Compression / Décompression	44
2.9. Domaine d'application	46
2.9.1. Le e-learning	46
2.9.2. Médecine	47
2.10. Avantages et inconvénients	48
2.10.1. Avantage	48
2.10.2. Inconvénient	48
2.11. Discussion	48

Chapitre 3: Visioconférence avec bluejeans

3.1. Préambule	49
3.2. Définition de bluejeans	49
3.3. Conditions nécessaire pour lancer un meeting avec bluejeans	49
3.4. Guide d'utilisation	49

Sommaire

3.5. Avantages et inconvénients de bluejeans.....	62
3.6. Discussion	63
Conclusion	64
Bibliographie	

Introduction

La vidéoconférence est un moyen de communication entre des personnes éloignées. L'idée de la visioconférence ne date pas d'hier. En effet, la mise en œuvre de cette idée a débuté dans les années 60 purement à but de démonstration dans des expositions, mais n'a jamais réellement vu le jour dans ces années-là. A cette époque l'installation d'une telle technologie était très coûteuse et donnait des résultats médiocres. A cause de la lenteur des lignes téléphoniques utilisées pour le transport du signal, il aura fallu attendre jusque dans les années 80 pour que les premiers appels visioconférence deviennent possibles après une amélioration de la technologie, notamment de ses méthodes de codage et la baisse de coût des équipements.

Les événements tragiques du 11 septembre 2001, ont bouleversés le monde; ce qui a obligés les scientifiques à penser d'une façon de communiquer à distance, sans prendre le risque de se déplacer. C'est l'éclatement de la visioconférence.

L'apport de la téléphonie mobile à donner plus d'essor à la visioconférence, notre travail décrit cet objectif.

En étroite collaboration avec DJEZZY, Alger nous avons étudié une application de visioconférence sous 4G, par Bluejeans.

Pour ce faire, nous avons réparti ce mémoire en 3 chapitres, le 1^{er} concerne des généralités sur la téléphonie mobile : Nous avons aussi réparti ce dernier en deux parties, la 1^{er} A nous parlerons des différents normes téléphonique de 1^{er} génération jusqu'à la 4^{eme} et la 2^{eme} partie B on a fait une étude détaillé sur le réseau LTE.

Le second chapitre présente les notions de base sur la visioconférence : Nous aborderons les équipements de visioconférence soit matériels ou bien logiciels, ensuite les différents modes de diffusion, les différents protocoles utilisés, et nous ferons une comparaison entre ces protocoles. Nous parlerons aussi des différentes normes de compression pour les signaux audio et vidéo, puis nous parlerons de domaine d'application ainsi que les avantages et les inconvénients.

Le 3eme chapitre a pour objectif de présenter une étude de visioconférence sur 4G par Bluejeans, dans le quelle on a cité les conditions nécessaire pour lancer un meeting avec Bluejeans.

Nous terminons ce travail par une conclusion, et les références bibliographiques.

Présentation de la société DJEZZY

Présent au Moyen Orient, en Asie et en Afrique, Orascom Telecom Holding (O.T.H) est un leader dans le domaine de la téléphonie et des nouvelles technologies.

Implanté en Algérie, en Egypte, en Tunisie, au Pakistan, au Bangladesh, en Irak et, au Zimbabwe, le groupe Orascom Telecom compte désormais 50 Millions d'abonnés dans le monde, ce qui lui confère une envergure internationale. Avec 13 millions d'abonnés au mois de février 2011. L'opérateur a connu une croissance très forte, il a acquis un million de nouveaux abonnés en 6 mois entre juin et décembre 2007, le premier million d'abonnés ayant été atteint en septembre 2003. Elle compte plus de 3000 employés.

C'est en juillet 2001 que le groupe Orascom Telecom remporte la deuxième licence de téléphonie mobile en Algérie, et ce pour un montant de 737 millions de dollars.

Avec 2,5 milliards USD d'investissement depuis 2001 à ce jour, fort d'un capital humain de plus de 3000 employés, plus de 14 millions d'abonnés, et plusieurs offres et solutions (GSM et VSAT), Orascom Télécom Algérie (membre du groupe Orascom Telecom).

Les numéros de de téléphones des abonnés de DJEZZY commencent par (07)7x xx xxxx , (07)9x xx xxxx ou (07)8x xx xxxx pour les numéros plus récents.

A ce jour :

- 70 centres de service à travers tout le territoire national sont à votre disposition 7j/7 de 8h00 à 20h00.
- Pour vous sentir partout chez vous, plus de 370 opérateurs Roaming dans plus de 174 pays.
- Plus de 93% de la population couverte.

Partie A**1.1. Préambule**

Depuis plusieurs années le développement des réseaux mobiles n'a pas cessé d'évolué. Plusieurs générations ont vues le jour (1G, 2G, 3G, 4G et prochainement la 5G pas encore mis en œuvre) en apportant un débit exceptionnel et qui ne cesse d'augmenter, une bande passante de plus en plus large, et un des avantages d'une telle bande passante est le nombre d'utilisateur pouvant être supportés.

Les réseaux de la 1^{er} génération (appelée aussi 1G) ont été intégrés au réseau de télécommunication dans les années 80. Ces systèmes ont cependant été abandonnés il y a quelques années laissant la place à la seconde génération, appelée 2G lancée en 1991. Elle est encore active de nos jours.

A la différence de la 1G, la seconde génération de norme permet d'accéder à divers services, comme l'utilisation de WAP permettant d'accéder à internet, tant dit que pour la 3^{em}e génération connus sous le nom de 3G permet un haut débit pour l'accès à internet et le transfert de données. En ce qui concerne la nouvelle génération 4G (LTE), elle permet le très haut débit, une moindre latence et beaucoup d'autres services.

Dans ce chapitre nous allons présenter les différentes générations de téléphones mobiles, leurs architectures ainsi que d'autres services pouvant être utilisés par chacune de ces générations cellulaires.

1.2. Historique

L'usage des services de communications mobiles a connu un essor remarquable, ces dernières années. La figure 1.1 illustre l'évolution du nombre d'abonnés mobiles au regard de la population mondiale. La fin 2012 environs de 6.4 milliards d'abonnés à travers le monde.

C'est véritablement un nouveau secteur de l'industrie mondiale qui c'est crée, regroupant notamment constructeurs de circuits électroniques, de terminaux mobiles, d'infrastructures de réseaux, développeurs d'applications et de services et opérateurs de réseaux mobiles.

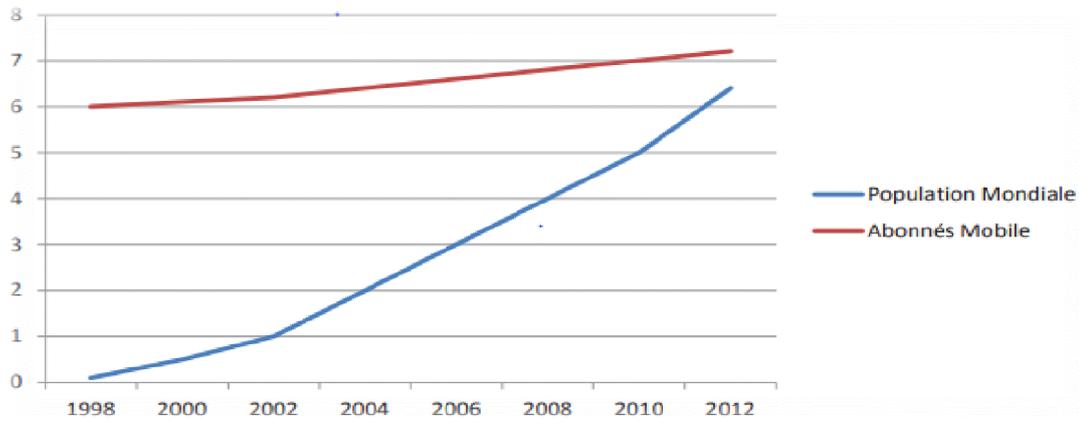


Figure 1.1 : Évolution du nombre d'abonnés mobiles à travers le monde

1.3. Les différentes normes téléphoniques

Avant d'expliquer l'état actuel des technologies utilisées aujourd'hui, il nous semble intéressant de rappeler l'évolution de ces techniques, cela a pour avantage de savoir de quoi nous sommes partis pour mieux se positionner à l'heure actuelle.

1.3.1. La première génération des téléphones mobiles (1G) [2]

La première génération des téléphones mobiles est apparue dans le début des années 80 en offrant un service médiocre et très coûteux de communication mobile. La 1G avait beaucoup de défauts, comme les normes incompatibles d'une région à une autre, une transmission analogique non sécurisée (écouter les appels), pas de roaming vers l'international (roaming est la possibilité de conserver son numéro sur un réseau d'un autre opérateur).

➤ Les limites du réseau de première génération

Cette technologie a ouvert les portes de la téléphonie mobile mais a rencontré beaucoup d'inconvénients tels que :

- Sa transmission analogique non sécurisée (espionnage des appels).
- Ses services limités (voix seulement).
- L'impossibilité de conserver son numéro sur le réseau d'un autre opérateur existant dans un autre pays..... etc.

C'est ce qui a donné naissance à d'autres générations afin de compléter et de dépasser ces limites.

1.3.2 .La deuxième génération des téléphones mobiles (2G) [2]

Le GSM est apparu dans les années 90. Il s'agit de la norme 2G. Son principe, est de passer des appels téléphoniques, s'appuyant sur les transmissions numériques permettant une sécurisation des données (avec cryptage), il a connu un succès et a permis de susciter le besoin de téléphoner en tout lieu avec la possibilité d'émettre des mini messages (SMS, limités à 80 caractères). Ainsi il autorise le roaming entre pays exploitant le réseau GSM.

Devant le succès, il a fallu proposer de nouvelles fréquences aux opérateurs pour acheminer toutes les communications, et de nouveaux services sont apparus, comme le MMS. Le débit de 9.6 kbps proposé par le GSM est insuffisant, dans ce concept, ils ont pensaient à développer de nouvelles techniques de modulations et de codage qui ont permis d'accroître le débit pour la nouvelle génération.

1.3.2.1. Le réseau GSM [2]

Le réseau GSM a pour premier rôle de permettre des communications entre abonnés mobiles (GSM) et abonnés du réseau téléphonique commuté (RTC. Réseau fixe). Il se distingue par un accès spécifique appelé la liaison radio. La figure 1.2 présente l'architecture du Réseau GSM.

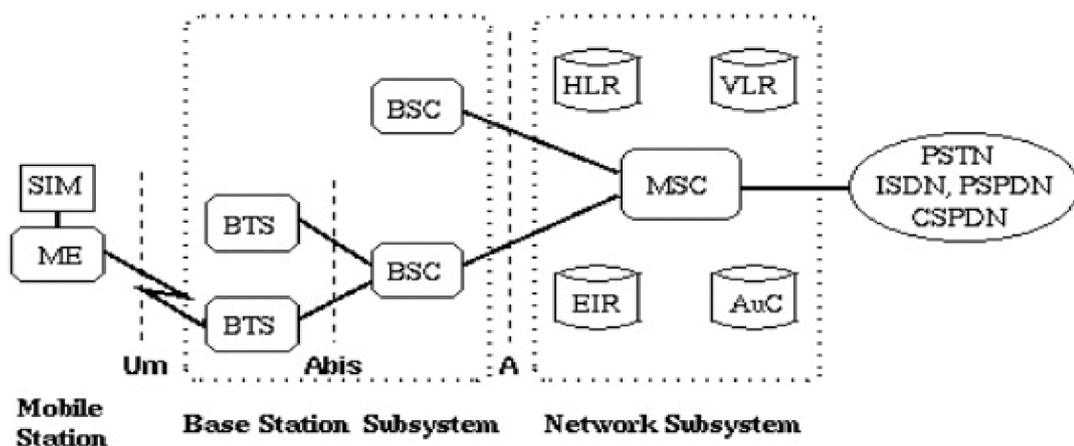


Figure 1.2 : Architecture du Réseau GSM

a) La station mobile (MS)

C'est la première entité dans l'architecture de GSM, elle est composée du mobile et de la carte SIM.

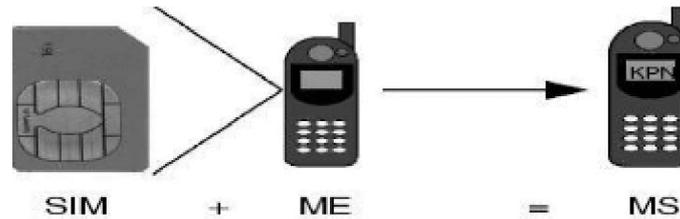


Figure 1.3 : Représentation d'une station mobile

b) Lesous-système radio(BSS)

La BSS (Base Station Sub-système) est la partie radio du réseau GSM qui connecte l'abonné à la station BTS.

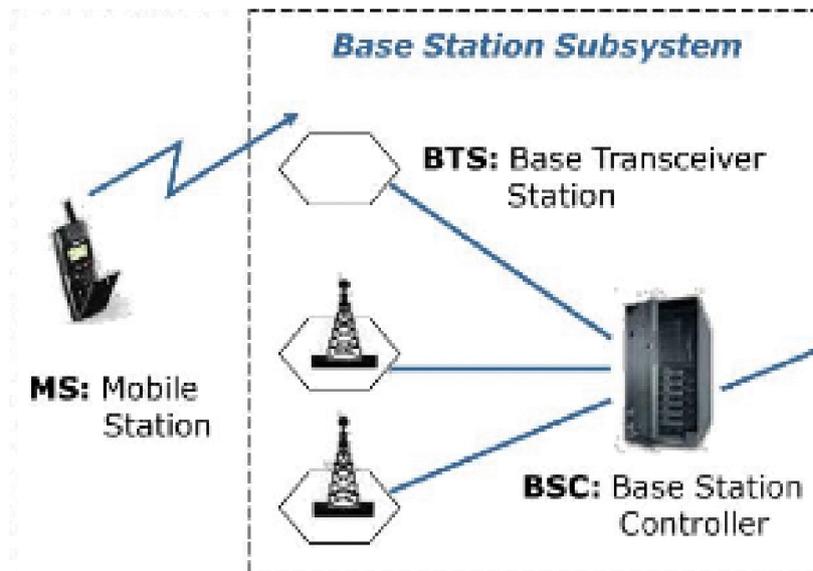


Figure 1.4 : Schéma représentant le sous-système radio « BSS »

- **La station de base BTS**

BTS (Base Transcrive Station) s'occupe de la transmission radio : la modulation la démodulation, le codage et la correction d'erreurs.



Figure 1.5 : Photo d'une BTS

- **Contrôleur de la station de base (BSC)**

BSC (Base Station Controller) est l'organe intelligent du BSS, responsable de la partie radio du réseau GSM, qui de l'interface a-bis. Elle fonctionne comme un relais pour gérer les différents signaux d'alarme.



Figure 1.6 : Le contrôleur de la station de base

c) Le sous-système réseau (NSS)

NSS (Network Station Sub-Système) assure la commutation et le routage, et gère aussi l'acheminement des appels et la mobilité des abonnés.

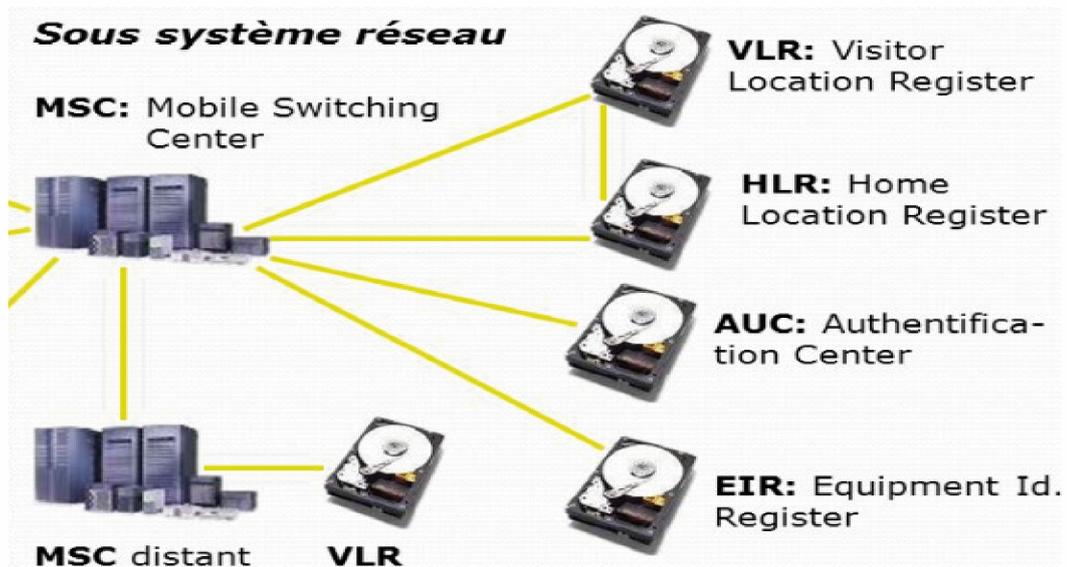


Figure 1.7 :Le sous-système réseau « NSS »

➤ **Le centre de communication mobile (MSC)**

Le MSC (Mobile Switching Center) est un commutateur de service mobile qui accomplit plusieurs rôles dont :

- La gestion des communications mobiles sous sa couverture.
- La transmission des messages courts.
- La fonction de passerelle lors d'appel d'abonné fixe vers un mobile GMSC (Gateway MSC).

➤ **Le registre de localisation nominale (HLR)**

Le HLR (Home Location Register) est une entité basique d'un réseau PLMN. C'est la base de donnée qui contient toutes les informations de localisation de l'abonnée, et mémorise aussi les données concernant le terminal de l'utilisateur : allumé, éteint, ou en communication.

Le HLR contient :

- Le numéro d'identification internationale de l'abonnée (IMSI).
- Le profil de l'abonnement, c'est-à-dire toutes les informations relatives aux abonnés (le type d'abonnement, les services souscrits, autorisation d'appel international.....)
- Le numéro d'annuaire de l'abonnée (MSISDN : Mobile Station Integrated service digital Number).

➤ **Le registre de localisation des visiteurs (VLR)**

Le VLR (Visitor Location Register) est une base de données attachée aux MSC, contenant des données dynamiques qui sont transmises par le HLR. Lors du passage de l'abonnée d'une zone à une autre, ces données sont transmises à une autre VLR (les données suivent l'abonnée en quelque sorte).

➤ **Centre d'authentification (AUC)**

L'AUC (Authentication Unit Center) est un centre de maintenance et sécurité qui assure la sécurité et la confidentialité des communications des abonnés. L'opérateur doit donc s'assurer que la communication ne s'agit pas d'une usurpation.

On distingue trois niveaux de sécurité :

- La carte SIM qui empêche l'intrusion de chaque abonné non enregistré dans le réseau.
 - Le codage des communications qui élimine toute possibilité d'écoute.
 - La confidentialité de l'identité de l'abonné.
- **Enregistreur des identités des équipements (EIR)**

L'EIR (Equipment Identity Register) est une base de données qui contient les identités des terminaux (IMEI : International Mobile Equipment Identity). En cas de vol, L'EIR élimine toutes possibilités de réutilisation du terminal détecté comme étant un perturbateur du réseau.

d) Le sous système d'exploitation et de maintenance « OSS » (Operation Support Sub-system)

Permet à l'opérateur d'exploiter son réseau en proposant des services de type « voix » à ses clients et également d'offrir une meilleure qualité de services aux abonnés.

1.3.2.2 .Le réseau GPRS (2.5G) [2]

Le réseau GPRS vient ajouter un certain nombre de « modules » sur le réseau GSM sans changer existant. Ainsi son est de conservés l'ensemble des modules de l'architecture GSM, nous verrons par ailleurs que certains modules GSM seront utilisés pour le fonctionnement du réseau GPRS.

La mise en place d'un réseau GPRS va permettre à un opérateur de proposer de nouveaux services de type « DATA » à ses clients. Le GPRS est en modepaquets. La figure 1.3 présente l'architecture du réseau GPRS.

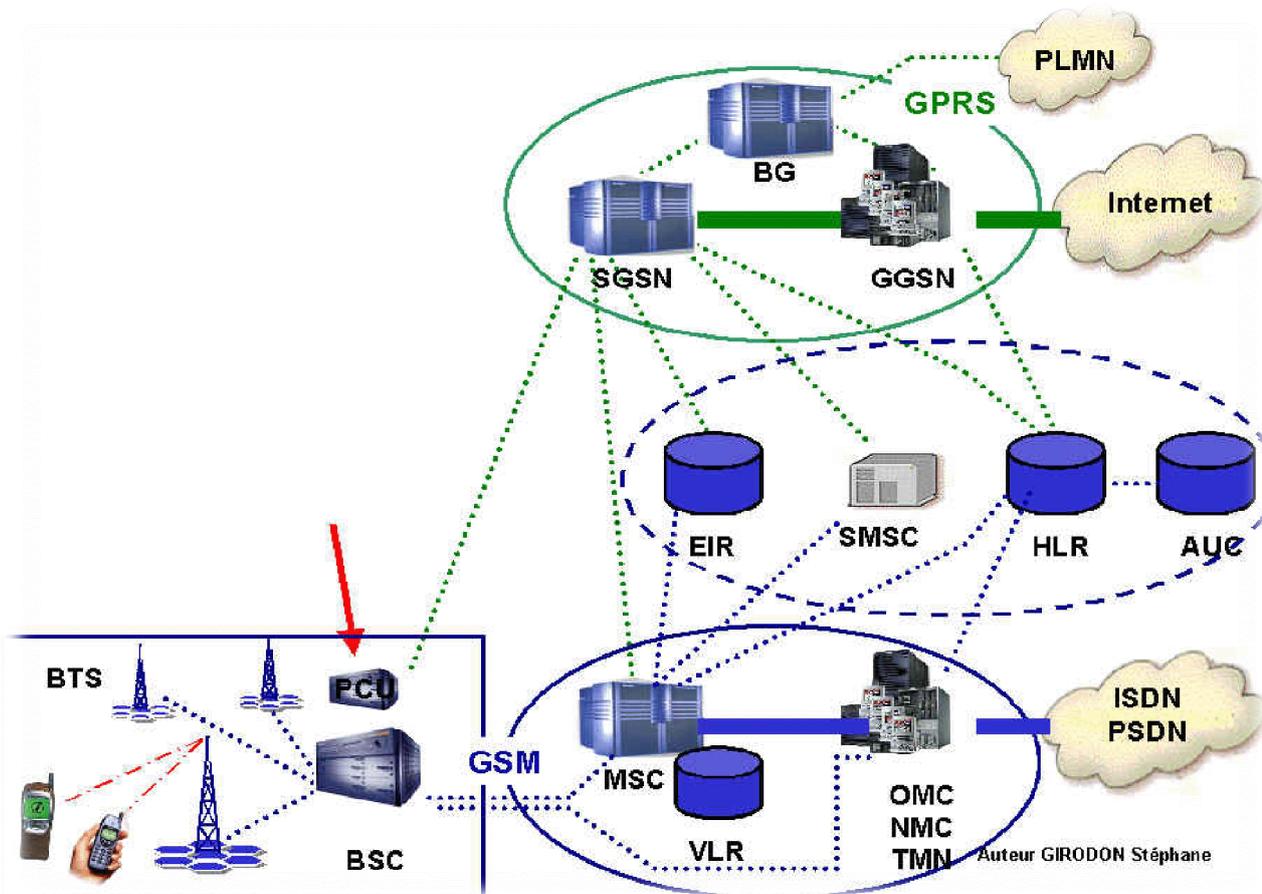


Figure 1.8 : Présente l'architecture du réseau GPRS (2.5G)

Le réseau GPRS utilise le réseau GSM pour la couche physique. Il faut simplement y adjoindre deux nœuds supplémentaires

- **SGSN (Serving GPRS Support Node)**
Ses fonctionnalités principales sont la gestion de la mobilité (changement de cellule), et la conversion des données du terminal en paquets de type IP (et inversement).
- **GGSN (Gateway GPRS Support Node)**
Il assure la connexion avec les réseaux de données de type Internet (accès à un réseau local d'entreprise, accès à un serveur Web).
Un module logiciel est toutefois ajouté au BSC : PCU (Packet Control Unit) qui fait la différence entre les données « circuit » de GSM et les données « paquet » de GPRS

Comparaison entre le GSM et le GPRS

Il faut insister aussi sur une importante différence entre le réseau GSM et le réseau GPRS : le premier travaille en mode « circuit » comme le téléphone « ordinaire », le second en mode « paquet ». Cela signifie que l'information est découpée en paquets (comme dans IP) et qu'un canal logique GPRS transmet des paquets. La connexion n'est assurée que pendant la transmission de paquet (pas de silence) alors qu'en mode « circuit », la connexion reste maintenue tant que l'un des abonnés n'a pas raccroché (le silence est donc facturé comme la parole).

1.3.3. La troisième génération des téléphones mobiles 3G (UMTS) [2]

La troisième génération de la téléphonie mobiles (3G) connue sous le nom UMTS a révolutionné le monde des télécommunications et des réseaux mobiles universels, en proposant de différentes gammes de services telles que la voix, l'envoi de données (internet).

En effet, l'objectif de cette technologie est d'apporter des améliorations aux différentes technologies existantes telles que, GSM, GPRS et EDGE afin d'optimiser la qualité de service rendue à l'abonné, cette amélioration est concentrée sur l'augmentation de débit (vitesse de transfert) en atteignant jusqu'à 2MB/s. Les réseaux 3G utilisent des bandes de fréquences différentes des réseaux précédents : 1885-2025 MHz et 2110-2200 MHz.

Ce standard est venu satisfaire le besoin et la demande exigeante des utilisateurs en termes de services offerts. En effet, les usagers de nos jours ne se contentent plus des services vocaux et aux SMS mais plutôt désirent accéder à l'information, quelque soit son type, n'importe où et n'importe quand, d'une manière rapide et efficace.

1.3.3.1. Définition de l'UMTS

L'UMTS est l'un des principaux systèmes mobiles de troisième génération développé par l'UIT (International Télécommunication Union), elle représente l'une des technologies de la téléphonie mobile qui ont succédé au GSM. Exploitant une large bande de fréquence de l'ordre de 5MHz et utilisant un protocole de transfert de données différent (service de paquet), elle offre la possibilité d'utiliser sur un téléphone mobile de nombreux services multimédias tels que la

visiophonie, la télévision et internet, elle propose un débit supérieur à celui du GSM puisqu'il atteint 384Kbit/s dans sa première version et pourrait même atteindre jusqu'à 8 Mb/s dans le sens descendant (down Link).

La technologie UMTS assure la convergence entre les réseaux fixes et mobiles .En plus il offre un service de mobilité universelle, dépassant les limitations dues à la multiplicité des systèmes et des réseaux. Par conséquent, la couverture de l'UMTS sera mondiale.

1.3.3.2. Architecture du réseau UMTS [4]

Le réseau cœur de l'UMTS s'appuie sur les éléments de base du réseau GSM et GPRS. Il est en charge de la communication et du routage des communications (voix et données) vers les réseaux externes. Dans un premier temps de réseau UMTS devrait s'appuyer sur le réseau GPRS.

Le réseau UMTS vient se combiner aux réseaux déjà existants GSM et GPRS, qui apportent des fonctionnalités respectives de voix et de données, le réseau UMTS apporte ensuite les fonctionnalités multimédia.

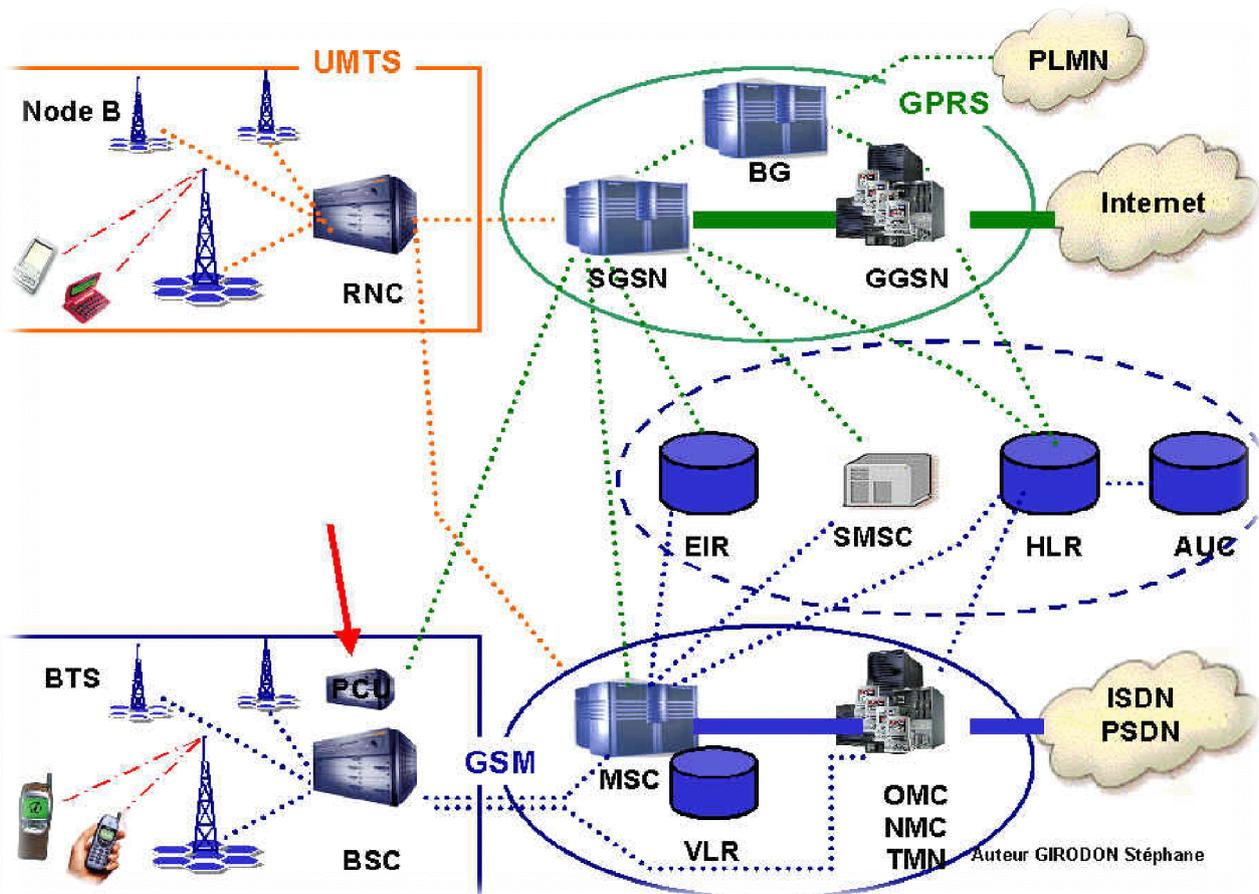


Figure 1.9 : Présentation l'architecture du réseau UMTS

Le réseau UMTS est constitué de trois entités principales :

1. Le réseau fixe CN (Coré Network)

Assure la gestion de la localisation et le contrôle des paramètres du réseau.

2. Le réseau UTRAN

UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network)

Assure la gestion de ressources radio (Handover, allocation de ressources,.....) et l'accès au réseau fixe via l'interface Iut. Les différents composants de ce réseau d'accès UTRAN sont :

- **Le Node B**

Son rôle principal est d'assurer les fonctions de réception et de transmission radio pour une ou plusieurs cellules de l'UTRAN.

- **Le RNC : (Radio Network Controller)**

Son rôle principal est le routage des communications entre le Node B et le réseau cœur.

3. L'équipement d'utilisateur UE (User Equipment)

C'est l'équipement exploité par l'utilisateur afin d'accéder aux différents services fournis par l'UMTS via l'interface radio UTRA.

Le 3GPP (3^{er}d

1.3.3.3 Les objectifs de l'UMTS

L'UMTS devra répondre après l'an 2000 à un marché de masse pour les services de communication avec les mobiles.

- Offrir un service de mobilité universelle, dépassant les limitations dues à la multiplicité des systèmes et des réseaux. La couverture de l'UMTS sera donc mondiale.
- Supporter de nouveaux services à débit élevé. En ce qui concerne la qualité de service, elle devra être équivalente à celle des réseaux filaires.

Les caractéristiques minimales requises pour assurer le démarrage de l'UMTS portent sur trois domaines : Les services, le réseau, le réseau d'accès radio et le réseau de transport.

1.3.3.4 Le mode de transmission dans le réseau UMTS [4]

Ce réseau repose sur deux modes :

- **Le mode circuit**

Le domaine circuit permettra de gérer les services temps réels dédiés aux conversations téléphoniques (vidéo-téléphonie, jeux vidéo, applications multimédias). Ces applications nécessitent un temps de transfert rapide. Lors de l'introduction de l'UMTS le débit du mode domaine circuit sera de 384 kbit/s.

L'infrastructure s'appuie alors sur les principaux éléments du réseau GSM : MSC/VLR (base de données existantes) et le GMSC afin d'avoir une connexion directe vers le réseau externe.

- **Le mode paquet**

Le domaine paquet permettra de gérer les services non temps réels. Il s'agit principalement de la navigation sur Internet, de la gestion de jeux en réseaux ainsi que l'accès et l'utilisation des e-mails. Ces applications sont moins sensibles au temps de transfert, c'est la raison pour laquelle les données transiteront en mode paquet. Le débit du domaine paquet sera sept fois plus rapide que le mode circuit, environ 2Mbit/s. L'infrastructure s'appuie alors sur les principaux éléments de réseau GPRS : SGSN (base de données existantes en mode paquet GPRS, équivalent des MSC/VLR en réseau GSM) et le GGSN (équivalent du GMSC en réseau GSM) qui jouera le rôle de commutateur vers le réseau Internet et les autres réseaux publics ou privés de transmission de données.

Tableau de donnée (GSM, GPRS, UMTS) [3]

	Débit	Mode de communication	Type de trame
GSM	13Kb/s	Mode de communication circuit	Trame TDMA
GPRS	171,2Kb/s : débit théorique 50Kb/s : débit réel	Mode de communication paquet	Trame TDMA
UMTS	2Mb/s	Mode de communication paquet	Trame CDMA

Tableau 1.1 : Tableau de donnée (GSM, GPRS, UMTS)

1.3.3.5. Limites du réseau UMTS

On peut dire que les limites de débit imposées par le GSM appellent à la nouvelle génération de système à plus fort débit l'UMTS, mais ses nouvelles caractéristiques de l'interface radio imposent des contraintes ayant une incidence directe sur la conception des sites radio UMTS qui est le phénomène de respiration des cellules c'est-à-dire l'interférence sur la capacité et la performance du système. Par contre en l'impact de l'interférence sur la capacité et la performance du système. Par contre en GSM, la portée d'une cellule est conditionnée seulement par la densité des usagers et la nature de l'environnement radio (urbain, suburbain, rurale).

Partie B

1.3.4. La quatrième génération des téléphones mobiles 4G (LTE)

La 4G est la quatrième génération de réseau mobile. Elle est la norme succédant à la 3G, Pour résumer, la 4G c'est la norme des standards de téléphonie mobile permettant des débits jusqu'à 50 fois plus que la première norme.

1.3.4.1. Définition des réseaux LTE [4]

Les services de communication mobiles sont en train de suivre la même évolution que celle des services fixes, c'est-à-dire une transition accélérée vers l'accès à très haut débit. Ce sont les réseaux qui permettent de répondre aux demandes croissantes des usages mobiles, tant en termes de qualité des services offerts que de capacité d'écoulement du trafic par les réseaux.

Ces fréquences sont destinées au déploiement des réseaux mobiles à très haut débit, pour apporter aux consommateurs une capacité et une qualité de services supérieures aux offres actuelles d'internet mobile. La technologie LTE « Long Term Evolution » offre aux utilisateurs des débits de plusieurs dizaines de Mb/s, largement supérieurs aux performances des technologies 3G et 3G+ actuellement déployées, ainsi que des latences plus faibles favorisant une meilleure interactivité.

Avec la 4G, on se dirige vers la transmission de toutes les informations. Voix et données par IP, le même protocole qu'on utilise sur Internet. Pour les fournisseurs, c'est plus facile et moins cher à gérer. Ça facilite aussi le développement d'applications multimédias.

Cette génération permet des vitesses de téléchargement plus rapides et des temps de latence plus courts.

Selon les critères de l'Union internationale des télécommunications (UIT), qui établit les normes pour les réseaux cellulaires, la vraie 4G devrait offrir des vitesses de téléchargement de 100Mbit/s pour un utilisateur en mouvement et de 1Gbit/s en mode stationnaire.

1.3.4.2. Historique sur la 4G

En 2002, la vision stratégique pour la 4G, que l'UIT a désigné comme IMT-Advanced, a été aménagée.

En 2005, la technologie de transmission OFDMA (Orthogonal frequency-division multiple Access) est choisie comme candidat pour la liaison descendante HSOPA, rebaptisée plus tard 3GPP Long Term Evolution (LTE) de l'air l'interface E-UTRA. En Novembre 2005, KT démontre le service mobile WiMAX à Busan, Corée du sud.

La société japonaise NTT (Nippon Telegraph & Téléphone) a testé, en Février 2007, Un prototype de communication 4G système MIMO '4x4 appelé VSF-OFDM à 100Mbit/s tout en se déplaçant, et 1Gbit/s à l'arrêt. Un an plus tard, le commissaire européen Viviane Reding a proposé de réaffecter des 500-800 Mhz pour les communications sans fil.

En Avril 2008, juste après avoir reçu la lettre circulaire, le 3GPP a organisé un atelier sur les IMT-Advanced où il a été décidé que LTE-Advanced, une évolution de la norme LTE en cours permettra de répondre, voire dépasser les exigences IMT-Advanced qui suit l'ordre du jour de l'UIT-R.

En Décembre 2009, Sprint a commencé à annoncer 4G de service dans certaines villes des États-Unis, en dépit de la moyenne des vitesses de téléchargement de seulement 3-6 Mbit/s avec une vitesse de pointe de 10Mbit/s (pas disponible sur tous les marchés).

Le 25 Février 2010, l'Estonie a ouvert EMT LTE 4G travail en réseau dans le régime d'essai. Le 5 juin 2010, sprint Nextel a publié le premier Smartphone 4G, l'Evo HTC 4G.

En Juillet 2010, MTS Ouzbékistan à Tachkent déployé LTE. Le 25août 2010, la Lettonie a ouvert LMT LTE 4G travail en réseau dans le régime d'essai de 50% du territoire.

1.3.4.3 .Architecture de 4G/LTE [4]

L'architecture du réseau de quatrième génération comporte :

- L'équipement de l'utilisateur : UE.
- Le réseau d'accès : l'e-UTRAN.
- Le réseau cœur :EPC (réseau tout-IP).

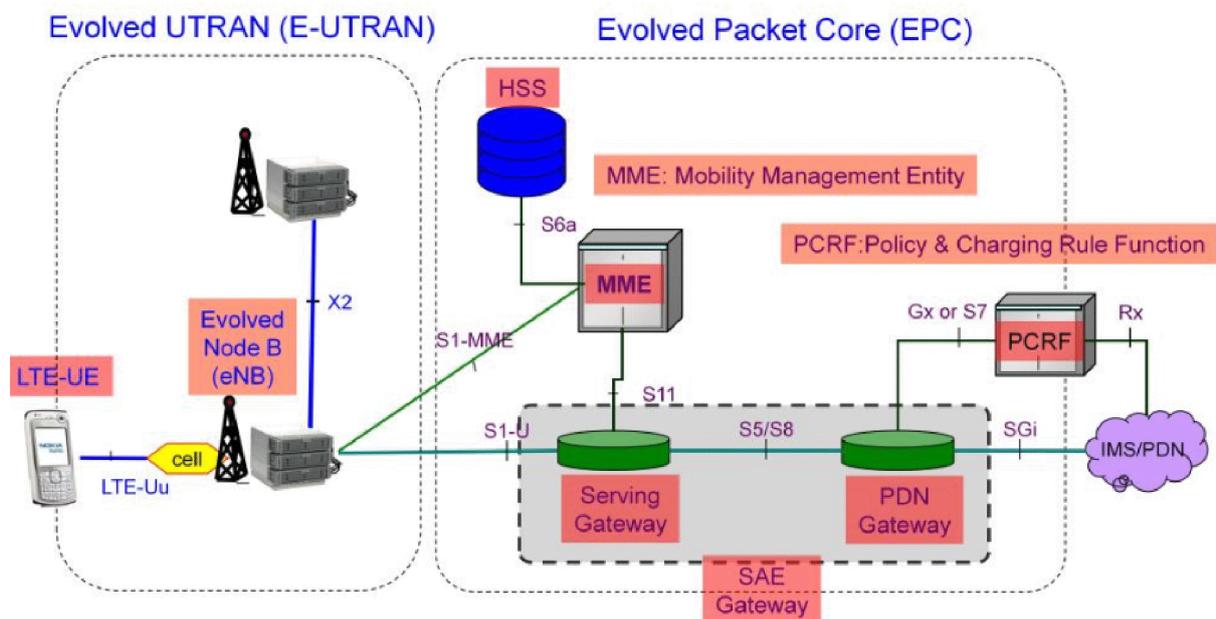


Figure 1.10 : Architecture de LTE

a) Catégories d'UE

La mise en œuvre du réseau LTE nécessite de nouveaux équipements, comme de nouveaux terminaux compatibles avec cette nouvelle technologie.

-Caractéristiques des catégories d'UE du LTE : le tableau suivant représente les différentes catégories de l'UE :

Catégorie d'UE	Débit crête (M bit/s)		Modulation		Nombre d'antennes de réception	Nombre maximal de couches spatiales en DL
	DL	UL	DL	UL		
1	10	5	QPSK, 16QAM, 64QAM	QPSK, 16QAM	2	1
2	50	25			2	2
3	100	50			2	2
4	150	50			2	2
5	300	75		QPSK, 16QAM, 64QAM	4	4

Tableau 1.2 : Caractéristiques des catégories d'UE du LTE

b) Le réseau d'accès : L'e-UTRAN

Il ne contient que des e-NodeB qui assurent l'échange radio avec l'E-UTRAN.

A la différence de la 3^{ème} génération, les fonctions supportées par le RNC ont été réparties entre l'e-NodeB et les entités du réseau cœur SGW.

- **L'interface X2 :** C'est une interface logique, introduite dans le but de permettre aux e-NodeBs d'échanger des informations de signalisation durant le Handover sans faire intervenir le réseau cœur.

L'e-NodeB est relié au cœur du réseau à travers l'interface S1.

- **L'interface S1 :** C'est l'interface intermédiaire entre le réseau d'accès et le réseau cœur, elle peut être divisée en deux interfaces élémentaires qui sont la S1-U (S1 usager) entre l'e-NodeB et le SGW, et la S1-C(S1 contrôle) entre l'e-NodeB et le MME.

Les e-NodeB ont offert deux qualités au réseau :

- La sécurité : en cas de problème de relai.
- Un partage des ressources équitables : en cas de saturation du lien principale.

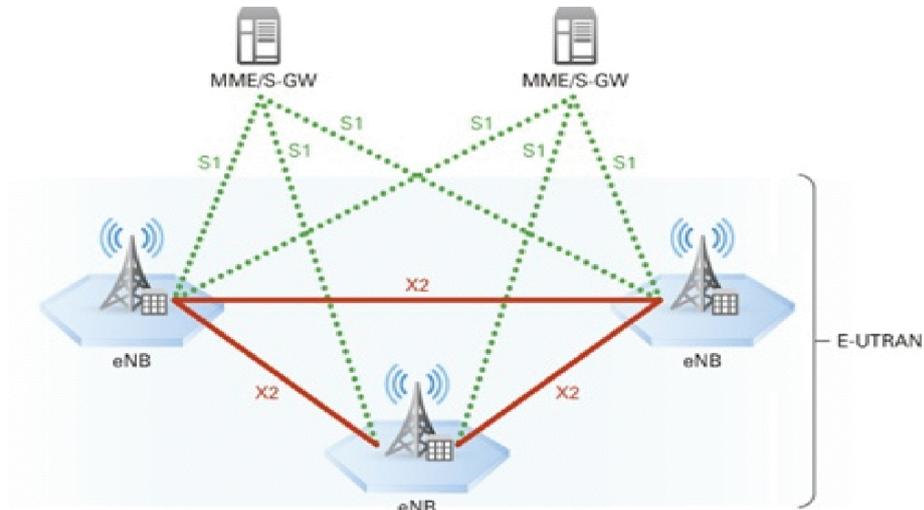


Figure1.11 : Le réseau d'accès E-UTRAN

c) **Le réseau cœur : EPC (Evolved PacketCore)**

C'est le réseau cœur évolué, paquet tout IP. L'EPC peut communiquer avec les réseaux 2G/3G. Le réseau cœur EPC est décomposé en :

- **MME** «ServingGateWay» : Cette entité est responsable du transfert d'un relai à un autre, il gère tout l'aspect Handover inter-eNodeB et effectuer ce transfert vers un réseau 2G ou 3G.
- **PGW** «Packet data network Gateway» : C'est la passerelle vers les réseaux externes, responsable du routage en assignant une adresse IP au mobile au moment de l'attachement au réseau. PGW est un point pour faire le filtrage des données, il participe aussi à l'opération de taxation.
- **HSS** «Home Subscriber Server» : cette entité est contient le profil de l'abonné pour les réseaux : 2G, 3G et LTE.
- **PCRF** «Policy ChargingRulesFunction» : cette entité fournit au PGW les règles de taxations nécessaires pour différencier les flux de données et de les taxer d'une façon convenable.

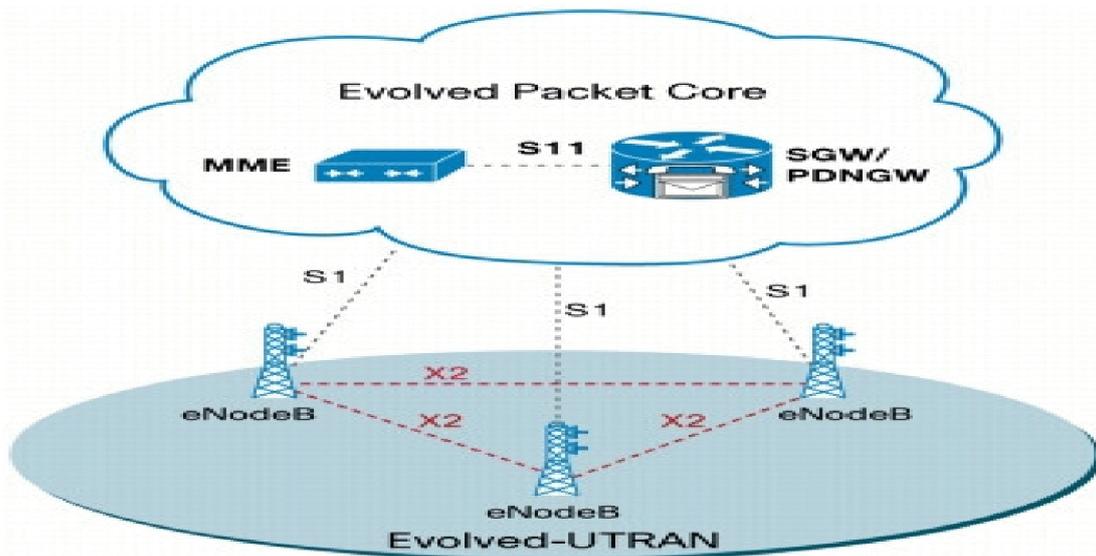


Figure 1.12: Le réseau cœur EPC

En comparant l'architecture du réseau LTE et celle des réseaux précédents on constate les différences suivantes :

- 1) L'entité MME remplace le dispositif MSC ce qui offre une architecture simplifiée.
- 2) L'entité SGW remplace le dispositif SGSN.
- 3) L'entité e-NodeB remplace la BTS/NodeB.
- 4) L'entité PGW remplace GGSN.

1.3.4.4 .Caractéristiques de la 4G/LTE

Cette technologie est caractérisée par :

- LTE répond à des nouveaux besoins (délais court, débit élevés et nouveau services).
- Architecture générale simplifiée.
- Piles protocolaire reposant sur le protocole IP.
- Qualité de services principalement garanties.

- Amélioration de performances par méthode «inter-couche».
- Wi MAX (IEEE 802.16).

1.3.4.5 .Buts de la 4G/LTE

La quatrième génération «4G» vise à augmenter la capacité de gestion du nombre de mobiles dans une même cellule et ses principaux objectifs visés sont :

- Assurer la continuité de la session en cours.
- Réduire les délais et le trafic de signalisation.
- Fournir une meilleure qualité de service.
- Minimiser le cout de signalisation.

1.3.4.6.Les exigences de la 4G/LTE

L'objectif majeur du LTE est d'améliorer le support des services de données via une capacité accrue, une augmentation des débits et une réduction du temps de latence et de la mobilité.

a) La capacité des utilisateurs

Avec l'apparition de nouvelles applications, le système doit supporter un large nombre d'utilisateurs par cellule. Il est attendu qu'au moins 200 utilisateurs par cellule soient acceptés à l'état actif et un nombre d'utilisateurs largement supérieur devra être possible à l'état de veille.

b) Les débits

Les objectifs du débit maximal définit pour le LTE sont les suivants :

100Mb/s en voie descendante pour une largeur de bande allouée de 20Mhz.

500Mb/s en voie montante pour une largeur de bande allouée de 20Mhz.

Le débit de cellule doit être atteignable au moins par 95% des utilisateurs de la cellule.

c) La latence

C'est la capacité à réagir rapidement à des demandes d'utilisateurs ou de services.

On a deux plans :

➤ **Latence du plan de contrôle**

Son objectif est d'améliorer la latence du plan de contrôle, par rapport à l'UMTS, avec un temps de transition inférieur à 100ms.

➤ **Latence du plan usager**

Correspond au délai de transmission d'un paquet IP au sein du réseau d'accès. Le réseau LTE vise une latence du plan usager inférieur à 5ms.

d) La mobilité

Le réseau LTE doit rester fonctionnel pour des UE qui se déplacent à des vitesses élevées.

e) L'émergence de l'OFDM

L'OFDM offre plusieurs avantages pour des systèmes radio mobiles. En particulier, il bénéficie d'une grande immunité contre l'interférence entre symboles, permet aussi de gérer simplement des largeurs de bande variables et potentiellement grandes. Ce qui était une motivation de l'introduction du LTE.

1.4 .Discussion

Dans ce chapitre introductif, nous avons présenté deux parties dans la première on a parlé sur les différentes générations de téléphone mobiles et les principales caractéristiques d'un réseau cellulaire. Et dans la seconde partie on a fait une étude détaillée sur le réseau LTE.

Dans le prochain chapitre, nous présentons des notions de base sur la visioconférence.

2.1. Préambule

Pour permettre toute communication entre des interlocuteurs géographiquement distants, une solution consisterait à une interconnexion par différents supports de transmission. A cet effet, dans ce présent chapitre nous allons voir les principes de fonctionnement de la visioconférence. Ainsi les protocoles utilisés et enfin, les avantages et les inconvénients de cette dernière.

2.2. Historique

Les débuts de visioconférence datent de l'époque où la télévision a commencé à se répandre. Très rudimentaire à l'époque (transmission par câbles), la visioconférence a ensuite évolué avec la maîtrise des télécommunications hertziennes et de la démocratisation des radiofréquences. C'est ensuite avec l'utilisation des communications via des satellites que la visioconférence a évolué et attiré un public plus large.

La visioconférence a commencé à se développer vers la fin des années 90. Tout d'abord grâce à l'arrivée de l'ADSL, offrant une connexion Internet plus rapide et permettant ainsi de bénéficier d'une meilleure qualité d'affichage de la vidéo. Puis, la baisse de prix des webcams a donné la possibilité aux particuliers de s'équiper en matériel. Ensuite, les ordinateurs commençaient à être de plus en plus puissants, ce qui est très utile pour gérer plusieurs conversations, car cela nécessite beaucoup de ressources.

La vraie révolution ayant permis à la visioconférence de s'imposer a été l'apparition des transmissions via IP (internet Protocol). Cette technologie a apporté à la visioconférence un gain sans précédent en termes de compression de données, de rapidité de transfert, si bien que les visioconférences d'aujourd'hui n'ont plus rien à voir avec les visioconférences des débuts de l'ère numérique. La vidéoconférence a su entrer dans les foyers via par exemple des services de messagerie instantanée (MSN, Skype, etc.....).

2.3. Définition de visioconférence [1]

La visioconférence est une technologie qui permet, depuis un micro-ordinateur, de communiquer avec un ou plusieurs interlocuteurs distants et de les voir en temps réel dans une fenêtre virtuelle à l'écran. Elle permet à ses participants, disséminés sur plusieurs sites distants, de communiquer en bénéficiant d'une transmission du son, de l'image et de tout autre type de données.

La visioconférence ou la vidéoconférence est un moyen de communication de plus en plus utilisé par les entreprises aujourd'hui, de par son aspect pratique la visioconférence intéresse les entreprises avec d'autres entreprises ou personnes en évitant de se déplacer, elle permet donc d'organiser des réunions de travail, des conférences formations ou autres réunions à distances tout en donnant l'impression d'être tous présents dans la même salle. Une seule séance de visioconférence évite de multiples appels téléphoniques, emails, fax, envoi de courriers ou pire encore des déplacements.



Figure 2.1 : Exemple d'une salle de visioconférence

2.4. Les équipements de visioconférence

Il existe plusieurs outils pour faire la visioconférence sous différentes formes avec pour chacun d'entre eux des avantages et inconvénients. Le choix de leur utilisation va dépendre du besoin. Il est clair qu'une réunion professionnelle est plus importante qu'un simple appel vidéo et que cela nécessite des équipements plus sophistiqués.

2.4.1. Les salles équipées [1]

Ces salles spécialement aménagées pour faire de visioconférence sont équipées d'un ou plusieurs écrans et d'une caméra. La caméra film les interlocuteurs ainsi qu'une partie de la table afin de donner l'impression que ces tables, bien qu'éloignée en réalité ne font plus qu'une. Ces installations coûteuses permettent d'obtenir un niveau de réalisme proche de la réalité. D'ailleurs, certains équipements permettent également de voir la personne distante à une échelle de 1 :1. Avec ce procédé, les interlocuteurs ont l'impression d'être en réunion face à face, ce qui facilite la communication et la rend plus agréable.

➤ **Mise en place de la salle :**



Figure 2 .2 : Présentation d'une salle de visioconférence

➤ **Éclairage**

Placez la caméra vers une zone bien éclairée, mais pas exceptionnellement brillante.

➤ **Couleur et décor de la chambre**

Les murs doivent être d'une nuance moyenne et ne contiennent pas d'éléments détaillés, structurés ou colorés.

➤ **Distractions**

Évitez d'utiliser une pièce où il y a des fenêtres ou il y a une chance de voir passer des personnes qui pourraient causer des distractions. S'il y a des fenêtres, assurez-vous de laisser tomber les stores ou de fermer les rideaux avant la session.

➤ **Acoustique et bruit de fond**

- Les tapis, les draperies et les meubles rembourrés contribuent tous à réduire les problèmes d'écho.
- Assurez-vous que vos haut-parleurs sont placés dans la position correcte et ne provoquent pas d'écho ou de rétroaction.
- Assurez-vous que votre microphone n'est pas situé près d'un clavier d'ordinateur, surtout si quelqu'un va taper au cours de la réunion.

➤ **Conduite personnelle**

- Évitez de manger, de boire et de mâcher de la gomme.

- Minimiser les perturbations en désactivant la messagerie instantanée et en inhibant votre téléphone. Habillez-vous pour la caméra en portant des couleurs pastel ou noires si possible.
- Essayer de ne pas porter de couleurs vives comme des vêtements violets, rouges, orange et rayés.

➤ **Partage de document**

N'essayez pas de tenir vos documents sur la caméra pour afficher les autres, utilisez une application de partage de contenu.

2 .4.2. L'écran tactile [6]

Dans la salle de visioconférence, la gestion des différents outils techniques se fait à partir d'un écran tactile. Le son, l'activation des microphones, les changements de position ou de choix de caméra et la gestion des différents périphériques peuvent être programmés à même cet écran ou fonctionner en mode manuel pour bénéficier davantage d'options.



Figure 2 .3 : L'écran tactile

2.4.3. Les microphones [6]

Toutes les salles sont équipées d'un microphone de table et de plafond. Ces appareils ultrasensibles exigeront de vos étudiants une grande discipline pour réduire les bruits au minimum.



Figure 2.4 : Microphone

Un micro-casque peut également être utilisé par interlocuteur lors de ses exposés. Un système sans fil lui permet alors de se déplacer librement sans contraintes.

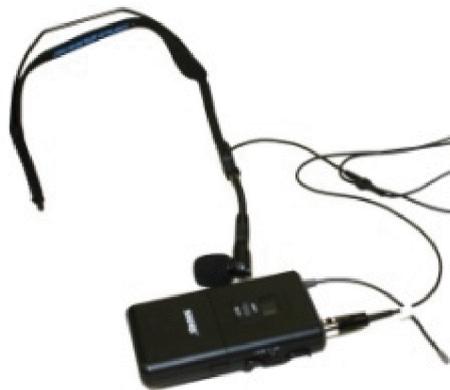


Figure 2.5 : Micro-casque

Le son capté par le microphone est alors diffusé dans une ou plusieurs autres salles de visioconférence.

2.4.4. Les écrans [6]

Toutes les salles de visioconférence, autres que les salles de réunion, disposent de deux écrans qui diffusent les images obtenues des différents sites qui sont intégrés à un cours en visioconférence. L'écran est partagé selon le nombre de sites.



Figure 2 .6 : Exemple des écrans

2.4.5. Le projecteur et l'écran de projection [6]

Les salles de visioconférence sont dotées d'un projecteur et d'un écran pour la projection du contenu visuel. L'ordinateur peut être partagé par l'utilisation d'un logiciel et ainsi projeter le contenu visuel dans les autres sites par le même système d'affichage soit le projecteur et l'écran de projection. Ce système peut également être utilisé pour projeter une vidéo, un document provenant de la caméra de documents, etc.



Figure 2 7 : Le projecteur

2.4.6. La tablette interactive [6]

La plupart des salles de visioconférence sont équipées d'une tablette interactive en remplacement d'un écran d'ordinateur traditionnel. Cette tablette interactive, offre la possibilité « d'écrire » sur les documents que vous projetez dans les salles : en fait, l'utilisateur écrit avec un crayon spécialement conçu pour ce type de tablette et l'encre électronique apparaît sur le document. La version annotée de votre document peut ensuite être enregistrée et déposée dans votre Portail de cours pour consultation future.



Figure 2 .8 : La tablette interactive

2.4.7. Le lecteur vidéo [6]

La majorité des salles est équipée d'un lecteur vidéo format DVD permettant la diffusion d'une vidéo. L'image et le son sont alors partagés aux autres sites avec la même qualité, peu importe l'endroit où les gens se trouvent.

2.5. Les logiciels de visioconférence

Est également requis pour permettre la communication directe entre les différents interlocuteurs.

Le logiciel de visioconférence coordonne l'interconnexion des différents interlocuteurs. C'est grâce à un logiciel de visioconférence que les interlocuteurs vont être en mesure de recevoir l'image et le son des interlocuteurs situés à distance, le logiciel de visioconférence permet donc une transmission mutuelle du son et de l'image.

Ce logiciel peut être directement intégré au système de visioconférence, ou bien il doit être installé/ téléchargé sur votre appareil.

Sachez qu'il existe à ce jour un grand nombre de logiciels de visioconférence, de sites de visioconférences payants ou non, plus ou moins évolués (intégrant ou non un grand nombre de fonctionnalités comme la possibilité de partage de dossier, d'effectuer un partage d'écran, de permettre un dialogue écrit, etc.....).Et permet ces logiciels on va citer quelque uns les plus utiliser pour les entreprises.

➤ Appear.in

Il permet d'organiser une téléconférence gratuitement, sans inscription et sans installation. Un service puissant qui permet de gagner de temps dans le cadre de projet professionnel. Et permet ces caractéristiques on trouve :

- pas besoin de créer un compte.
- pas besoin de télécharger un logiciel ou une application.
- fonctionne simplement avec n'importe quel navigateur.
- 8 participants vidéo au max.
- disponible sur Smartphones.
- partage d'écran.

➤ **Google Hangouts**

Lancé en 2013, Google Hangouts est un service gratuit de conversation de groupe qui peut rassembler jusqu'à 150 participants dans sa version chat et dix pour les appels vidéo.

- tchat (écrit) possible avec 150 personnes.
- 10 participants vidéo maximum.
- disponible sur Smartphones.
- partage d'écran.
- gratuit, mais nécessite un compte Google pour chaque participant.

➤ **Skype (Microsoft) [7]**

Skype est un logiciel qui vous permet de téléphoner gratuitement et de créer des conférences n'importe où dans le monde, quel que soit votre situation géographique.

- 15 participants vidéo au max.
- Tchat.
- partage d'écran.
- gratuit, mais nécessite un compte Microsoft pour chaque participant.

➤ **Amazon Chime**

Amazon chime est un service de communication

- 16 participants vidéo au max
- tchat
- partage d'écran
- payant (30j d'essai gratuit) 2,5\$/mois (et par personne)

➤ **Uber Conférence**

- 10 participants en mode gratuit, 100 personnes en version pro
- tchat
- partage d'écrans et de documents
- gratuit / version pro à 15\$/mois

➤ **Webex (Cisco)**

WebEx est le pionnier du marché. Fondé en 1996 et racheté par Cisco en 2007, cet acteur américain a popularisé le concept de webconférence

- 3 participants en gratuit, 100 à 3000 participants en payant
- tchat

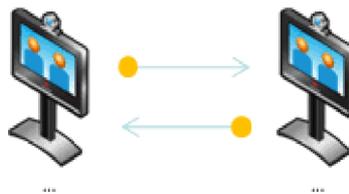
- partage de vidéo YouTube en visionnage simultané
- gratuit ou version pro 15€/mois

2.6. Les conceptions de la visioconférence [1]

La mise en place d'une réunion par visioconférence peut différer selon les outils que l'on dispose, cette mise en place est appelée « mode de diffusion ». Elle représente l'organisation d'une visioconférence. Elle peut être constituée de plusieurs personnes disposant chacune de son propre système pour interagir dans la conférence, ou alors d'un seul système dédié à plusieurs personnes en même temps.

2.6.1. Le Mode point à point

Une simple visiophonie est un mode point à point, c'est-à-dire que deux interlocuteurs sont en relation avec chacun leur dispositif nécessaire. A ce niveau, il est encore tôt de parler de visioconférence.



Point à Point

Figure 2.9 : mode point à point

2.6.2. Mode broadcast ou mode diffusé

Dans ce mode de diffusion, plusieurs points écoutent un seul point. Ce seul point. Ce type de système est utilisé lorsqu'un message important doit être diffusé à plusieurs endroits et que les autres points n'ont aucune raison d'interagir entre eux.

2.6.3. Le mode multipoints

Le dernier de diffusion appelé « multipoints » va faire interagir tous les points entre eux. Dans ce mode, le partage de la conférence est complet et égale pour tous. Chaque interlocuteur pourra ainsi s'exprimer et se faire entendre par tous les autres. Ce mode est celui qui correspond le mieux à une situation réelle.

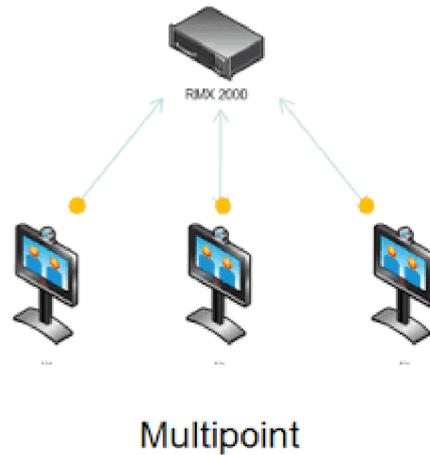


Figure 2.10 : le mode multipoint

2.7. Les protocoles de la visioconférence [5]

Il existe à l'heure actuelle plusieurs protocoles différents servant à faire communiquer des machines, ou des logiciels ensemble.

Il est important de bien comprendre que le message transmis est un regroupement de plusieurs normes avec pour chacune des fonctions bien distinctes. On y retrouve notamment des normes dédiées à la vidéo, à l'audio qu'au contrôle et à la signalisation.

Cependant un protocole n'utilise pas forcément une seule de ces normes par catégorie mais plusieurs. Ex : si dans une communication entre deux machines l'une d'elles ne reconnaît pas une norme vidéo, le protocole va alors en choisir une autre, reconnue par les deux, afin d'assurer la communication.

2.7.1. H.323 et SIP [5]

Ces deux protocoles, bien que différents, ont le même objectif : Faire passer des informations audio/vidéo sur un réseau en maximisant la qualité tout en utilisant le moins de bande passante possible.

Pour assurer une interopérabilité entre des équipements ou logiciels, ils ont recours à des techniques différentes et présentent chacune des avantages et inconvénients.

2.7.1.1. Le protocole H.323

✓ Zone H.323 et entités h.323

Les entités H. 323 sont regroupées dans des zones. Une zone est un ensemble de terminaux, passerelles (Gateway, GW) et ponts de conférence (multipoint control unit, MCU) gérés par un même portier (Gatekeeper, GK). La zone comprend au moins un terminal et, éventuellement, des Gateway ou des MCUs. Une zone n'a qu'un seul Gatekeeper. La zone peut être indépendante de la topologie du réseau et peut être constituée de plusieurs segments de réseau connectés à l'aide de routeurs ou d'autres dispositifs. H323 permet l'échange de signalisation afin d'établir des canaux de communication pour le transport de flux multimédia entre endpoints (terminal, un Gateway ou un MCU).

✓ Terminal (participant)

Un terminal est un endpoint permettant des communications en temps réels avec d'autres endpoints. Il s'agit d'un équipement utilisateur tel qu'un PC ou un téléphone IP qui supporte au moins un codec audio et éventuellement d'autres codecs audio et vidéo.

✓ Gateway

Une Gateway assure en temps réel des communications bidirectionnelles entre des terminaux H.323 et d'autres terminaux (ex : terminaux RTC, RNIS, GSM).

La Gateway traduit d'une part les protocoles de signalisation et permet de faire communiquer des équipements de visioconférence quelque soit le réseau utilisé. Elles se présentent sous la forme d'une carte interface complémentaire intégrée au matériel.

✓ Gatekeeper

Un Gatekeeper est le composant le plus important d'un réseau H. 323. Il agit comme étant le point central pour tous les appels dans sa zone et contrôle les endpoints. Un Gatekeeper H.323 agit comme un commutateur virtuel.

Le Gatekeeper exécute deux fonctions importantes qui sont :

- La translation d'adresse d'un alias LAN d'un terminal ou d'une passerelle (Gateway) vers une adresse IP, comme le définit la spécification RAS. Ainsi que l'acceptation de canal d'information.
- La gestion de la bande passante, aussi décrite dans la spécification RAS. Par exemple, si un administrateur réseau a spécifié un seuil pour un nombre simultané de conférences sur le LAN, le Gatekeeper peut refuser toutes les connexions qui seront au-delà de ce seuil. Ceci a pour effet de limiter la Bande

passante pour de l'usage en conférence à une fraction de la bande passante totale.

La bande passante restante est réservée aux e-mails, aux transferts de fichiers, et autres protocoles du réseau. L'ensemble des terminaux, des Gateways et des Multipoint Control Units (MCUs) dirigé par un seul Gatekeeper constitue une Zone H.323.

Le Gatekeeper n'est pas obligatoire dans un réseau H.323 mais lorsqu'il existe, tous les équipements de la zone doivent dialoguer avec lui pour établir des communications.

✓ **Multipoint Control Unit (MCU)**

Un MCU est un terminal qui supporte des conférences entre 3 (ou plus) terminaux. Il peut s'agir d'un équipement indépendant (ex. PC) ou peut être intégré dans un Gateway, un Gatekeeper ou un terminal. Un MCU consiste en deux entités qui sont :

- Contrôleur multipoint (Multipoint Controller, MC)
- Processeur multipoint (Multipoint Processor, MP)

La fonction MC met en œuvre le contrôle et la signalisation pour le support de la conférence alors que la fonction MP reçoit les flux des terminaux, les traite, et les retourne aux terminaux participant à la conférence.

Il existe deux types de MCUs :

- **MCU centralisé** : Il met en œuvre la signalisation (MC) et le traitement des flux (MP). Tous les terminaux envoient les flux audio et vidéo et les flux de contrôle au MCU en mode point à point. Sa fonction MC gère de manière centralisée la conférence en utilisant les fonctions de contrôle H.245 qui définissent entre autres les capacités de chaque terminal. Le MP réalise le mixage du trafic audio et vidéo. Puis, il émet les flux résultants à chaque participant. Le MP doit aussi convertir si nécessaire les différents codecs et débits utilisés entre terminaux.
- **MCU décentralisé** : Il met en œuvre la signalisation uniquement. Les flux sont échangés directement entre les terminaux. Dans ce cas, le MCU fonctionne avec la fonction MC mais sans fonction MP.

a) Famille de protocoles H.323

H.323 est un regroupement de plusieurs normes et sert à encapsuler un signal de visioconférence sur des réseaux IP. Il se présente comme un des premiers protocoles adaptés dans le transfert de données multimédias sur un réseau.

H.323 normalise aussi la signalisation à utiliser pour l'établissement d'une communication. La voix/vidéo est transmise en utilisant le protocole UDP, associé aux protocoles RTP et RTCP pour le transfert des données en temps réel.

Il regroupe entre autres les normes suivantes, dont certains ont été vus dans la section précédente :

Type des normes	Normes
Normes vidéo	H.262, H.263, H.263+, H.264
Normes audio	G.711, G.722, G.723, G.726, G.728, G.729
Normes contrôle et signalisation	H.225, H.245

Tableau 2.1 : Type des normes

Il existe cependant deux versions de H.225 qui sont :

- H.225 RAS (Registration, Admission and status) : La signalisation RAS est utilisée entre les endpoints et le Gatekeeper qui les contrôle. RAS permet donc au Gatekeeper de contrôler les endpoints présents dans sa zone. Ce protocole permet de localiser le Gatekeeper, d'enregistrer, de demander l'autoriser pour faire un nouvelle appelle.
- H.225 Call signaling (Q.931) : Cette signalisation permet d'établir et de libérer des connexions entre endpoints H.323. Les messages utilisés sont ceux du protocole de signalisation Q.931 modifiés par la recommandation H.225.
- Les protocoles temps réel sur IP utilisés sont RTP et RTCP
 - RTP fournit un transport de bout en bout sur un réseau pour les applications transmettant des données en temps réel, telles que la voix/vidéo, en unicast et en multicast. RTP ne se préoccupe pas de la réservation de ressources et ne garantit pas la qualité de service des transferts de données en temps réel.

- RTCP qui fournit un contrôle minimal et des fonctions d'identification particulièrement utiles dans le cas de réseaux multicast. RTP et RTCP sont conçus pour être indépendants des réseaux sous-jacents.
- RSPVP : a pour rôle l'allocation de la bande passante

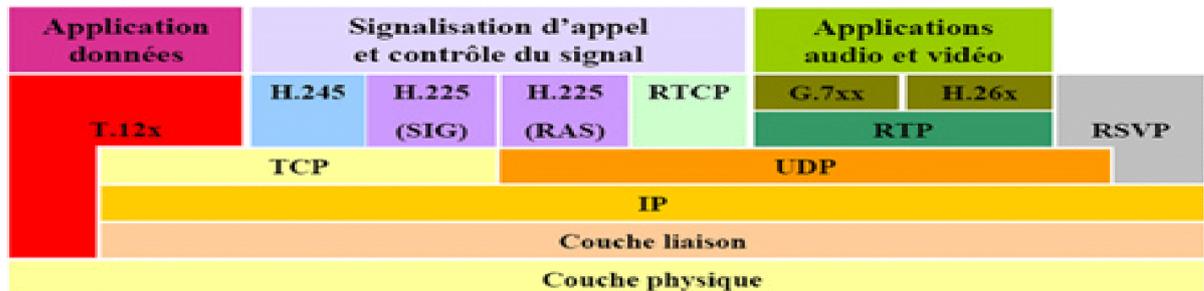


Figure 2.11 : Couche et famille de protocole H.323

b) Fonctionnement

Le fonctionnement du protocole H.323 diffère selon les cas d'utilisation (le nombre d'interlocuteurs ou de la structure utilisée). Par exemple : dans un schéma simple comme le point à point ou les deux points sont directement connectés entre eux, l'utilisation d'autres éléments servant à la multi connexion ne sont pas requis.

✓ **Cas d'utilisation n°1** : le fonctionnement point à point

Dans ce premier cas, l'appelant va entrer l'adresse IP du destinataire pour pouvoir demander la connexion. Le destinataire répond en fonction de son état «libre» ou «occupe» En cas de réponse «libre» à l'appelant, les deux points se mettent d'accord sur les codecs audio et vidéo qu'ils vont utiliser et la connexion s'établit.

Une fois la connexion établie, les données seront transmises sur des ports différents, en effet, l'information audio et vidéo passera sur des ports UDP et les données utiles à la connexion sur des ports TCP. Mais pourquoi cela ?

Des données importantes relatives à la connexion, sont envoyées avec le protocole TCP car celui-ci va s'assurer qu'elles arrivent à destination. Cela coûte plus cher en termes d'information à passer sur le réseau du aux données de vérification qui doivent voyager. Contrairement aux données sensibles, les données audio et vidéo peuvent se permettre de la perte. En effet, une perte d'audio ou vidéo de quelques millisecondes ne représente pas un gros problème pour la compréhension du message au sens humain. Ces données passent

donc avec un protocole UDP qui s'occupe de transporter les données sans vérifier qu'elles arrivent à destination afin d'éviter l'engorgement du réseau.

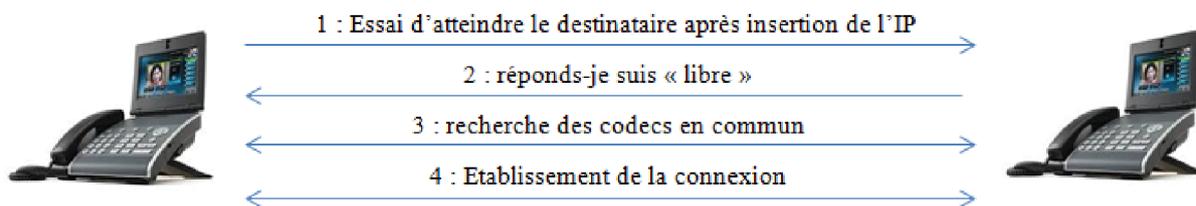


Figure 2.12: Fonctionnement H323 en mode point à point

✓ **Cas d'utilisation n°2 : utilisation de «Gatekeeper»**

Un autre cas d'utilisation est l'ajout d'un Gatekeeper entre les points, qui a pour rôle de traduire les numéros de téléphone en adresse IP ainsi que de gérer les autorisations. Il sert de passerelle d'accès pour pouvoir se connecter ensuite directement au destinataire.

Tout d'abord, l'appelant doit demander une autorisation au Gatekeeper pour se connecter avec le destinataire. s'il n'est pas occupé, le Gatekeeper transmet l'adresse du destinataire à l'appelant. La suite des opérations se passe comme dans le premier cas ou une fois mis en relation, les deux points communiquent indépendamment sans passer par le Gatekeeper. Cependant, ce dernier est informé lorsque la conversation prend fin et rétablit les états des intervenants à « libre ».

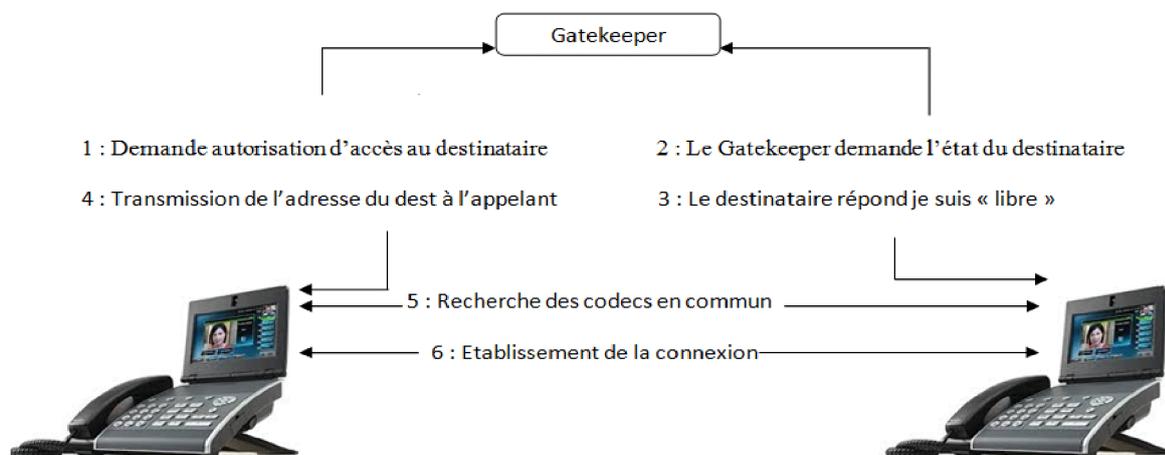


Figure 2.13 : Fonctionnement H323 avec un MCU

✓ **Cas d'utilisation n°3** : utilisation de MCU

Lors d'une utilisation multipoints, l'utilisation de MCU (Multipoint control unit) est requise. Ils peuvent être sous forme de logiciel ou machine et ont pour rôle d'établir plusieurs communications simultanément. Lors de la vidéoconférence ce sont les MCU qui vont permettre aux utilisateurs de se retrouver dans la même conversation. Ces MCU sont prévus pour les modes « diffusé » et « multipoints ».

Ils ont également l'avantage de servir de passerelle entre deux points dont les codecs sont incompatibles, ce qui leur permet d'élargir les possibilités de connexion entre les équipements.

Par rapport au cas précédent, les points ne seront plus directement connectés entre eux après la demande de résolution d'adresse par les Gatekeeper, mais seront en relation directe avec le MC. Ils peuvent être plus que deux connectés à ce dernier ce qui représente une salle virtuelle de communication.

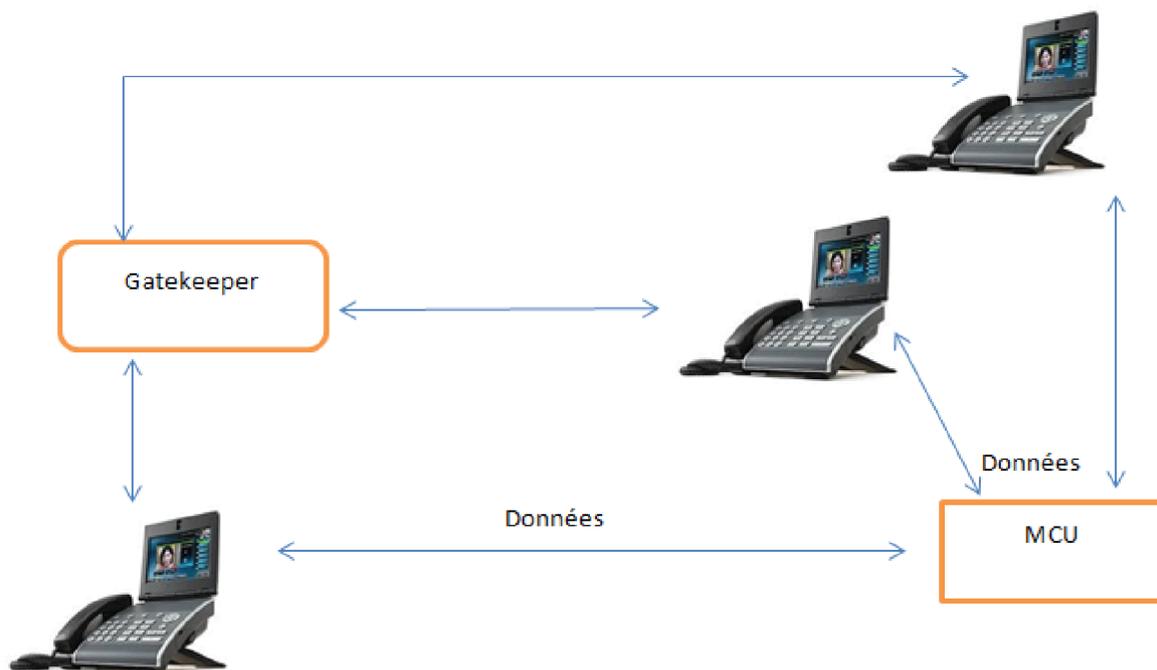


Figure 2.14: Fonctionnement H323 avec un MCU

2.7.1.2. Le protocole SIP [5]

SIP (Session initiation Protocol) est un protocole destiné à établir, modifier ou fermer des sessions multimédia. Il a été conçu spécifiquement pour la VoIP, il n'est pas chargé de faire passer des données vidéo ou audio, mais il offre une compatibilité élargie avec d'autres protocoles. En effet, il a des particularités d'être flexible et peut fonctionner avec bon nombre de codecs vidéo, audio, ainsi que des protocoles de transport différents.

Le protocole est bâti sur une architecture Client/serveur et utilise des messages textuels. Les messages sont transportés par les protocoles de transport réseaux TCP ou UDP. Le message possède un en-tête et un corps.

L'en-tête définit les paramètres nécessaires au routage du message et à l'établissement de la session. Le protocole recommandé (mais non obligatoire) est SDP

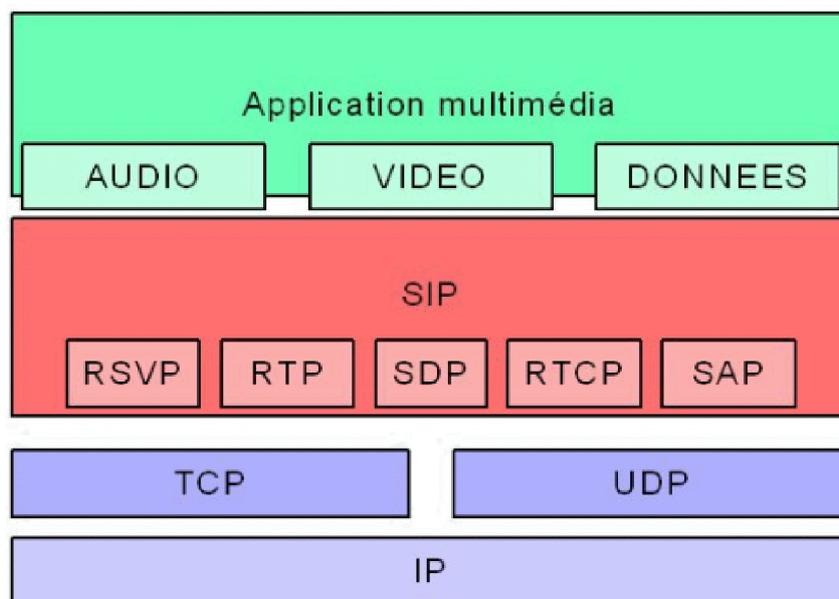


Figure 2.15: Couches et familles de protocole SIP

a) Fonctionnement

Les principales fonctions d'un protocole de signalisation sont :

- ✓ localiser un terminal.
- ✓ contacter un terminal pour déterminer sa volonté d'établir une session.
- ✓ échanger des informations sur les média pour permettre l'établissement d'une session.
- ✓ Modifier des sessions media existantes.

- ✓ Clore une session existante.

SIP peut être utilisé pour le contrôle de conférences multimédia, d'appels téléphoniques sur IP et bien d'autres types de communications. Les communications peuvent être en unicast ou en multicast. Les participants sont des utilisateurs finaux, des serveurs de media (audio, vidéo ...), des serveurs de pure signalisation SIP, ou bien des passerelles vers d'autres réseaux.

Les requêtes sont les suivant :

Libellé de la requête	Description
INVITE	Demande d'une nouvelle connexion
ACK	Confirmation d'ouverture de la connexion
CANCEL	Annulation de la demande en cours
BYE	Termine la session
OPTIONS	Demande de capacité de serveur
REGISTER	Envoie de l'adresse de l'agent au serveur

Tableau 2.2: Requête d'envoi du protocole SIP

Requête de réponse :

Libellé de la requête	Description
100 Trying	Essai d'établissement de connexion
180 Ringing	Réponse provisoire
200 OK	Réponse final
404 Not Found	Erreur
486 Busy	Occupé

Tableau 2.3: Requête de réponse SIP

b) Exemple de communication avec le protocole SIP

Une source d'appelle son destinataire qui répond d'abord par une réponse provisoire. Une fois que les deux agents ont répondu positivement, une session est ouverte et laisse place à un échange de données, entre autres les flux vidéo et audio, qui se fera grâce à l'aide du

protocole de transport choisi. Quand l'un d'eux raccroche, un signal est envoyé à l'autre de façon à l'avertir que la communication a été arrêtée.

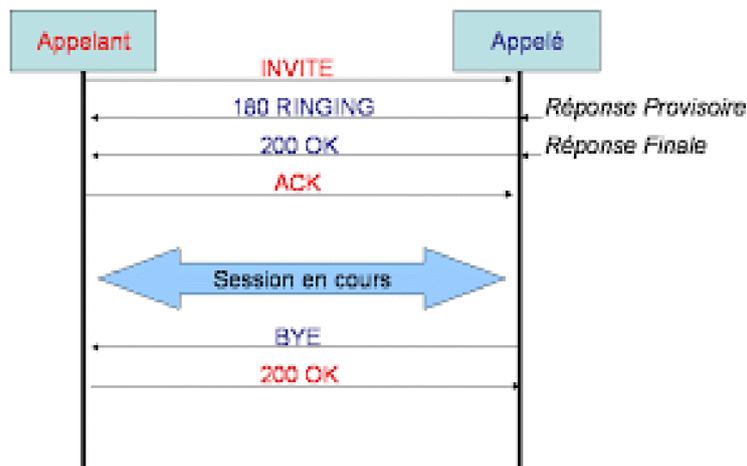


Figure 2.16: Schéma de communication SIP

c) L'utilisation de Registrar

Afin de signaler leur emplacement, les équipements, téléphone, ordinateurs ou autres, peuvent s'inscrire auprès d'un registrar qui s'occupe d'enregistrer leur adresse. Ces adresses sont enregistrées sous la forme d'IP associées à une courte chaîne de caractères qui sert d'identifiant unique. Une fois reçues par le serveur Registrar, elles sont stockées dans une base de données chargée de récolter toutes les adresses des équipements connectés afin de simplifier l'acheminement des informations.

2.7.2. Inconvénients et avantages [5]

Le protocole SIP, tout comme H.323, contient certaines faiblesses dans sa structure. En effet, les logins et mot de passe, lors de la gestion de sessions passent en clair sur le réseau. Il existe cependant des solutions permettant de crypter les données qui sont indépendantes du protocole. De plus, comme SIP est basé sur les adresses IP, cela pose problème à l'entrée d'un réseau local car il ne traverse pas le NAT (Network Address Translation).

Malgré ces inconvénients, le protocole SIP est en pleine croissance et dépasse peu à peu le protocole H.323. Sa flexibilité et son utilisation moins complexe le rend plus adapté dans bien des domaines, notamment dans la visioconférence. Il reprend quelques fonctionnalités du protocole H.323 en y améliorant certains aspects, comme le renforcement

de l'interopérabilité qui aujourd'hui a son importance étant donné le nombre d'équipements différents existants sur le marché.

2.7.3. Comparaison entre H.323 et SIP [1]

Critères	H.323	SIP
Comité	ITU	IETF
Origines	Issu du monde de la téléphonie	Développé pour internet (Réseau IP)
Flexibilité	Fonctionne avec un nombre de normes et protocoles limités	Flexible pouvant fonctionner avec bon nombres de normes et protocoles différents
Complexité de la communication	Entre 6 et 7 échanges nécessaires à l'établissement d'une connexion	Entre 1 et 5 échanges nécessaires à l'établissement d'une connexion
Latence	Latence pouvant aller jusqu'à 8 secondes	Latence minimale
Evolution	Doit tenir compte de ses versions précédentes pour évoluer	Evolue avec moins de complications pour s'adapter à de nouveaux codecs

Tableau 2.4 : Comparaison H.323 et SIP

2.8. Compression / Décompression [5]

Dès les débuts de la visioconférence, la quantité d'informations demandées pour un appel a vite été le premier problème des constructeurs et la simple amélioration des équipements ne permettait pas d'y remédier. Il a fallu se pencher sur des solutions logicielles pour alléger la quantité d'information transmises.

Afin de décharger les réseaux de cette quantité de données, l'utilisation de codec est nécessaire. Un codec est un procédé servant la compression et décompresser le signal a fin de respecter certaine norme, il est utilisé d'une façonà ce que le flux vidéo ou audio puisse être lu dans un format plus léger. Il existe plusieurs codec pour chacun une méthode de compression/décompression différentes.Cependant, deux machines désirant communiquer doivent utiliser

les mêmes codecs des deux côtés afin de coder et décoder le signal de la même manière. Sans cela, le signal ne serait pas lisible par le serveur.

✓ **Les normes**

La transmission d'un flux d'informations à travers un réseau requiert l'utilisation de plusieurs normes afin de faciliter la communication entre plusieurs machines. La visioconférence fait l'usage de plusieurs d'entre elles qui se regroupent en catégorie distinctes. Ces catégories ont une fonction propre à elles-mêmes et contiennent plusieurs normes plus ou moins récentes. On distingue 3 catégories suivantes :

- Audio
- Vidéo
- contrôle et signalisation.

Les normes audio :

Norme	Description
G.711	Norme de compression audio pour la vidéoconférence en H.323 et H.320
G.722	Norme permettant d'obtenir une qualité de voix haut définition
G.723	Norme de compression audio pour la vidéoconférence ainsi que la téléphonie IP
G.726	Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif allant de 40, 32, 24, 16 kbit/s
G.728	Norme obsolète à faible débit. Ne correspond pas aux nouvelles technologies
G.729	Norme définissant un codage de la voix sur 8Kbit/s

Tableau 2.5 : Les normes audio

Les normes vidéo :

Norme	Description
H.261	Norme pour l'audiovisuel 64Kbits/s
H.263	Norme obsolète notamment utilisé par les consoles de jeux
H.261	Norme dédiée aux réseaux RNIS
H.263	Norme vidéo pour les lignes à base débits (à l'origine)

H.264	Norme vidéo flexible pour efficace que ses prédécesseurs
MPEG-2	Norme développée pour le transport sur des réseaux pour la TV numérique
MPEG-4	Evolution de la MPEG-2 en ajoutant de nouvelles applications multimédia

Tableau 2.6 : Les normes vidéo

Les normes de contrôle et signalisation :

Norme	Description
H.225	Sous norme de H.323 servent à la gestion des appels (établissement et contrôle d'un appel)
H.245	A pour but de négocier les codecs communs et de décrire l'ouverture /fermeture des canaux media

Tableau 2.7 : Les normes de contrôle et signalisation

2.9. Domaine d'application [5]

Aujourd'hui la visioconférence est utilisée dans plusieurs domaine, privés comme professionnels. Sa simplicité et la diminution des coûts relatifs à son utilisation lui permettent d'être en constante augmentation sur de nouveaux marchés.

Ci-dessus quelques exemples de marchés sur lesquelles la visioconférence est très présente.

2.9.1. Le e-learning

Est un système qui permet de suivre certaines formations sans se déplacer de chez soi, en regardants des cours données à distance par visioconférence.

Le système varie en fonction de besoin, ainsi le cours peut être donné de façon diffusé ou privé. En effet, un professeur donnant un cours à une classe par visioconférence le fera de façon diffusée et la communication ne se fait que dans un sens, du professeur vers l'étudiant. Dans le cadre d'un cours privé, Le professeur est en relation avec l'étudiant et les deux interagissent selon le même fonctionnement qu'un rendez-vous face à face. Ces cours du cours et du temps écoulé.

2.9.2 Médecine

a) La télémédecine

Dans le domaine médical, des médecins, infirmiers et autres spécialistes utilisent des réseaux information servant à regrouper et partager leurs connaissances, ce qui facilite le suivi et le traitement de patients. Le passage de ces informations a travers différent medias est appelé « télémédecine » et est réservé au personnel travaillant dans le monde médical. Les médecins ont ainsi la possibilité des informations en montrant en direct le patient lors d'une consultation au même durant une opération.

b) La télésanté

Toujours en cours de développement, la télésanté est un procédé permettant aux patients eux-mêmes d'interagir visuellement avec leur médecin. Ils peuvent ainsi être suivis depuis chez eux sans avoir à se déplacer, ce qui représente un gain de temps et surtout d'effort pour des personnes à mobilité réduite.

c) En entreprise

L'utilisation de la visioconférence en entreprise est en constante augmentation. Ces technologies leurs permettent de communiquer a l'interne succursales ou entre partenaire de façon rapide, et fiable et surtout peu coûteuse. Elle y apporte des avantages sur le plan financier et peut améliorer l'image innovante de l'entreprise.

d) La recherche

- Réunir un ensemble de chercheur travaillant sur un même projet.
- Gestion de projet international.
- Jurée de thèses éloignées.

e) Grand publique

Pouvoir communiquer avec sa famille, ses amis ou toutes autres personnes dans des conditions proches du face à face.

2.10. Avantages et inconvénients [5]**2.10.1. Avantages**

- Communiquer sans déplacer.
- Economie d'argent et du temps.
- Organiser des réunions efficaces en travaillant d'une façon plus productive.
- Plus convivial et plus « intime » que le téléphone
- Accélère les processus de décision.
- Fréquence et participation accrues (visioconférence de deux heures au lieu d'un déplacement de deux jours).

2.10.2. Inconvénients

- Risque du piratage des informations et / ou des données échangées.
- Problème du coût d'investissement.
- Nécessite un matériel et une installation spécifique.
- Importance du respect du temps (Retards...).
- Absence de l'aspect ; présence physique 'face à face'.

2.11. Discussion

Dans ce chapitre on a vu une petite définition sur la visioconférence ainsi les différentes équipements matériels et logiciels utilisé, nous avons aussi vu les différents modes de transmission (Multicast et Broadcaste) ainsi que les protocoles de communication utilisé (H323 et SIP).

3.1. Préambule

Ce chapitre a pour l'objectif de présenter la visioconférence via bluejeans, dans le quelle on a parlé sur les conditions nécessaire pour lancer un meeting avec bluejeans ainsi on a présenté un guide d'utilisation de l'application bluejeans et on termine par cite quelque avantages de cette dernière.

3.2. Définition de bluejeans

Fondée en Novembre 2009, Bluejeans fournit un service de visioconférence interopérable basé sur le Cloud qui connecte de nombreux utilisateurs sur différents périphériques, plates-formes et programmes de conférence. Chaque membre Bluejeans dispose d'une "salle de réunion" privée dans le Cloud Bluejeans pour planifier et organiser des réunions de conférence.

Les utilisateurs peuvent également se connecter à partir de certain nombre de dispositifs, y compris les ordinateurs de bureau, ordinateurs portables, Smartphones ou tablettes.

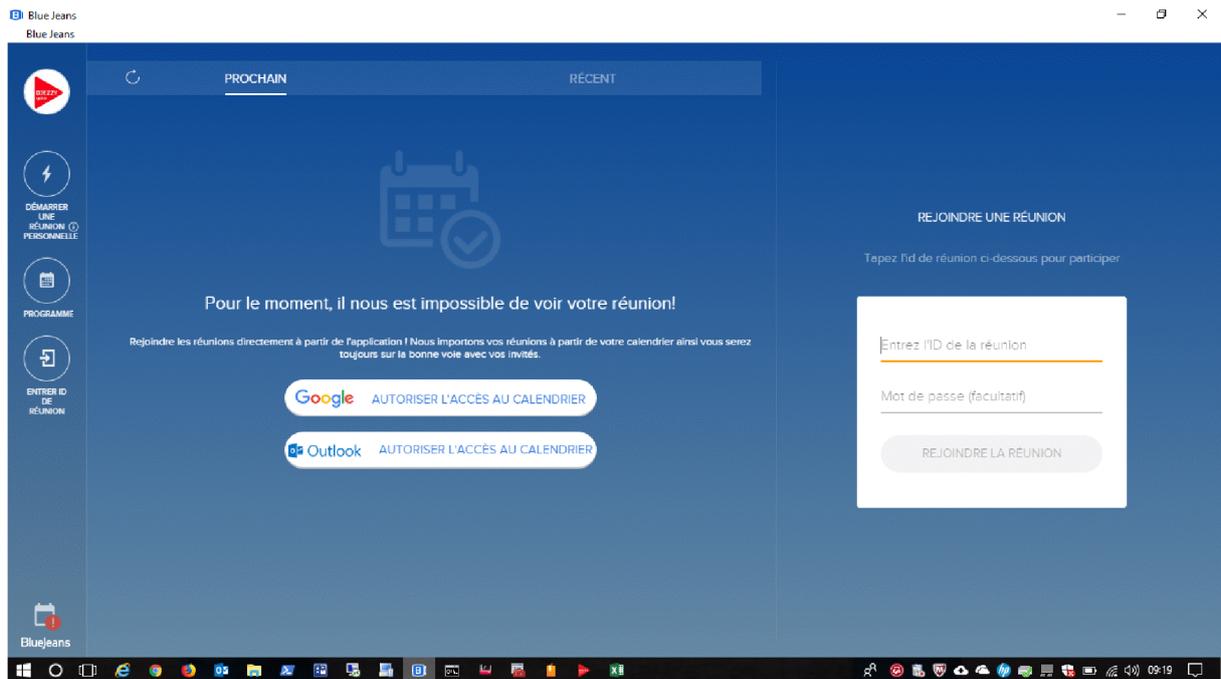
Alternative rentable et évolutive pour les entreprises, **Bluejeans** combine le matériel et le logiciel traditionnel, l'infrastructure de **visioconférence** pour les entreprises. Cela permet aux entreprises de rester en contact avec les fournisseurs et de vivre une expérience conviviale de la collaboration à distance en **web conférence**.

3.3. Conditionsnécessaire pour lancer un meeting avec bluejeans

- Un terminal : PC, tablette, Smartphone, téléphone.....
- Une bonne connexion : wifi, 4G.....
- Brooser (navigateur) : chrome, Firefox, internet explorer
- Installer le client (bluejeans) pour nous permettre d'inviter des gens et démarrer un meeting.
- Il nous faut aussi le ID (acheter la licence) .

3.4. Guide d'utilisation

Quand on utilise bluejeans la première page elle sera comme la ci-dessous :

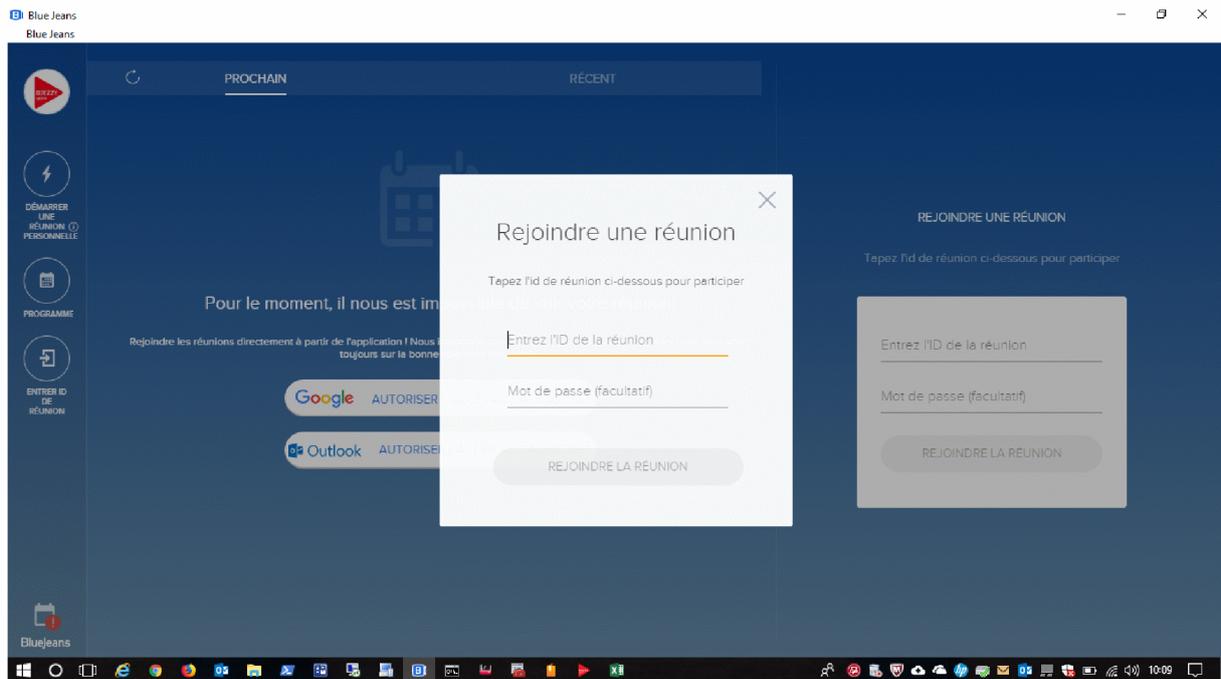


- **Comme un administrateur :** On accède à l'application Blue Jeans et il suffit de cliquer sur l'icône suivante :



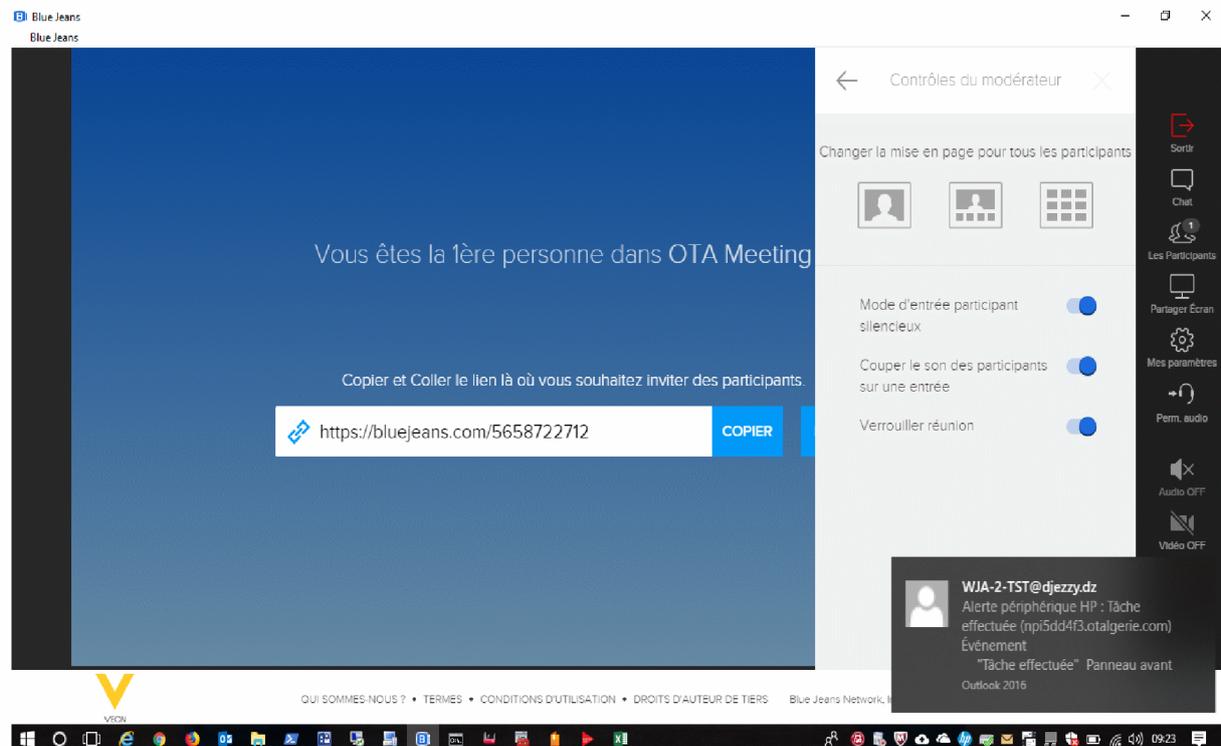
Cette icone Permet de démarrer une réunion personnelle.

- **Etant invité :** Les participants entrent dans la salle de réunion soit :
 - ✓ en cliquant directement sur le lien de leurs invitations : ils saisissent leurs noms.
 - ✓ Ou se connectent a la salle de réunion depuis le site web Bluejeans, En cliquant sur join meeting (Rejoindre la réunion) et en entrant le ID de la réunion.

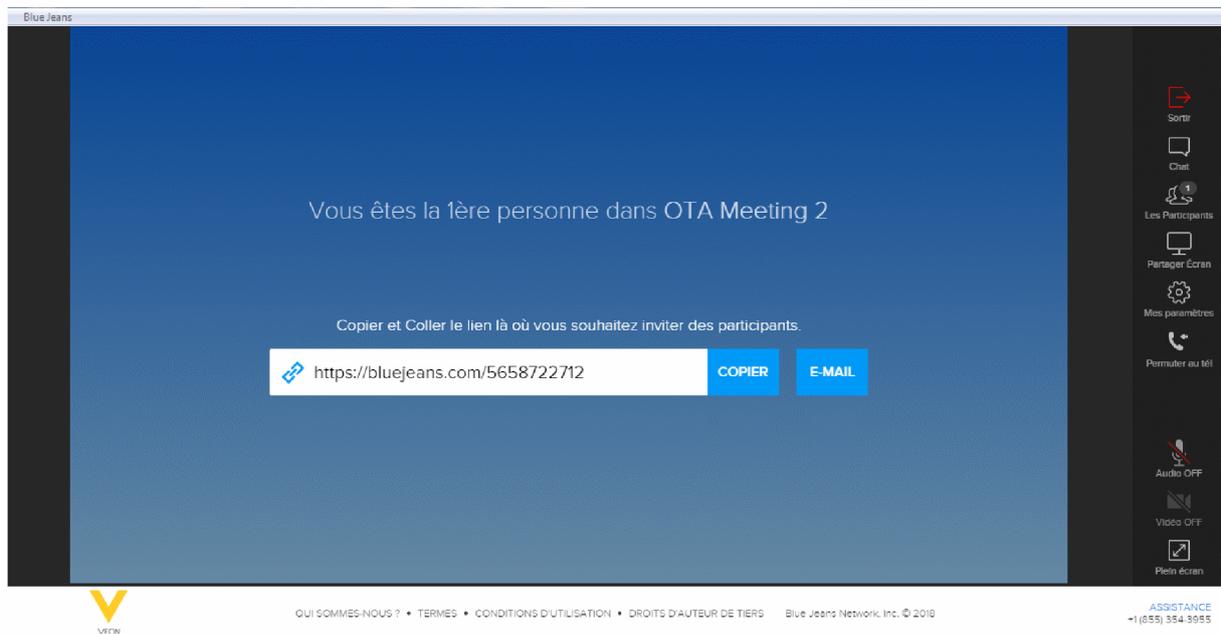


Remarque

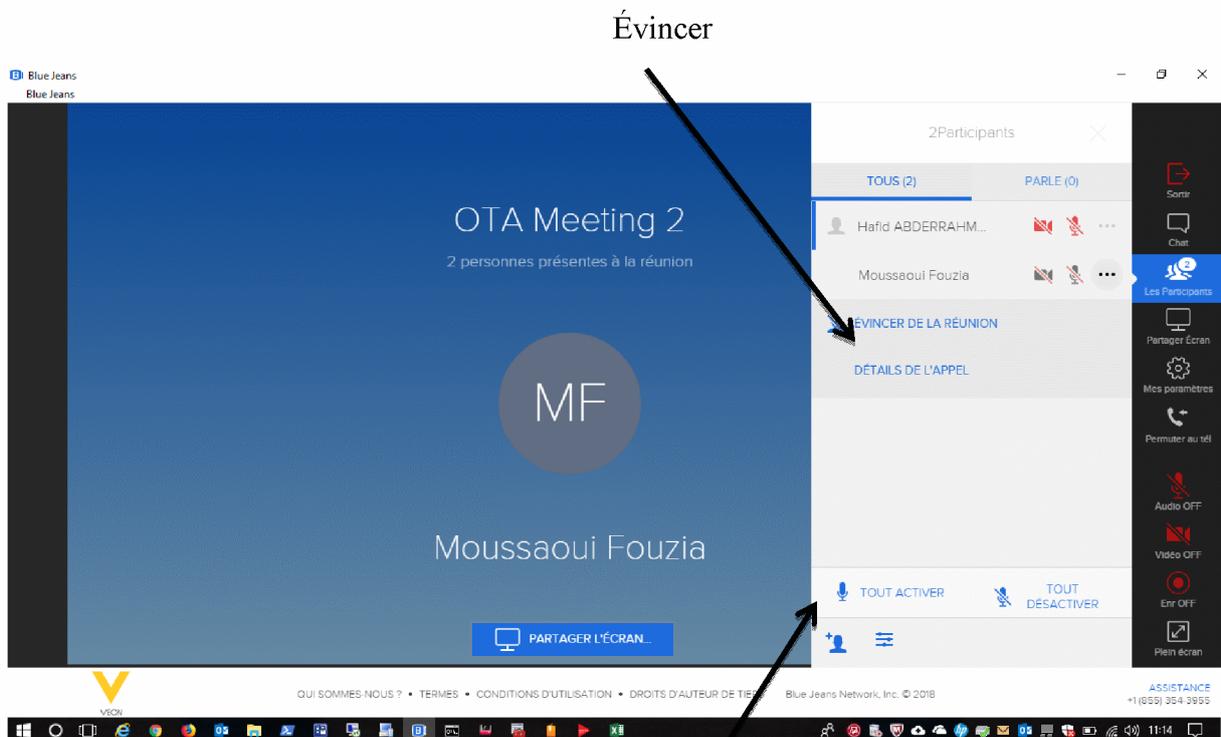
Lorsqu'on commence un meeting l'administrateur doit activer le mode silencieux pour tous les participants pour réduire le bruit et aussi verrouiller le meeting comme la montre la figure suivante.



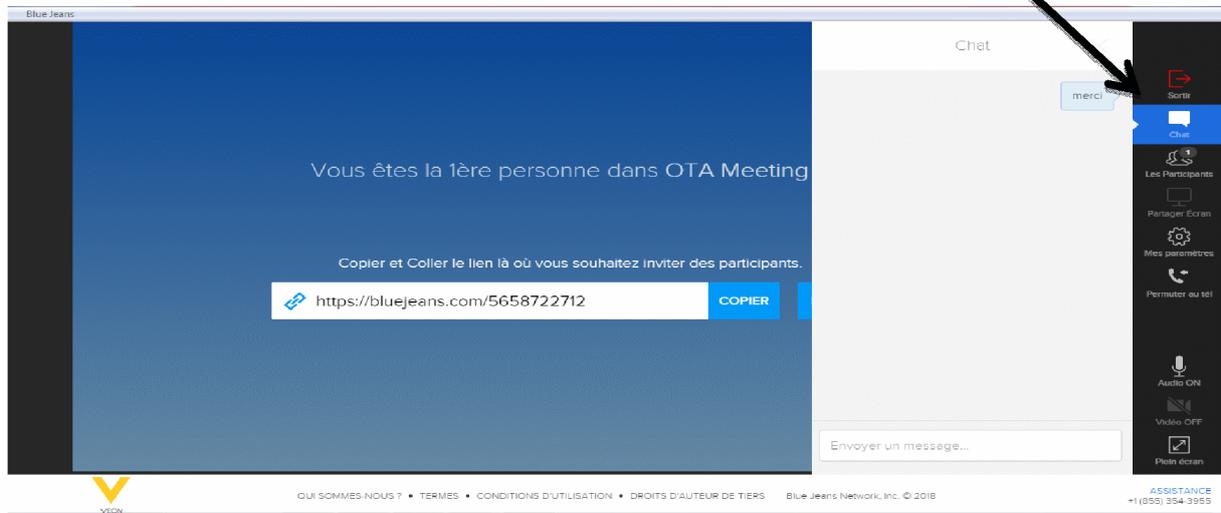
Une fois qu'on a lancé la réunion on aura la figure suivante :



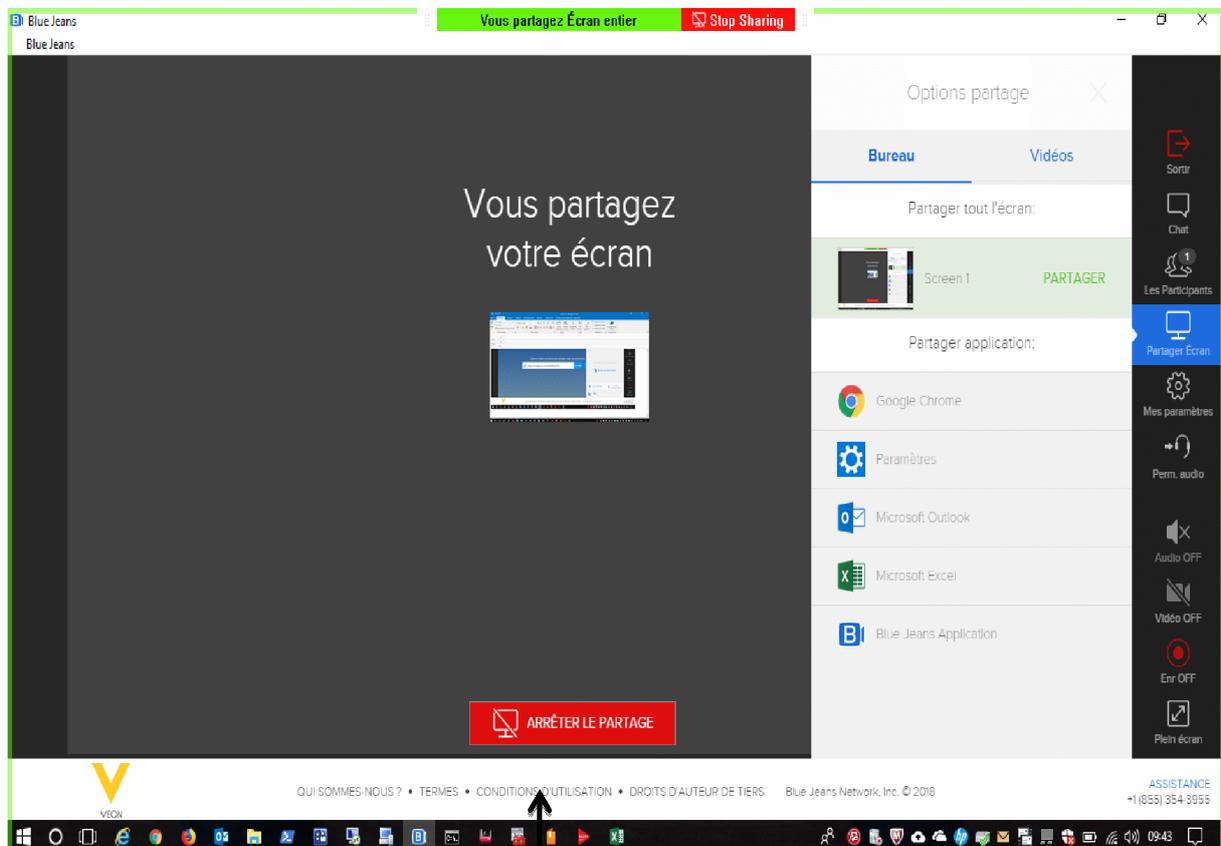
cette icone permet de visualiser les membres participants ; et aussi ajouter(invitation par email) et évincer les participants, comme la décrit la figure suivante :



Pour chatter



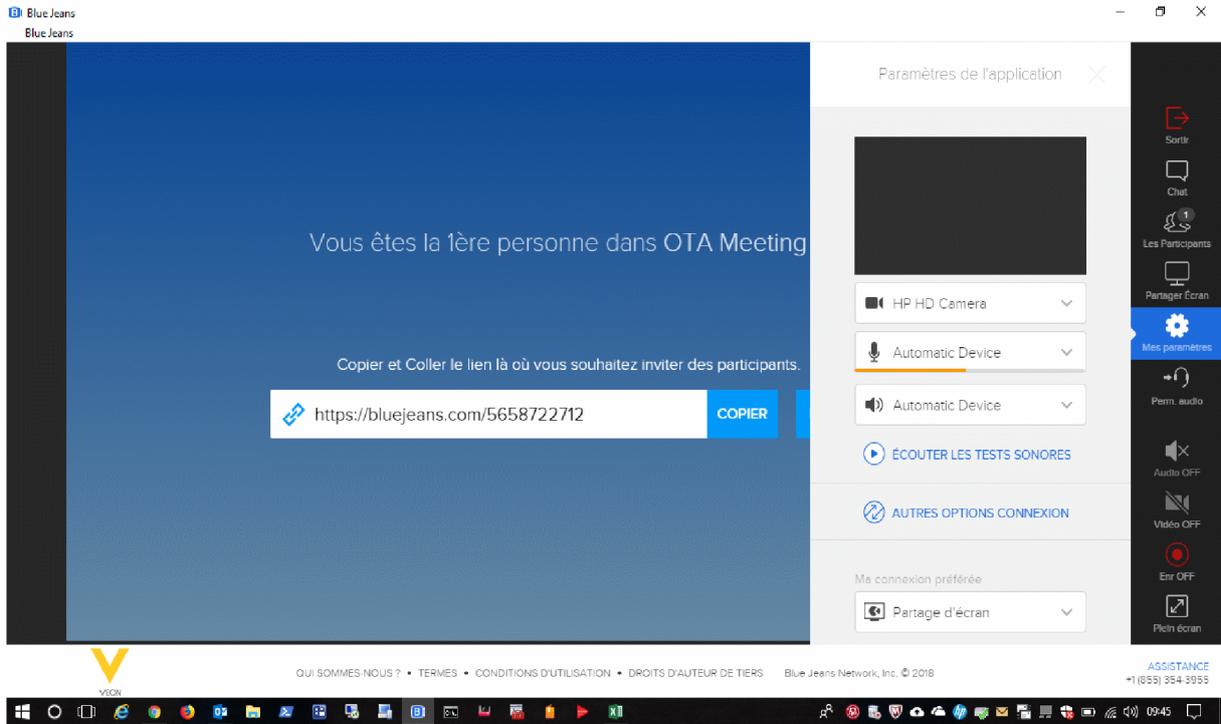
Cette icone permet d partager l'écran et le contenu des fichiers(Word, Excel ,PDF) entre participants comme signifie la figure suivante.



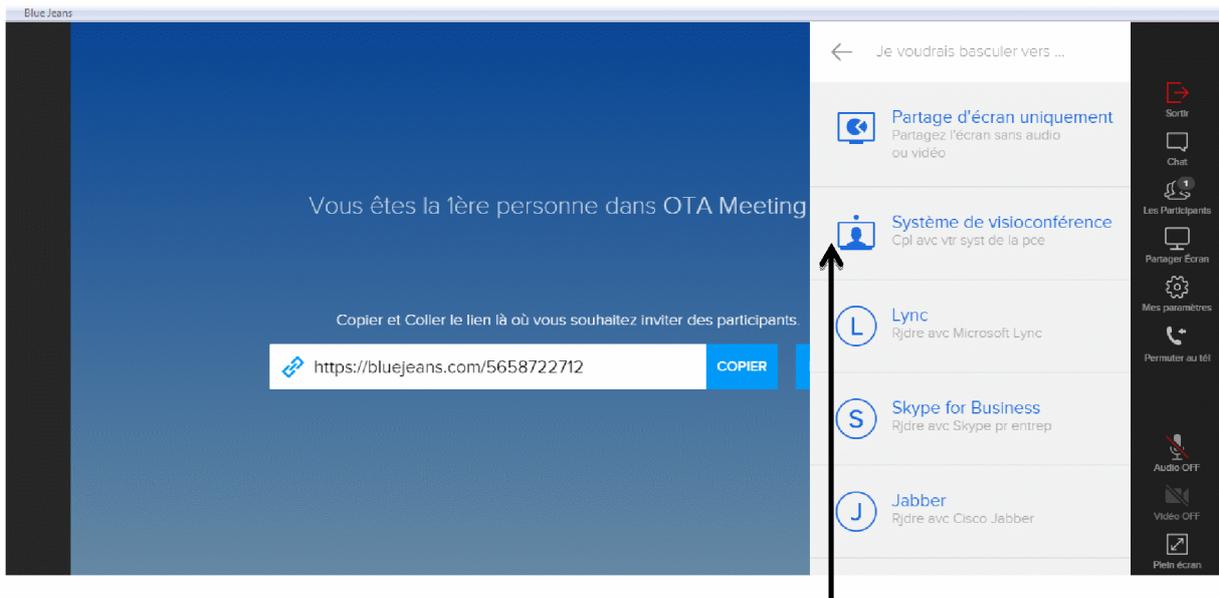
Arrêter le partage



Cette icône permet de vérifier les microphones, les caméras avant de commencer le meeting (voir la figure ci-dessous).

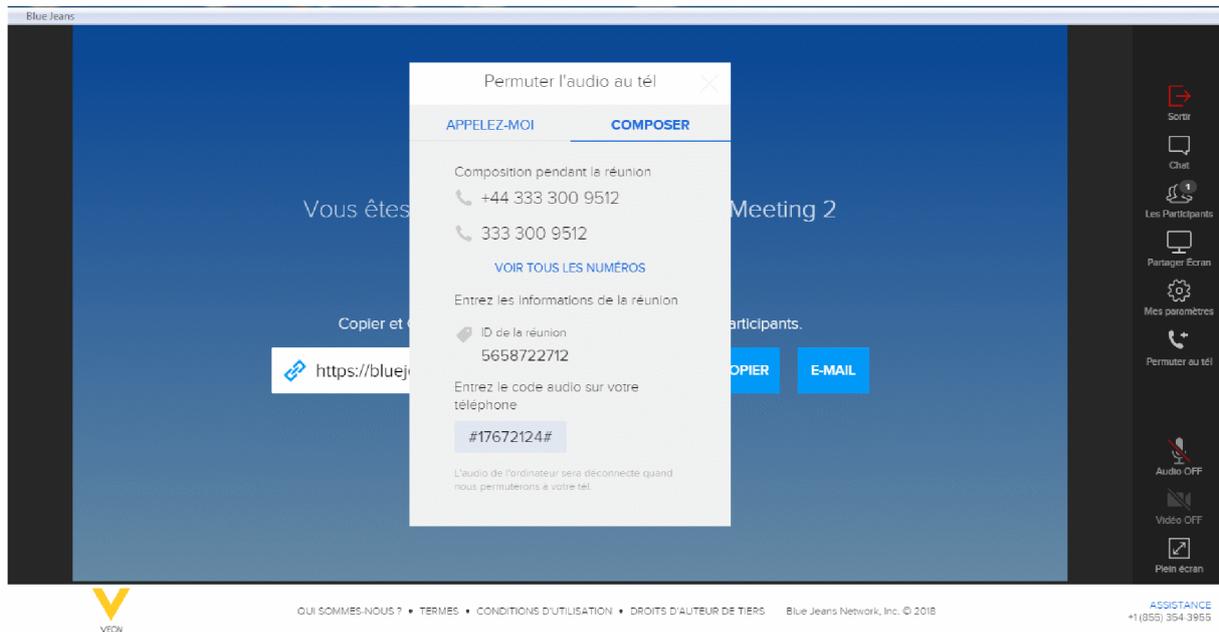


On peut activer ou bien désactiver soit les microphones ou les caméras. on peut ajouter d'autres options comme :



Cette icone permet de coupler des participants.

La prochaine figure permet de rejoindre une réunion à partir d'un téléphone simple



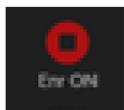
- **Autres options**



: permet d'activer ou de désactiver le microphone.



: permet d'activer ou de désactiver la caméra.



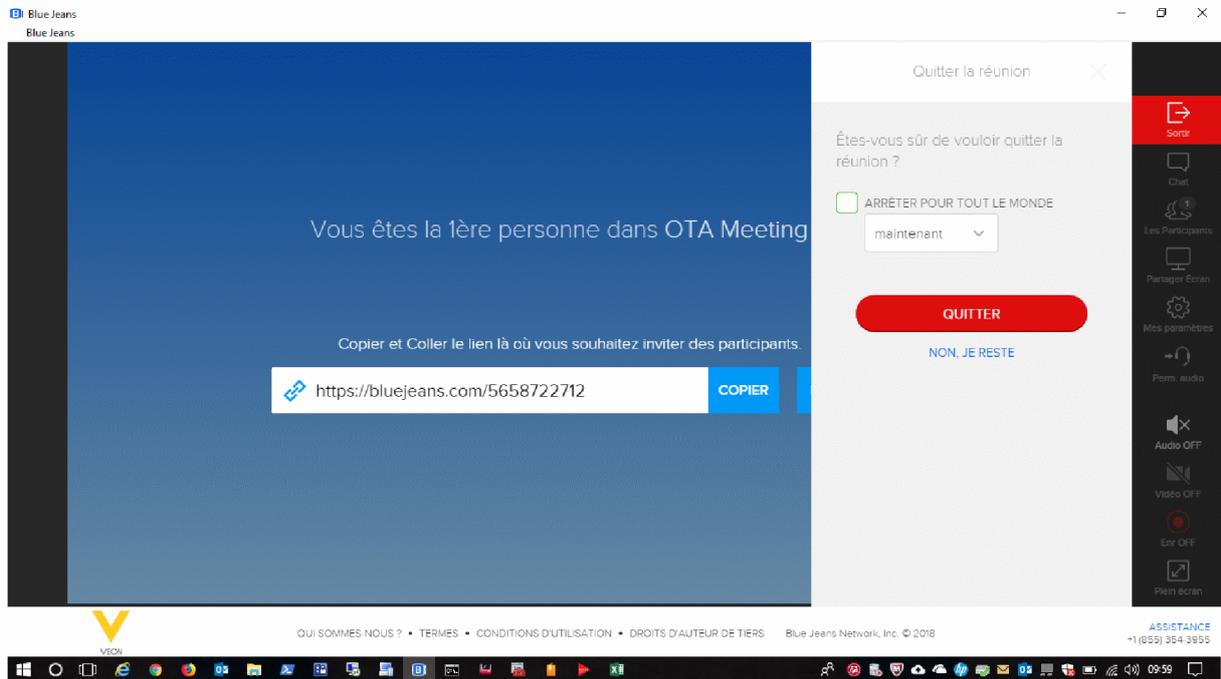
: Permet d'enregistrer le meeting.

Remarque :

Lorsque l'option enregistrement est activée au niveau du groupe Admin. Elle l'est également par défaut pour tous les Utilisateurs. Vous pouvez la désactiver pour un utilisateur.



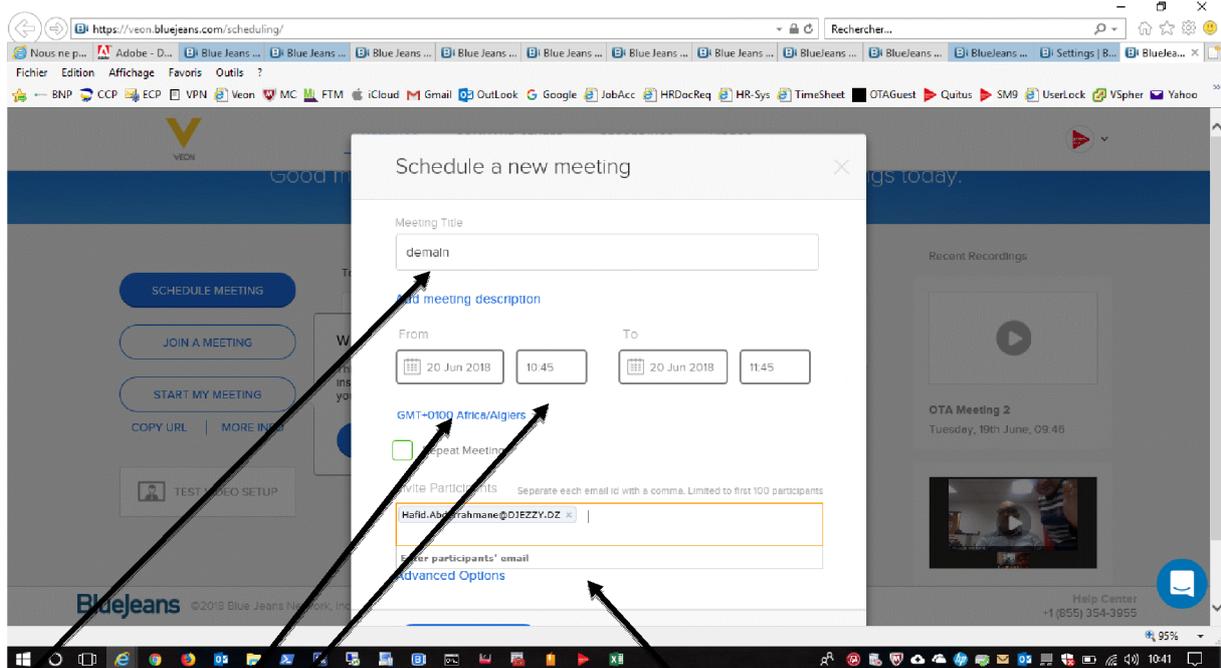
Cette icône pour sortir et quitter la réunion, voire la figure suivante :



On retourne à l'accueil :



Cette icône permet de programmer d'autres réunions comme le montre la figure suivante.

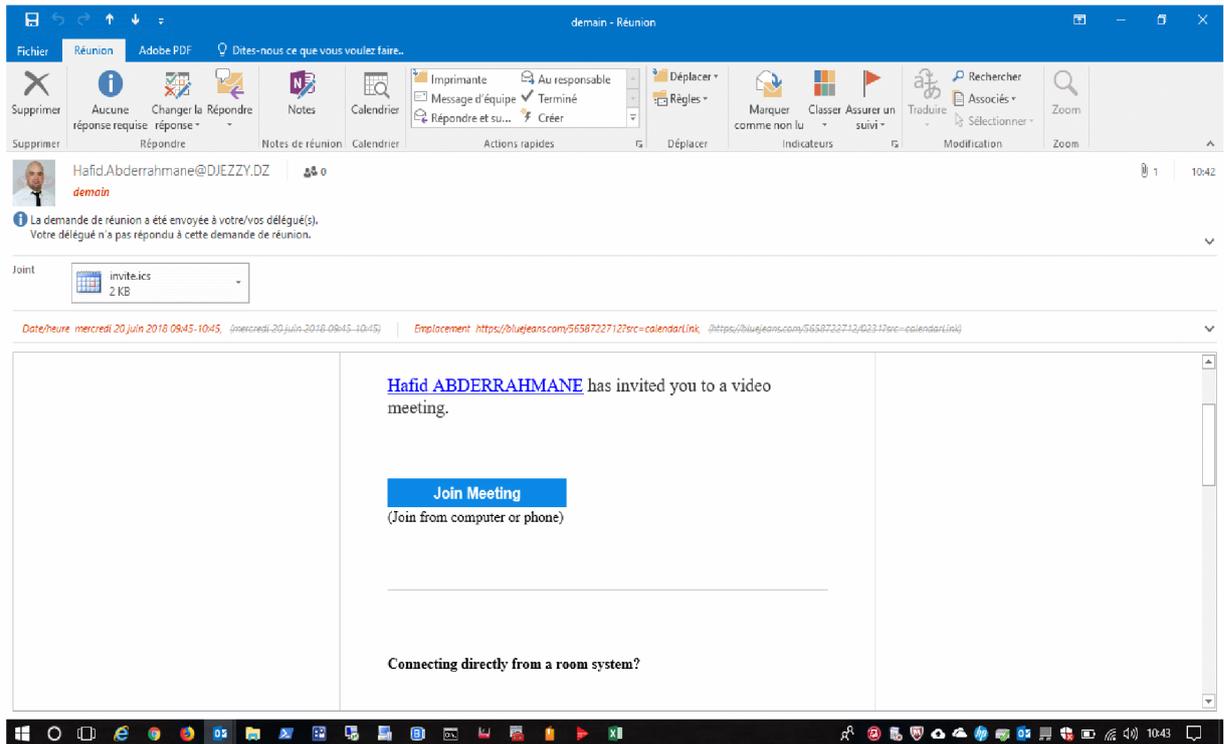


Regler la date et l'heure de prochain meeting.

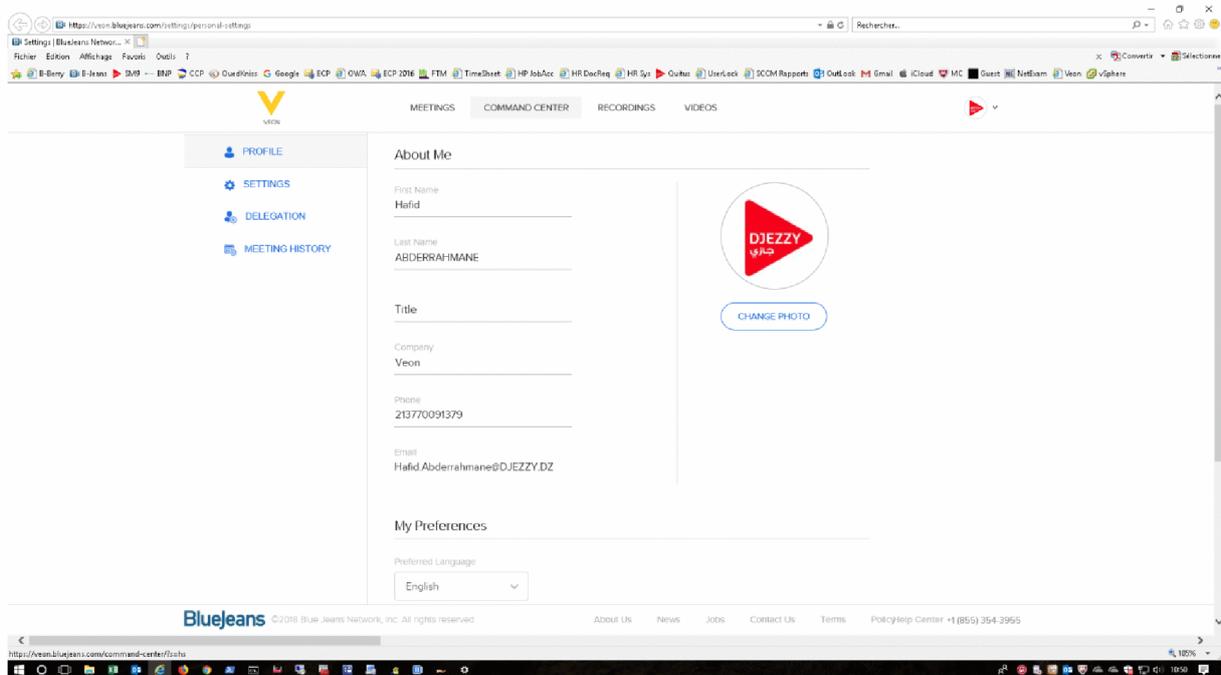
Entre le titre de meeting.

Faire entrée tout les
adresses des invites de meeting.

Ensuite les invites vont recevoir l'invitation sur leur boîte email avec toute les informations concernant le meeting programmé :



: Cette icône nous permet de voir la figure suivante :



L'administrateur peut consulter l'historique des réunions de tous les utilisateurs lorsqu'il accède à la commande suivante :

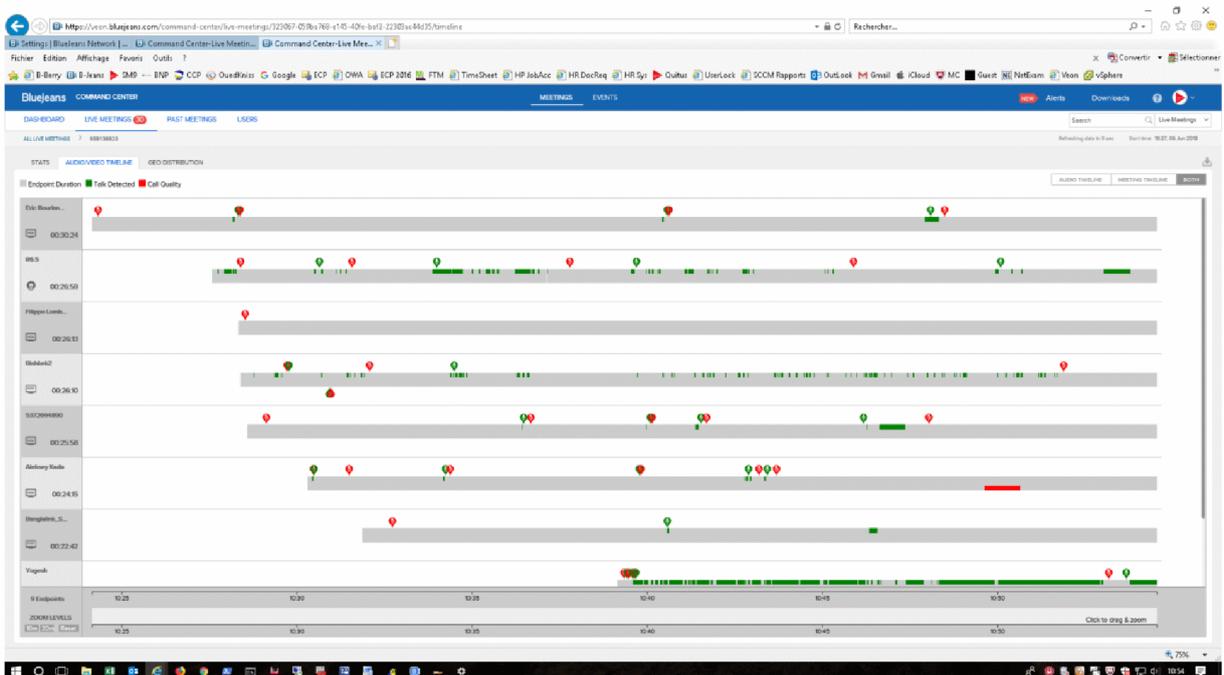
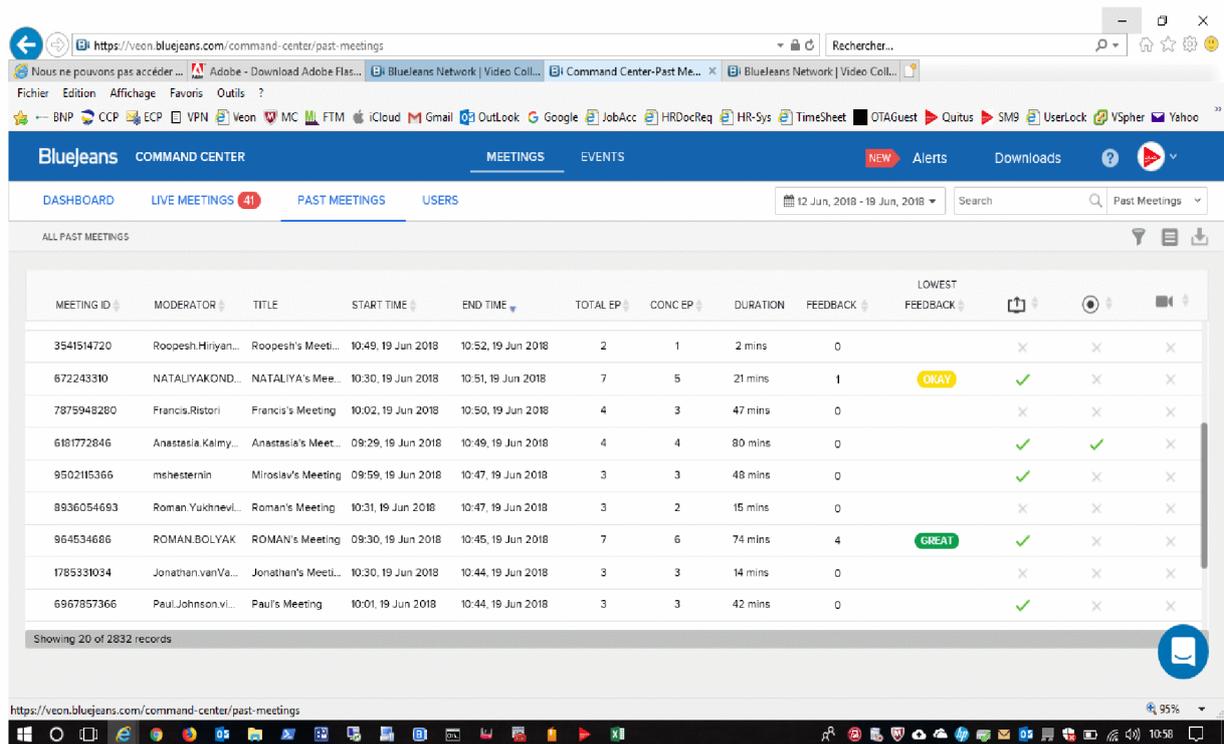


Ensuite il va y avoir la figure suivante dans laquelle il peut visualiser :

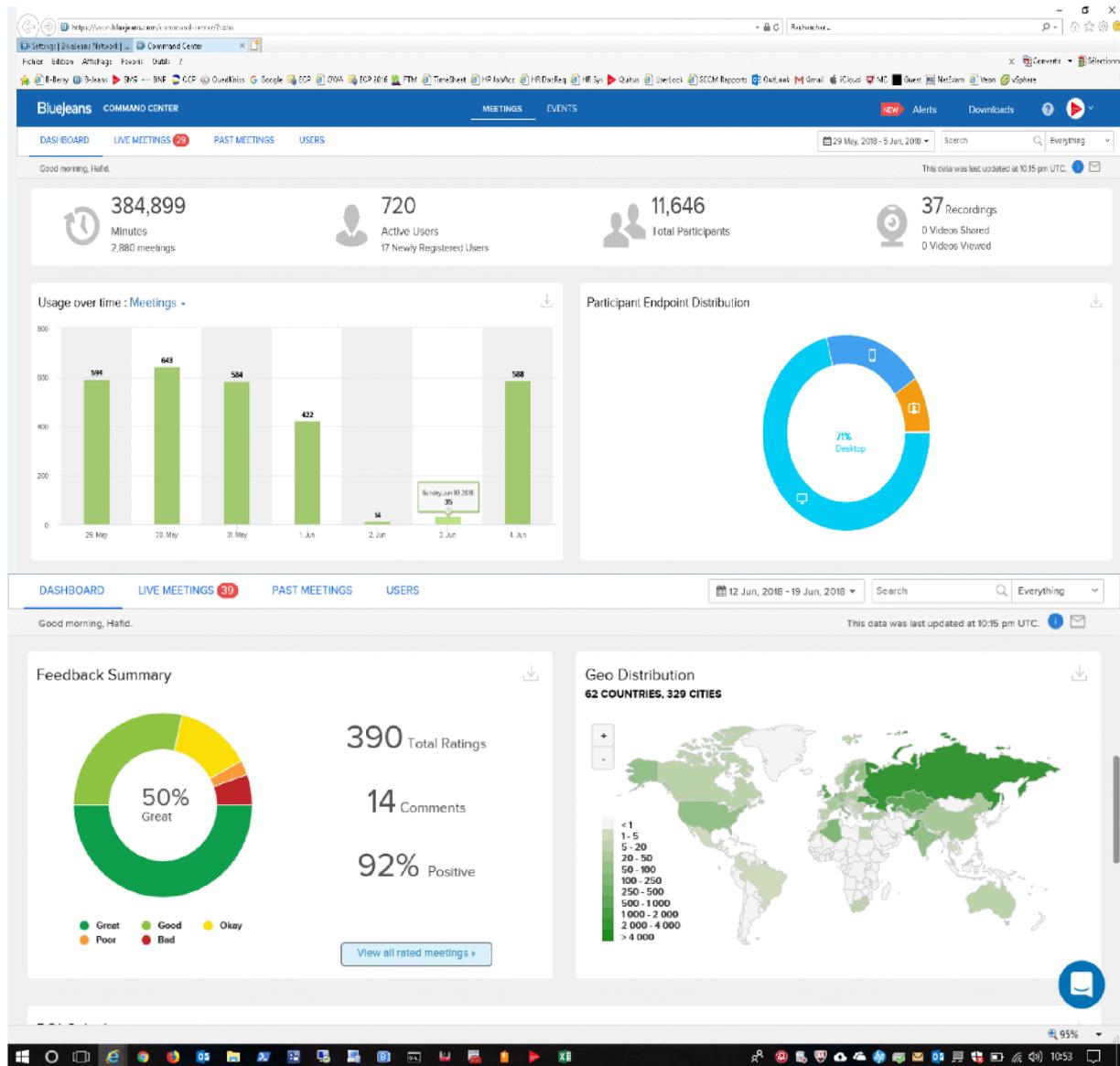
- Les détails des meetings qui sont en live (l'ID, le modérateur, titre de meeting, leur adresse email, temps de lancer le meeting, nombre de terminal et l'utilisation de partage, enregistrement et caméra).

MEETING ID	MODERATOR	TITLE	EMAIL	START TIME	ENDPOINTS	Share	Record	Camera
3895607169	rezan.okten	Rezan's Meeting	Rezan.Okten@veon.com	19 Jun 2018 10:41:14	2	✓	✗	✗
6400802349	SABYkov	Sergey's Meeting	SABYkov@beeline.ru	19 Jun 2018 10:27:05	5	✗	✗	✗
1329293602	Stefan.Stefanescu	Stefan's Meeting	Stefan.Stefanescu@veon.com	19 Jun 2018 10:31:12	2	✓	✗	✗
7748935752	Jason.Tunstall	Jason's Meeting	Jason.Tunstall@veon.com	19 Jun 2018 10:29:21	4	✓	✗	✗
1513311863	Anton.Golubchik	Anton's Meeting	Anton.Golubchik@veon.com	19 Jun 2018 10:16:28	4	✗	✗	✗
9942151230	mehwish.mobeen	Mehwish's Meeting	mehwish.mobeen@jazz.com.pk	19 Jun 2018 10:12:22	4	✓	✗	✗
7053860493	VEDenisov	Valentin's Meeting	VEDenisov@beeline.ru	19 Jun 2018 10:04:26	1	✗	✗	✗
3167473262	heipdeskit@beeline	IT Support's Meeting	heipdeskit@beeline.kg	19 Jun 2018 10:02:45	2	✓	✗	✗
5021164661	Corne.Heijboer	Corne's Meeting	Corne.Heijboer@veon.com	19 Jun 2018 10:06:25	4	✓	✗	✗
4988260733	Sarah.Roberson	Sarah's Meeting	Sarah.Roberson@veon.com	19 Jun 2018 10:01:17	1	✓	✗	✗

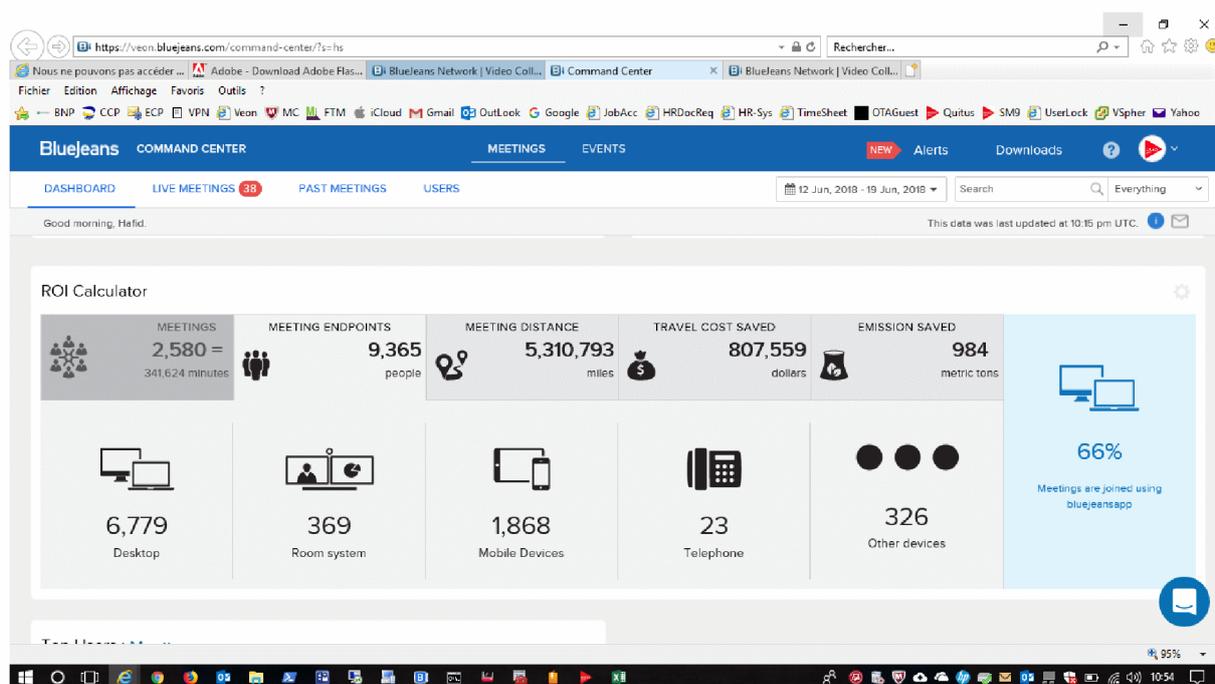
- Il peut aussi visualiser les détails des réunions précédentes (l'ID, le modérateur, titre de meeting, temps de lancer le meeting, temps d'arrêt de meeting et la durée du meeting).



- Les administrateurs ont accès aux statistiques de l'appel et aux mesures de qualité des terminaux



Command Center affiche une intelligence de service pour votre Bluejeans déploiement, y compris les mesures de performance comme la bande passante consommation, fréquence d'images et perte de paquets pour chaque participant chaque réunion.



3.5. Avantages et inconvénients de bluejeans

➤ Points fort

- BlueJeans bénéficie d'un réel contact visuel. L'avantage avec BlueJeans est que vous pouvez enregistrer vos réunions pendant que celle-ci se déroule en ligne. vous avez également la possibilité d'effectuer le double flux, fonctionnalité peu présente dans les logiciels de web conférence.
- **Pas de nouveaulogiciel** : aucune configuration ne complexe
- **Gestion Web** : planification, hébergement et jonction en quelques clics.

➤ Points faibles

Bien que BlueJeans soit très performant en terme de visioconférence, son offre Cloud est contraignante.

En effet, utiliser un service Cloud en ligne peut être sécurisé mais utiliser un MCU (Multipoint Control Unit) virtuel au lieu d'un MCU physique pourrait avoir des risques dans le transfert des données en ligne. La performance ne peut donc être garantie et donc douteuse sur sa fiabilité.

3.6. Discussion

Ce chapitre est illustre, pour faire une étude Détaillé sur la visioconférence via Bluejeans. Ce qui concerne les conditions d'utilisation et ainsi tous ces fonctionnalités.

Conclusion

Les nouveaux usages des réseaux de télécommunications se traduisent par la volonté des utilisateurs d'être connectés partout, n'importe quand et à partir de n'importe quel terminal. Cela implique un besoin de convergence dans les réseaux de communication.

Notre expérience de stage chez DJEZZY est été très bénéfique, car nous avons vécu la réalité dans l'entreprise.

Nous avons pensé à tester les trois solutions de visioconférence (Hwawi, cisco, Bluejeans) et constaté laquelle est la meilleure parmi ces trois solutions, nous avons testé Bluejeans sans porter un jugement sur les deux autres solutions. Bluejeans offre un visuel interactif et multidirectionnel service de communication via une plateforme basé sur le cloud, avec des options de service on-net, une sécurité robuste et une profondeur expertise, nous livrons une solution cloud pour les conversations et événements à l'échelle mondiale, c'est bluejeans pour l'entreprise.

On peut dire que Bluejeans demeure une très bonne application de la visioconférence.

Nous espérons que les futures promotions auront la chance d'améliorer ce travail.

Bibliographie

Mémoires

[1] : Mr OUILES SaidAdlane, « PROJET D'UNE PLATEFORME VISIOCONFERENCE », mémoire de fin d'études en master 2 option électronique université de Tiziouzou 2012/2013.

[2] : Mr ZOUZOU Hakim, « Les performances de la 4G dans la transmission de la voix sur IP », mémoire de fin d'étude en master 2 option électronique université de tiziouzou 2016/2017.

[3] : MrAbdelhak DJOUAHARA, « Etude et simulation d'un réseau 4G sous logiciel atoll », mémoire de fin d'étude en master 2 option électronique université de tiziouzou 2016/2017.

[4] : Mr BOULHALFA Samir et SAIBI Hamid, «L'apport de la 4eme génération dans la téléphonie mobile », mémoire de fin d'étude en master 2 option électronique université de tiziouzou2016/2017.

[5] : Mr Hocine AIBOUD et Hamdi Djamel, « La mise en œuvre d'un système VSAT sous la plateforme iDirect et implémentation d'un système de visioconférence », mémoire de fin d'étude en master 2 option informatique université de tiziouzou 2012/2013.

Site internet :

[6] : <https://confuelnce.uqtr.ca>

[7] : www.cmic.ch