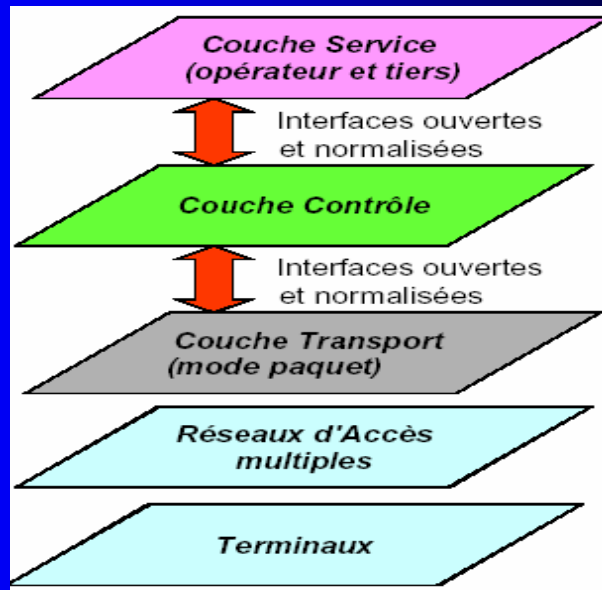


La signalisation dans le réseau NGN

Kamel HJAIEJ
SUP'COM

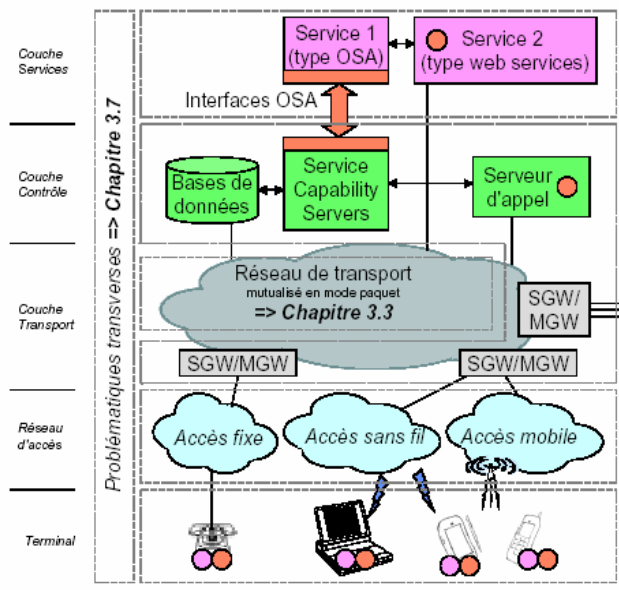
Éléments essentiels de NGN

- Un **cœur de réseau unique et mutualisé** dont l'architecture est en 3 couches : Transport, Contrôle et Services.
- Une évolution du **transport en mode paquet** (IP, ou ATM à court terme avec une **convergence progressive vers IP**).
- Des **interfaces ouvertes et normalisées**.
- Le support d'**applications adaptables à l'utilisateur et aux capacités des réseaux d'accès et des terminaux**.
- des **réseaux d'accès multiples**.
- des **terminaux multiples**.



Les composants de NGN

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005



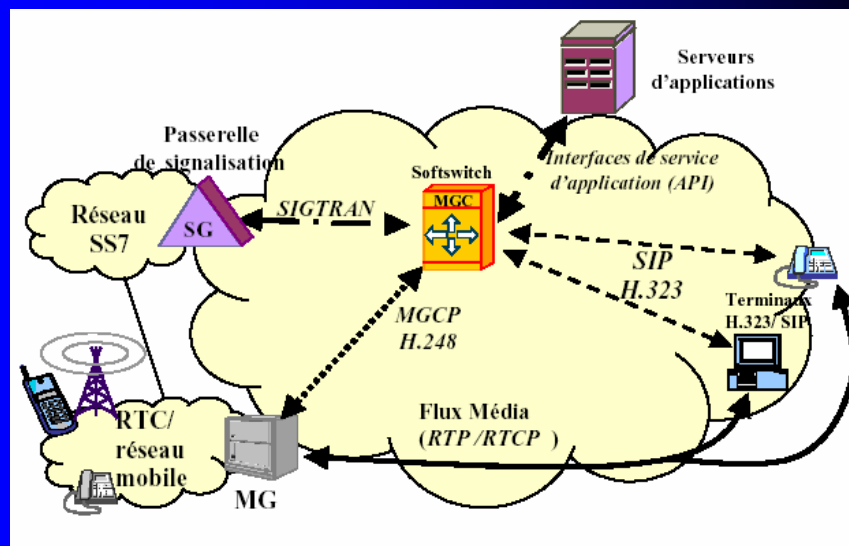
Architecture physique d'un cœur de réseau NGN

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Caractéristiques des équipements actifs du cœur de réseau NGN

1. Remplacement des commutateurs traditionnels par deux types d'équipements distincts :
 - d'une part des serveurs de contrôle d'appel dits Softswitch ou Media Gateway Controller
 - et d'autre part des équipements de médiation et de routage dits Gateway
2. Apparition de nouveaux protocoles de contrôle d'appel et de signalisation entre ces équipements (de serveur à serveur, et de serveur à Media Gateway)

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005



Architecture simplifiée des NGN (source Arcome)

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Les entités fonctionnelles du cœur de réseau NGN

Les Gateways ont un rôle essentiel : elles assurent non seulement l'acheminement du trafic, mais aussi l'interfonctionnement avec les réseaux externes et avec les divers réseaux d'accès en réalisant:

- la conversion du trafic (entité fonctionnelle **Media Gateway**),
- la conversion de la signalisation associée (entité fonctionnelle **Signalling Gateway**).

Le serveur d'appel ou Media Gateway Controller (MGC)

Le serveur d'appel, aussi appelé Softswitch ou Media Gateway Controller (MGC) est le nœud central qui supporte l'intelligence de communication.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Les familles de protocoles d'un réseau NGN

On peut classer les protocoles de contrôle en différents groupes :

- Les protocoles de contrôle d'appel: **H323** et **SIP**
- Les protocoles de commande de Media Gateway: **MGCP** et **H248 MEGACO**
- Les protocoles de signalisation entre les serveurs de contrôle
 - Au niveau cœur de réseau: **BICC**, **SIP-T** et **H323**
 - A l'interconnexion avec les réseaux de signalisation **SS7**: **SIGTRAN**

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Contrôle d'appel : deux protocoles candidats

* H323

* SIP

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

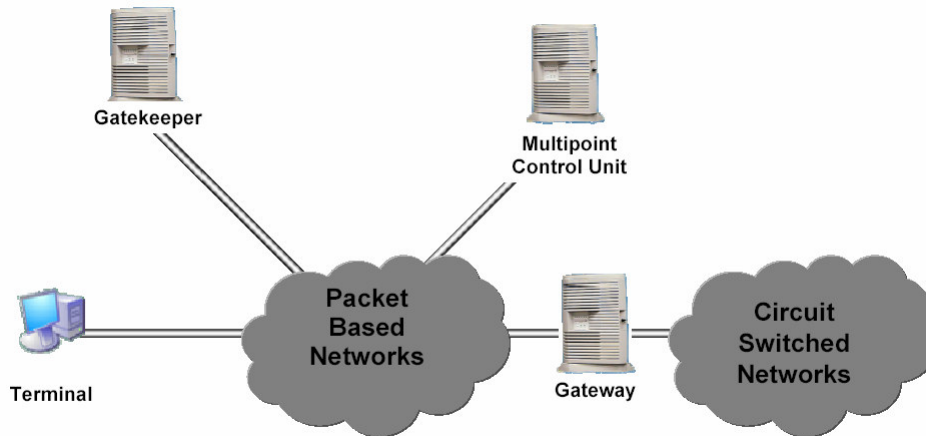
Le protocole historique : H.323

Les entités nécessaires à la réalisation d'un service de communication multimédia:

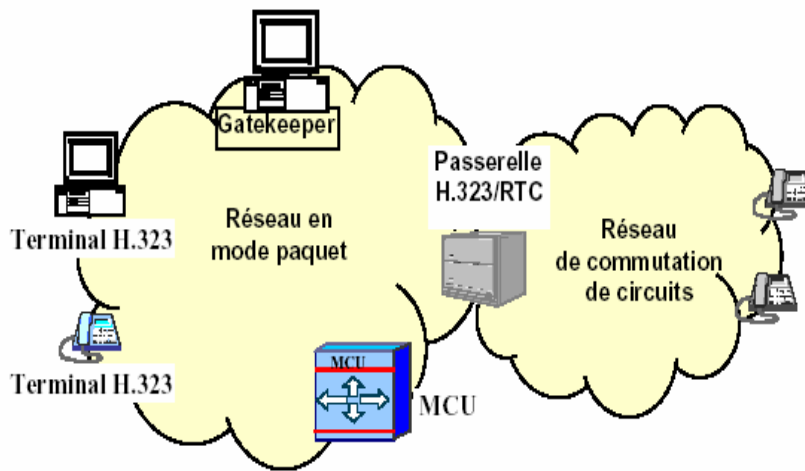
- **Les terminaux H.323**
- **Le gatekeeper**
- **La passerelle H.323 (gateway)**
- **L'unité de contrôle MCU (Multipoint Controller Unit).**

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Elements of H.323



La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005



Architecture H.323

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

H.323 standards

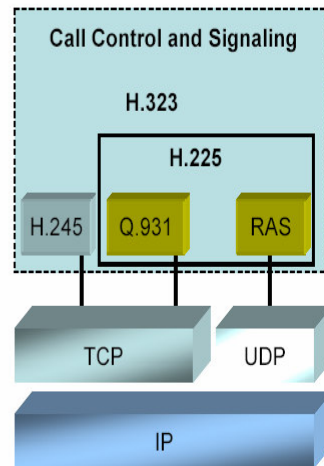
Call Control and Signaling

H.245

- Capabilities advertisement, media channel establishment, and conference control.

H.225

- Q.931 - call signaling and call setup.
- RAS - Registration and other Admission control with a gatekeeper.



La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

H.323 Standards

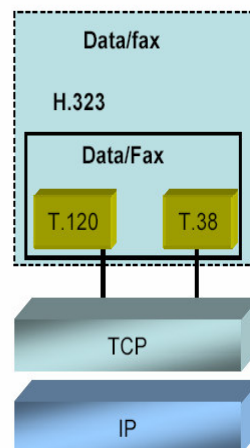
Data/Fax

T.120

- For Data conferences

T.38

- For Fax



La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

H.323 regroupe plusieurs normes

Media

H.261 and H.263

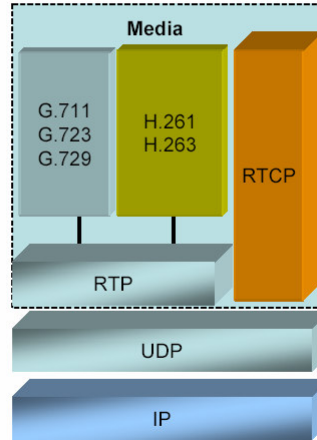
- Video Codecs.

G.711, G.723, G.729

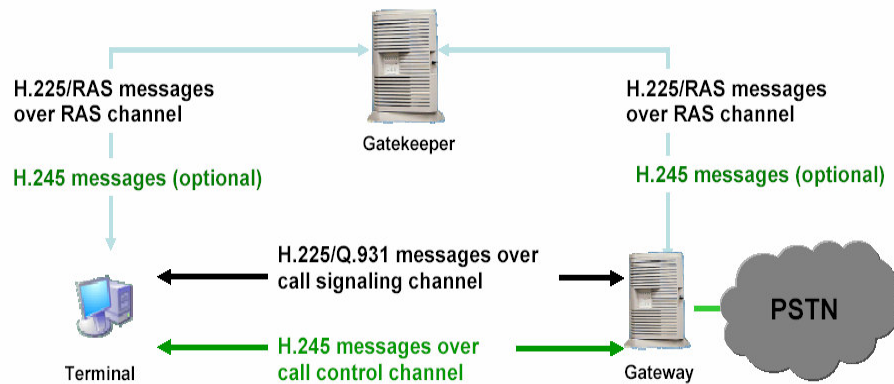
- Audio codecs.

RTP/RTCP

- Media.



H.323 Components and Signaling



H.245 : A protocol for capabilities advertisement, media channel establishment and conference control.

H.225 : Call Control.

Q.931 : A protocol for call control and call setup.

RAS : Registration, admission and status protocol used for communicating between an H.323 endpoint and a gatekeeper.

Les terminaux H.323

Le standard H323 requiert que chaque terminal supporte un certain nombre de fonctions et de codeurs tel que:

- **H.225**, qui effectue la signalisation des appels et la synchronisation.
- **H.245**, qui est le protocole utilisé pour l'échange des capacités entre les terminaux, la négociation de canal et le contrôle de flux « média » entre les terminaux H.323.
- **Q.931**, qui est un protocole de signalisation pour établir et clore les appels.
- **RAS** (Registration/Admission/Status) Channel, qui est utilisé par les terminaux pour communiquer avec le gatekeeper.
- **RTP/RTCP** (Real Time Protocol/Control Protocol) qui est un protocole utilisé pour transporter les données « temps réel » sur un réseau IP.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Gatekeeper

Le gatekeeper fournit les services suivants :

- **Traduction d'adresse**
- **Contrôle d'admission**
- **Gestion de zone**
- **Contrôle de bande passante.**
- **Signalisation de contrôle d'appel**
- **Autorisation d'appel**
- **Gestion des appels**

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Gateway

La passerelle ou « gateway » gère l'interconnexion entre le réseau IP et le réseau téléphonique classique

Une passerelle possède les mêmes fonctionnalités qu'un terminal H.323 sur le réseau IP, et aussi celles d'un terminal téléphonique sur le réseau de téléphonie

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Mutation de la norme H.323 vers les NGN

La version 4 de H.323 permet une dissociation des couches Transport et Contrôle : c'est une mutation de la norme H.323 vers les NGN. Cela apporte au protocole H.323 la capacité d'être utilisable sur des réseaux opérateurs, alors qu'il avait été conçu à l'origine pour des réseaux locaux.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Services supplémentaires

Quelques services normalisés :

- les appels en attente (H.450.4)
- le transfert d'appel (H.450.2)
- le signal d'appel (H.450.6)
- le service d'identification (H.450.8)
- le renvoi d'appel (H.450.9)
- la tarification d'appel (H.450.10) etc...

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

SIP- Session Initiation Protocol

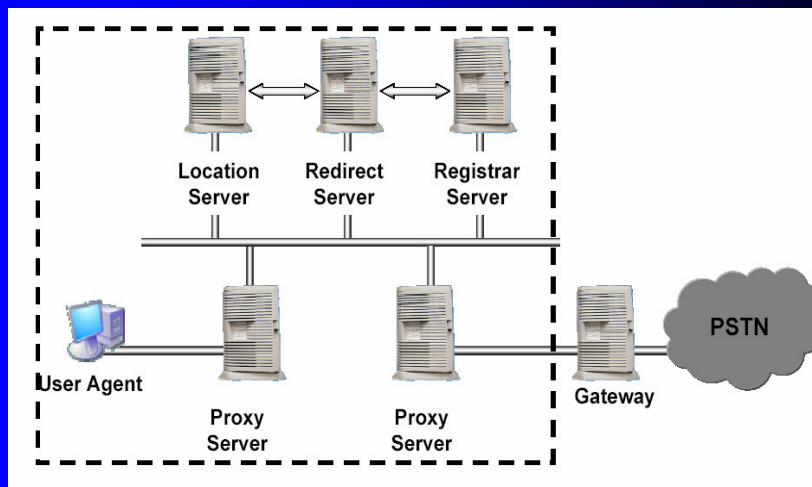
- *Le protocole alternatif : SIP- Session Initiation Protocol*
- Le protocole SIP (Session Initiation Protocol, RFC 2543), de l'IETF, est un **protocole de signalisation pour l'établissement d'appel et de conférences temps réel sur des réseaux IP.**

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

L'architecture du protocole SIP

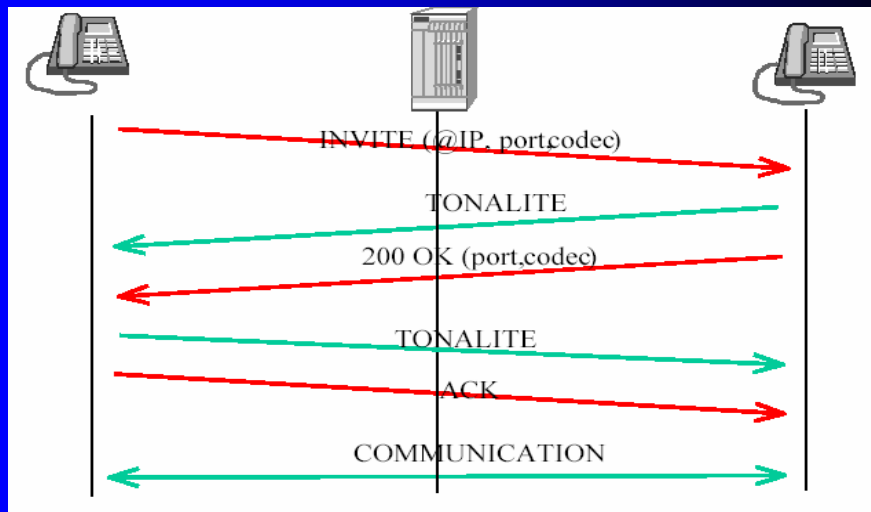
- L'architecture de SIP est basée sur des **relations client/serveur**. Les principales composantes sont le **terminal (User Agent)**, le **Proxy Server**, le **Redirect Server** et le **Registrar**.
- Les terminaux peuvent communiquer **directement entre eux** ou par l'intermédiaire d'autres serveurs.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005



SIP Distributed Architecture

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005



Initiation d'un appel avec le protocole SIP

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Les serveurs SIP intermédiaires

Peuvent se comporter comme:

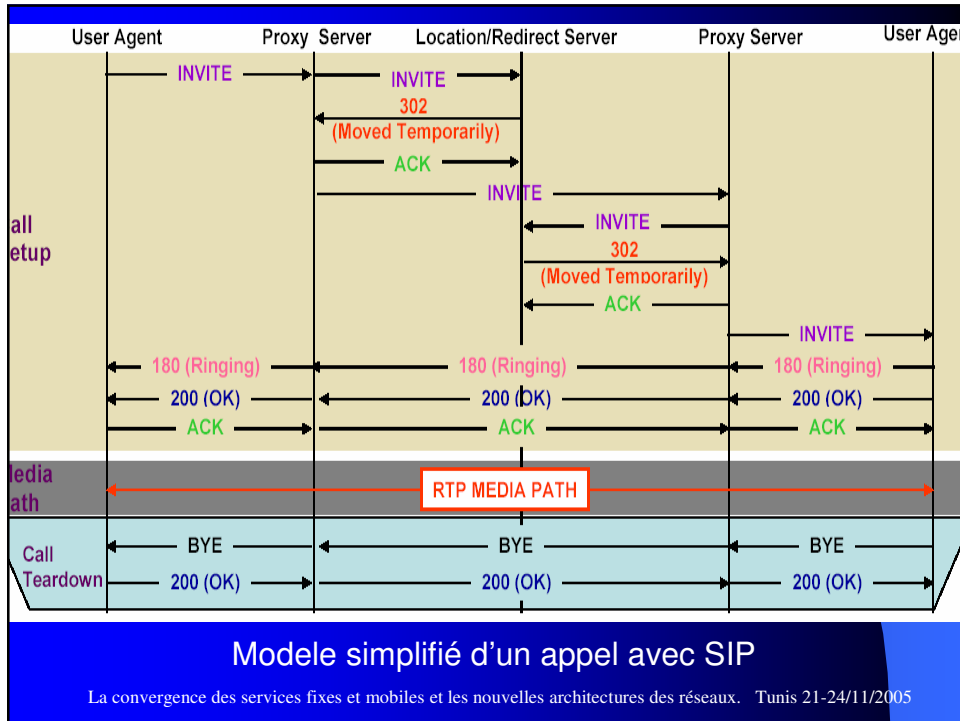
- **Proxy server**

Le proxy server joue le rôle de serveur d'un côté (réception de requête) et de client de l'autre (envoi de requête).

- **Redirect server**

Un redirect server répond à une requête SIP « Invite ». Il établit la correspondance entre l'adresse SIP du terminal appelé et la ou les adresses où il pourra effectivement être joignable.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005



Gestion de la qualité de service de bout en bout avec SIP ou H.323 : protocoles RTP et RTCP

Les protocoles RTP et RTCP garantissent la qualité des communications multimédia en mode paquet (gestion et contrôle des flux temps réel). Pouvant être mis en œuvre au-dessus d'IP ou d'ATM, ils sont utilisés par les deux protocoles de contrôle d'appel SIP et H.323.

Contrôle des “Media Gateways” : deux protocoles candidats

- *Le protocole : MGCP*
- *Le protocole : MEGACO/H.248*

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Contrôle des “Media Gateways” : *Le protocole MGCP*

Le protocole historique : MGCP

Les différents éléments qui utilisent
MGCP sont :

- La Signalling Gateway
- Le Media Gateway Controller (MGC)
ou Call Agent
- La Media Gateway (MG)

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

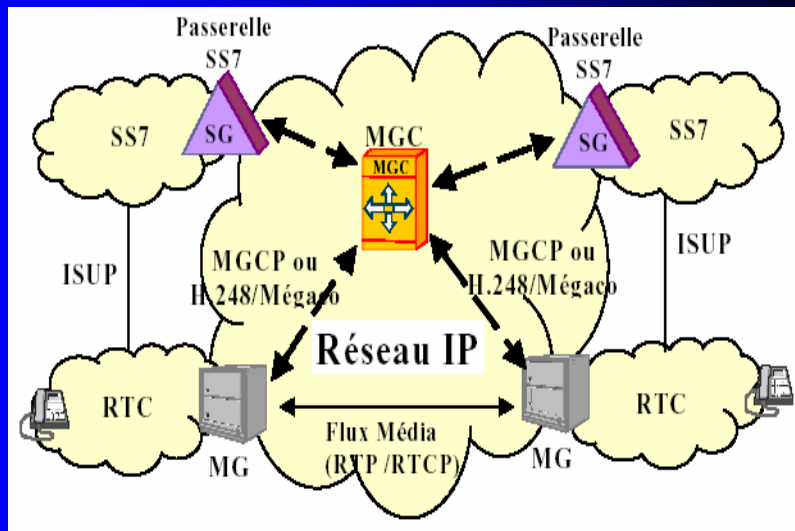
Contrôle des “Media Gateways” : le protocole *MEGACO/H.248*

Le protocole alternatif : MEGACO/H.248

MEGACO/H.248 ; c’est un standard permettant la communication entre les Media Gateway Controller (MGC) et les Media Gateway (MG). Il est dérivé de MGCP et possède des améliorations par rapport à celui-ci :

- Support de services multimédia et de vidéoconférence
- Possibilité d’utiliser UDP ou TCP
- Utilise le codage en mode texte ou binaire

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005



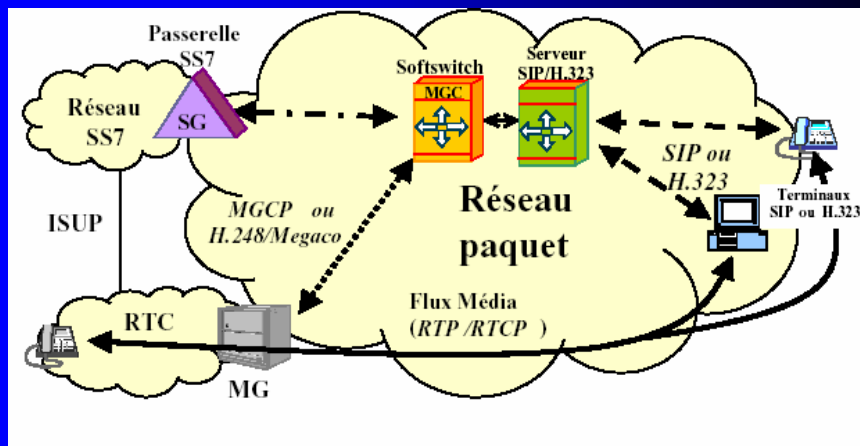
Positionnement de MGCP et H.248/MEGACO dans les NGN

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Relation entre MGCP, H.248, SIP et H.323

MGCP et H248 MEGACO sont deux protocoles complémentaires à SIP et H323. Ils sont définis comme un protocole interne entre MGCs et MGs.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005



Protocoles de commande impliqués dans les NGN

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Transport de la signalisation SS7 sur réseaux IP : le protocole SCTP (SIGTRAN)

SIGTRAN définit le **protocole de contrôle** entre :

- **Les Signalling Gateways**, qui reçoivent la signalisation SS7 sur TDM, et la convertissent en SS7 sur IP.
- **Les Media Gateway Controllers**, qui interprètent la signalisation SS7 sur IP.
- **Et les « signalling points » du réseau IP** (serveurs de contrôle d'appel).


La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

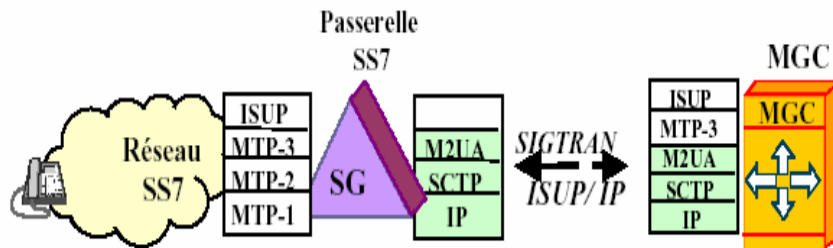
objectifs communs

Les couches d'adaptation définies par SIGTRAN ont toutes des objectifs communs :

- Le transport des protocoles de signalisation des couches supérieures, basé sur **un transport IP fiable**.
- La **garantie d'une offre de services** équivalente à celle proposée par les interfaces des réseaux RTC.
- La **transparence du transport de la signalisation sur un réseau IP** : l'utilisateur final ne se rend pas compte de la nature du réseau de transport.
- La **possibilité de pouvoir supprimer** dès que possible les **couches basses du protocole SS7**.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

 Couche d'adaptation SIGTRAN



Couche d'adaptation M2UA fournie par SigTran (source Arcome)

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Les protocoles candidats pour la signalisation « de transit » entre serveurs d'appel

Trois protocoles sont candidats pour cette utilisation : BICC, H.323 et SIP-T.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Bearer Independent Call Control (BICC)

Le protocole BICC a pour objectif la gestion de **la communication entre serveurs d'appel, indépendamment du type de support**, permettant aux opérateurs de réaliser une migration de leurs réseaux RTC/RNIS vers des réseaux en mode paquet.

Le protocole BICC est donc (ou sera à court terme) compatible aussi bien avec les protocoles de contrôle d'appel SIP et H.323 qu'avec un transport en mode IP ou ATM.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Protocole H.323 entre Media Gateway Controller

Il est établi que la signalisation des appels et la synchronisation (H.225) se passent entre MGC ; par contre le protocole utilisé pour l'échange des capacités entre les terminaux, la négociation de canal et le contrôle de flux média entre les terminaux H.323 (H.245) peut s'effectuer entre MG ou MGC.

Il établit la correspondance entre les messages ISUP et H.323 pour les appels IP-RTC et RTC-IP,

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

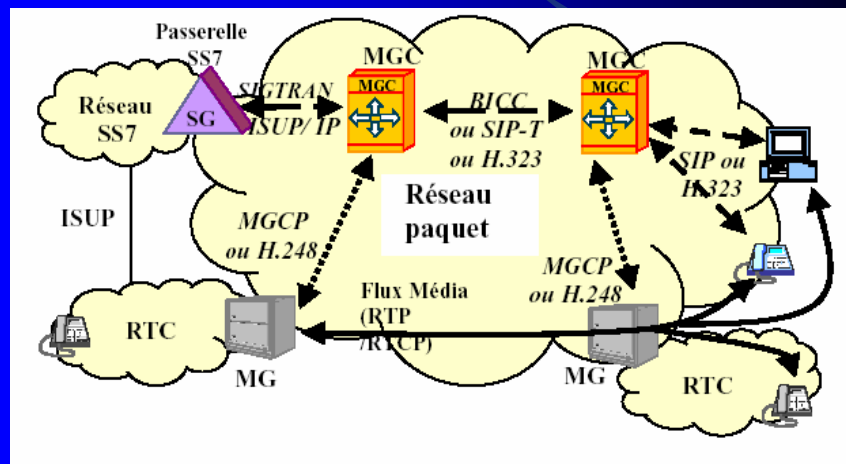
Protocole SIP entre Media Gateway Controller : SIP-T

SIP-T (SIP pour la téléphonie) de l'IETF définit la gestion de la téléphonie par le protocole SIP ainsi que l'interconnexion avec le RTC : cependant uniquement avec le protocole SS7 ISUP. SIP-T préconise :

- l'encapsulation des messages ISUP à l'intérieur de messages SIP.
- le renseignement de l'en-tête du message SIP par les informations contenues dans le message ISUP.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Devenir des trois protocoles



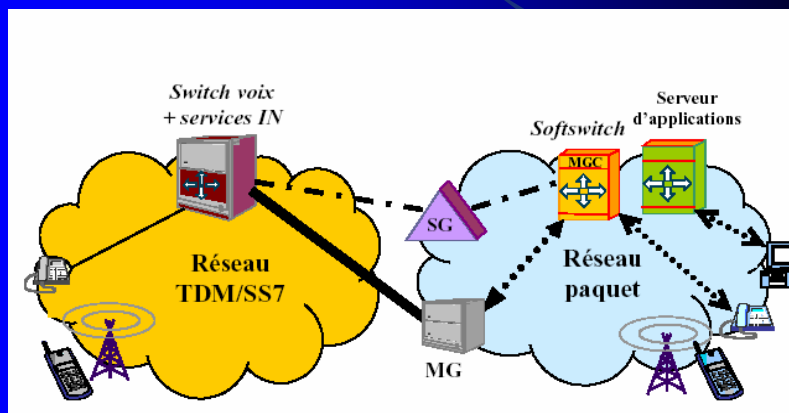
La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

le choix du protocole de signalisation entre serveurs d'appel

Cependant, au vu des tendances à moyen/long terme concernant le choix du protocole de contrôle d'appel (plutôt SIP au détriment de H.323) et au vu du support important de BICC dans le domaine télécoms, le choix du protocole de signalisation entre serveurs d'appel NGN se fera vraisemblablement entre BICC et SIP-T.

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Cohabitation des réseaux existants et NGN



Interconnexion de réseaux

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

FIN

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005

Bibliographie

- * Etude réalisée par le cabinet Arcome
- * Evolution des services de Samir Tohmé

La convergence des services fixes et mobiles et les nouvelles architectures des réseaux. Tunis 21-24/11/2005