



# CHAPITRE I

# NEXT GENERATION NETWORKS

# (NGN)

- **Contexte & Enjeux NGN**
- **C'est quoi les NGN ?**
- **Travaux de standardisation pour les NGN**
- **Modèle en couches & Entités  
fonctionnelles des NGN**

# Contexte & Enjeux NGN

3

- Contexte technologique:
  - ▣ Évolution des systèmes **mobile**

## 1G



Capacité limitée, car système basé sur FDMA(**F**requency **D**ivision **M**ultiple **A**ccess)

- Mobilité limitée particulièrement entre réseaux de fournisseurs différents
- Fraude, absence de mécanismes de sécurité
- Analogique (canal de contrôle et de la voix)

# Contexte & Enjeux NGN

4

- Contexte technologique:
  - ▣ Évolution des systèmes **mobile**

**2G**



- Capacité augmentée, sur TDMA et CDMA
- Sécuritaire contre la fraude
- Numérique (canal de contrôle et de la voix)
- Services plus évolués, mais toujours orientés voix, pas de données



# Contexte & Enjeux NGN

5

- Contexte technologique:
  - ▣ Évolution des systèmes mobiles (sans fil)



**3G**

- une grande flexibilité pour introduire de nouveaux services de données
- une mobilité complète et une couverture totale permettant des débits allant jusqu'à 1 44 Kbps, voire 384 Kbps
- une mobilité restreinte et une couverture plus limitée conditionnant des débits pouvant atteindre 2 Mbps.

# Contexte & Enjeux NGN

6

- Contexte technologique:
  - ▣ Évolution des systèmes mobiles (sans fil)

4G

- Débit de données de plus en plus élevé
- Couverture des données omniprésente
- Interopérabilité
- Appareil mobile avec de multiples interfaces radio
- Basé sur la technologie tout-IP
- Mobilité sans coupure
- Utilisation OFDM: OFDMA, TDCDMA, TD-SCDMA
- Interfacé sans coupure avec WLAN, WiMAX, WiMAN



# Contexte & Enjeux NGN

7

- ▣ Terminals de communication plus performants
  - Processeur
  - Mémoire
  - résolution graphique
  - Ergonomie
  - Interfaces réseau
  - ...
- ▣ Large gamme de services offerts
  - Navigation web
  - Courriel électronique
  - Messagerie instantanée
  - Visiophonie
  - Visioconférence
  - Vidéo sur demande
  - Journal électronique
  - ...



# Contexte & Enjeux NGN

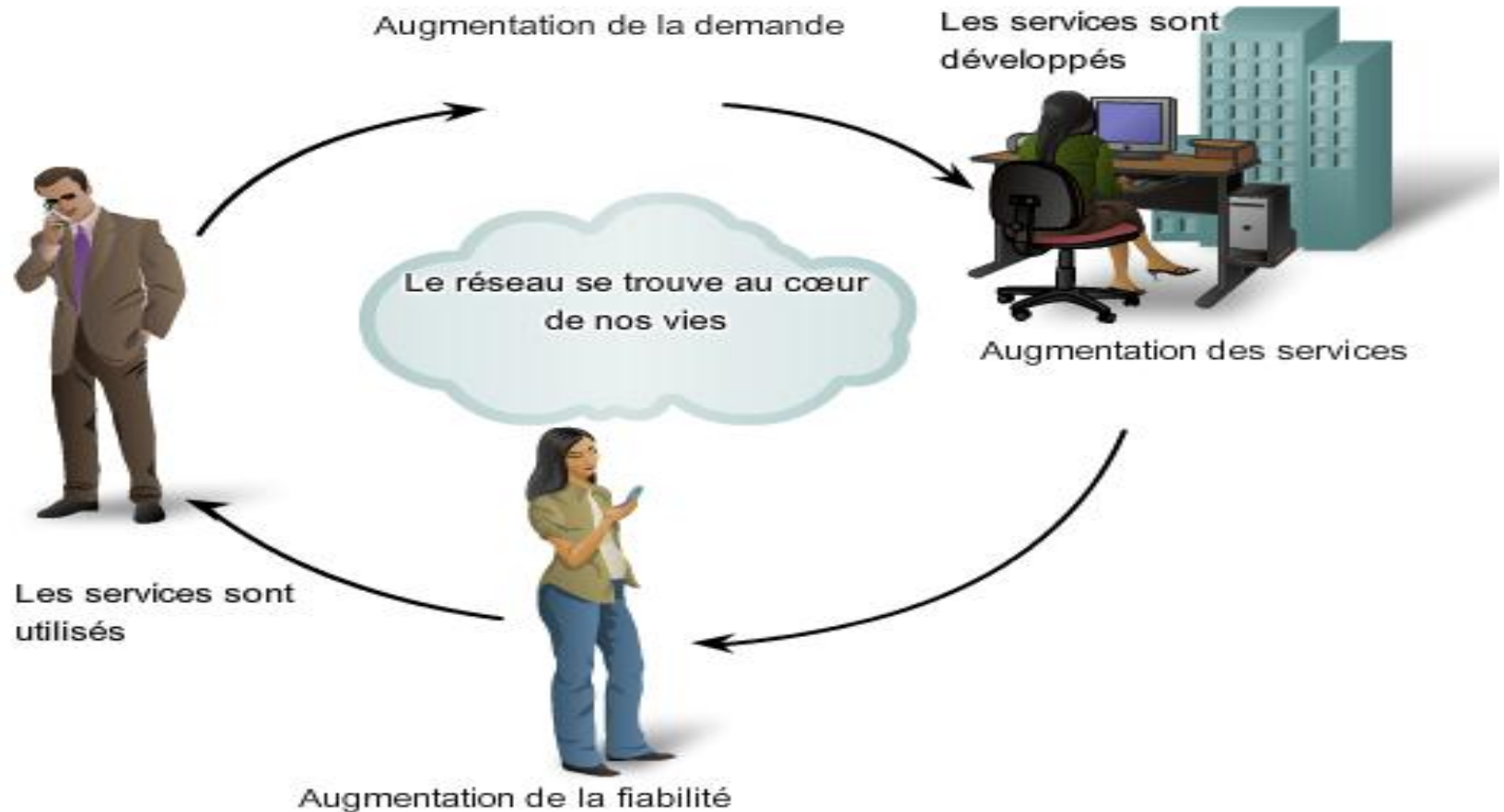
8

- Contexte économique:
  - Dérégulation des marchés Télécoms
  - Ouverture du marché à la concurrence entre les différents acteurs Télécoms (opérateurs, ISP (FSI), constructeurs, vendeurs...)
  - Risque de limitation du rôle d'un opérateur télécom à un fournisseur d'un réseau de transport des données => non rentabilité.
  - Augmentation de la demande des abonnés pour les services multimédias.
  - Augmentation du trafic données sur les réseaux



# Contexte & Enjeux NGN

9



Les utilisateurs mobiles s'appuieront de plus en plus sur les réseaux de données et utiliseront toute une gamme de périphériques.

# Contexte & Enjeux NGN

10

- Solutions pour relever ces défis:
  - Concevoir une infrastructure réseau permettant d'offrir des services à valeur ajoutée.
  - Proposer une plateforme facilitant le développement de nouveaux services télécoms.
  - Offrir des services indépendants de la technologie d'accès utilisée par l'abonné (fixe/mobile).
  - Permettre la convergence fixe/mobile, voix/données.
  - ✓ Atout des opérateurs télécom: contrôle de la qualité de service (basée sur les performances du réseau de transport).

# C'est quoi les NGN?

11

## □ Définition de l'UIT-T :

«A Next generation network (NGN) is a packet-based network able to provide services including Telecommunication Services and able to make use of multiple broadband, Quality of Service-enabled transport technologies and in which service-related functions are independent from underlying transport-related technologies. It offers unrestricted access by users to different service providers. It supports generalized mobility which will allow consistent and ubiquitous provision of services to users.»

# C'est quoi les NGN?

12

- Caractéristiques fondamentales d'un NGN:
  - Offre un réseau cœur à commutation de paquet (IP, ...) => **convergence voix/donnée**
  - Peut utiliser de multiples technologies de transport à large bande, pourvu qu'elles soient capables d'assurer une qualité de service de bout en bout.
  - Offre des services indépendants des technologies de transport sous-jacentes.
  - Garantit aux abonnés un accès non-restreint aux opérateurs de leurs choix (notion d'interopérabilité et de libre concurrence) et à de multiples services (concept de réseau unique polyvalent).

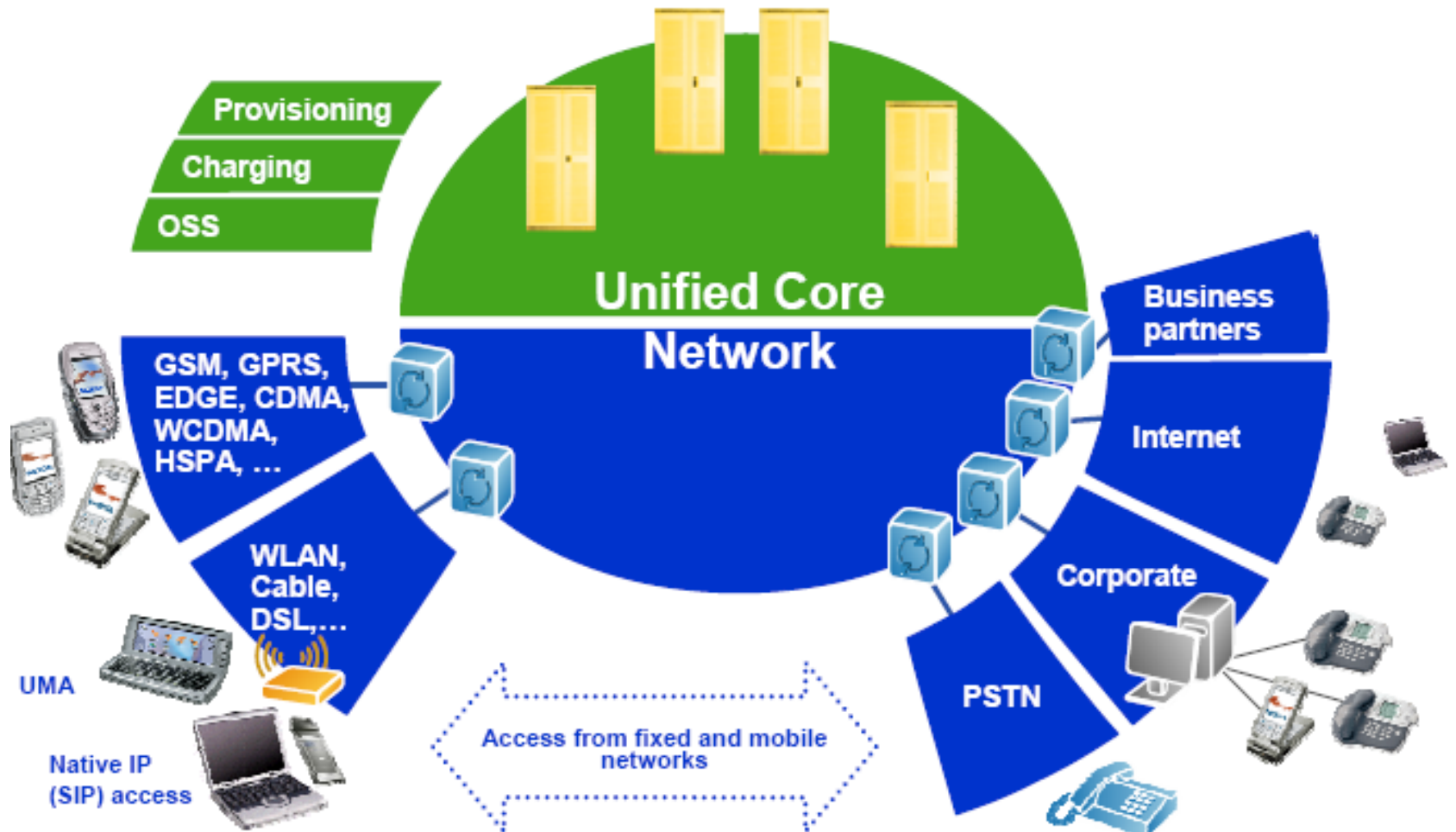
# C'est quoi les NGN?

13

- ▣ Peut supporter de multiples technologies d'accès (PSTN, xDSL, GSM, UMTS, Wimax, Wifi, ...) => **convergence fixe/mobile**.
- ▣ Prend en charge la notion de mobilité généralisée: permettre l'accès aux services et la cohérence des services quelque-soit le lieu ou la technologie d'accès de l'abonné.
- ▣ Assure l'interfonctionnement avec des réseaux basés sur des technologies anciennes (ex. commutation de circuits).
- ▣ Définit des interfaces ouvertes et normalisées.

# C'est quoi les NGN?

14



# Modèles de signalisation

15

- **Modèle chemin couplé:** la signalisation et les données utilisent la même adresse IP de destination dans la voie descendante et, parfois, les messages de retour sont envoyés par le même chemin inverse ; ceci implique que le routeur mémorise l'adresse du routeur précédent pour un flux donné, ce qui peut conduire à une explosion du nombre de contextes.
- **Modèle chemin découplé:** les messages de signalisation sont dirigés vers d'autres dispositifs qui ne sont pas dans le chemin de communication d'un flux. La signalisation n'est pas initiée par l'utilisateur et n'utilise pas la même adresse IP.



# Travaux de standardisation pour les NGN

16

□ Plusieurs organismes de standardisation interviennent dans la normalisation des NGN:

■ IETF:

- Organisme international, ouvert à tout individu, formé par des concepteurs de réseaux, des opérateurs, des vendeurs et des institutions de recherche qui travaillent ensemble pour définir des standards pour les protocoles Internet tel que TCP/IP.
- Produit la plupart des nouveaux standards d'Internet.
- Organisé en des groupes de travail (Working Group).
- Standards exprimés sous forme de RFC (Request For Comment).

# Travaux de standardisation pour les NGN

17

## ■ 3GPP:

- Créé en 1998 suite à une convention de coopération entre des organismes de standardisation régionaux en Télécommunications tels l'ETSI (Europe), ARIB/TTC (Japon), CCSA (Chine), ATIS (Amérique du Nord) et TTA (Corée du Sud).
- Vise à produire des spécifications techniques pour les réseaux mobiles de 3<sup>e</sup> génération (3G) basés sur la norme 2G **GSM** => 3G **UMTS**.
- Ne produit pas des standards.
- Produit des spécifications techniques (TS) et des rapports techniques (TR) qui, une fois approuvés, sont délivrés aux organismes partenaires pour produire les standards nécessaires.
- 3GPP Release 5 contient la spécification de la première version du NGN multimédia (IMS).

# Travaux de standardisation pour les NGN

18

## ■ 3GPP2:

- accord de collaboration établi en 1998, entre ARIB/TTC (la société japonaise radio-industrielle et des entreprises), CCSA (Chine), ATIS (Amérique du Nord) et TTA(Corée du Sud).
- Vise à fournir des spécifications techniques pour les réseaux mobiles de 3<sup>e</sup> génération (3G) basés sur la norme 2G CDMA => 3G CDMA2000.

# Travaux de standardisation pour les NGN

19

## ■ TISPAN:

- Groupe de travail au sein de l'ETSI
- Objectifs:
  - standardisation des réseaux de prochaine génération (NGN) et de leur interfonctionnement avec les réseaux et services téléphoniques existants.
  - production des spécifications pour la distribution des services de téléphonie, de voix sur IP et plus largement des services multimédia dans le contexte NGN.

# Travaux de standardisation pour les NGN

20

## ■ ITU-T:

- chargée de la réglementation et de la planification des télécommunications dans le monde
- établit les normes de ce secteur
- diffuse toutes les informations techniques nécessaires pour permettre l'exploitation des services mondiaux de télécommunications.
- a lancé l'initiative NGN-GSI qui:
  - se concentre sur l'élaboration de normes détaillées nécessaires pour le déploiement NGN pour donner aux fournisseurs de services les moyens d'offrir l'éventail des services attendus dans les réseaux NGN.
  - harmonise, en collaboration avec d'autres organismes, différentes approches de l'architecture NGN dans le monde entier.

# Travaux de standardisation pour les NGN

21

## ■ IEEE:

- organisation à but non lucratif.
- constituée d'ingénieurs électriciens, d'informaticiens, de professionnels du domaine des télécommunications, etc.
- a pour but de promouvoir la connaissance dans le domaine de l'ingénierie électrique (électricité et électronique).
- Joue un rôle important dans le développement des technologies d'accès sans fil (Wifi, Wimax, etc..).

# Travaux de standardisation pour les NGN

22

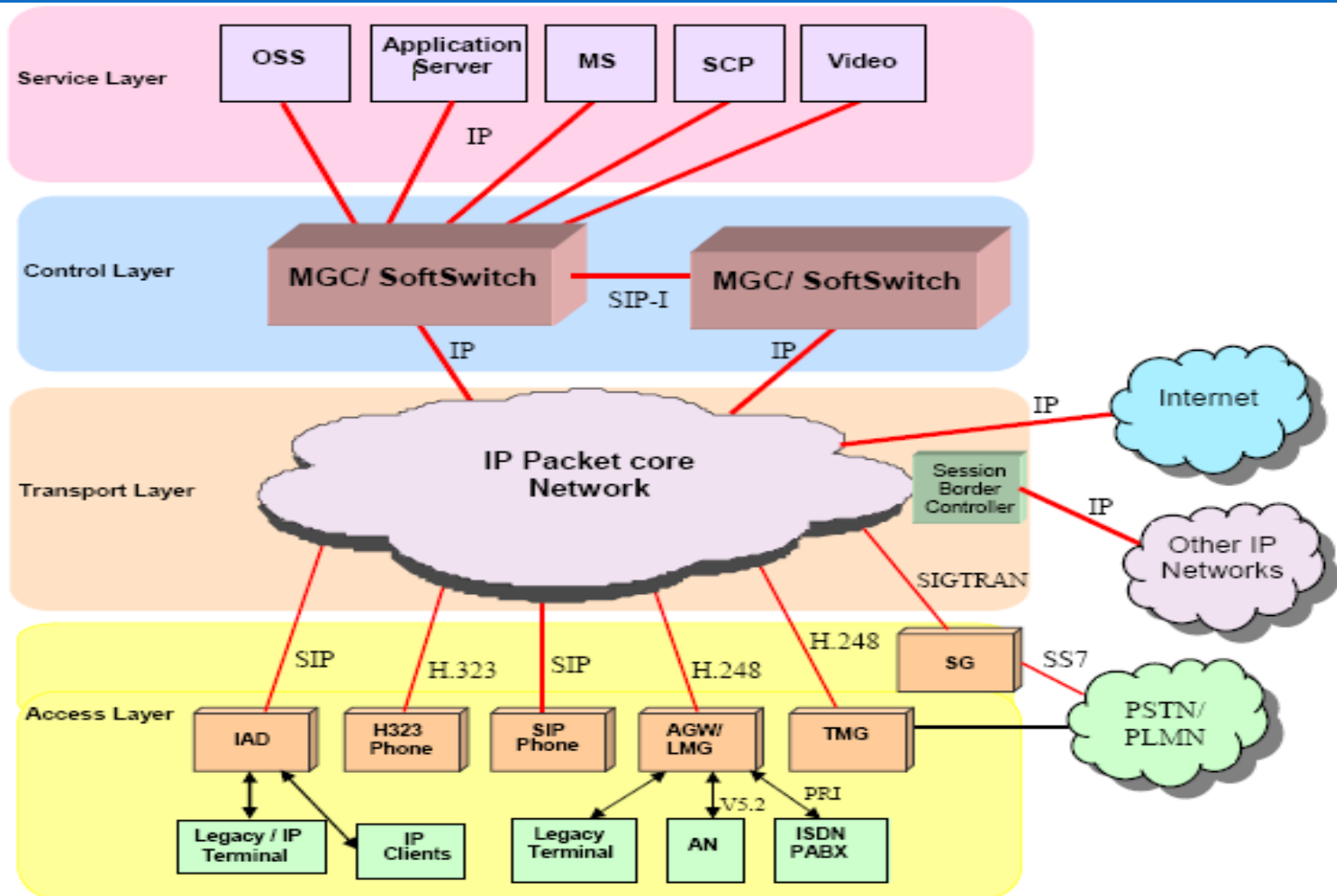
## ■ OMA:

- Créée en 2002 pour répondre à la prolifération de forums professionnels traitant chacun de quelques protocoles applicatifs pour les mobiles (e.g: forum WAP (en charge de la normalisation des protocoles de navigation web), forum Wireless Village (en charge de la détection de présence et de la messagerie instantanée)).
- Organisme de standardisation qui développe des standards ouverts pour l'industrie des téléphones mobiles.
- Objectif: fournir des services multimédias et interopérables pour les mobiles.



# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

23



AGW: Access Gateway, AN: Access Network, IAD: Integrated Access Gateway, LMG: Line Media Gateway, MGC: Media Gateway Controller, MS: Media Server, SG: Signalling gateway, OSS: Operations Support Systems, SCP: Service Control Point, TMG: Trunk Media Gateway.

# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

24

## 1) Couche Accès

- Formée par l'ensemble des réseaux d'accès existants : accès fixe (xDSL, PSTN, ...), accès mobile (GSM, UMTS, EDGE, ...) et accès sans fil (WLAN, Bluetooth, ...).
- Permet de connecter et gérer les accès des équipements utilisateurs au réseau NGN selon la technologie d'accès.
- Offre les fonctions et les équipements nécessaires à la conversion du format des données avant leur transmission (circuit vers paquet ou paquet vers circuit).

# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

25

- Composants de la couche accès:
  - **Terminaux IP**: peuvent être des téléphones IP, des PBX (Private Branch Exchange) IP ou des «software phones». Ils sont basés sur les protocoles SIP ou H323 pour la signalisation. Ils n'ont pas besoin de convertir leurs format de données car la voix à transmettre est déjà numérisée au niveau du terminal IP.
  - **Integrated Access Device (IAD)**: un équipement qui permet de transmettre des flux de différentes nature : voix, vidéo, données sur un support unique, souvent une ligne de type xDSL. Sous forme de boîtier, il permet de connecter des téléphones analogiques mais aussi les ordinateurs. Les IAD sont aujourd'hui proposés par les fournisseurs d'accès Internet pour fournir les offres de «triple play» avec leurs box.

# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

26

Integrated Access Device ou  
Setup Box



# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

27

- **Access Network (AN):** un réseau d'accès permet de relier les équipements des utilisateurs aux passerelles d'accès (MGW). Il renferme toutes les fonctions relatives à la technologie d'accès (W-CDMA, xDSL, WLAN, ...).
- **Téléphone SIP ou téléphone H.323:** téléphone multimédia implémentant le protocole SIP ou H.323.
- **Media Gateway (MGW):**
  - Se situe généralement entre un réseau à commutation de circuits (e.g. RTC) et un réseau de commutation de paquets (e.g. Internet).
  - Convertit les flux de données du mode circuit (TDM) en des flux données en mode paquet (IP, ATM, etc.) pour qu'ils puissent être traités par le réseau NGN.

# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

28

- **Signalling Gateway (SGW):** permet d'adapter la signalisation au protocole de transport utilisé (e.g. adaptation TDM/IP).
- **Session Border Controller (SBC):**
  - Localisé à la borne administrative du réseau cœur IP pour renforcer la politique de gestion des sessions multimédia.
  - Assure les fonctions suivantes:
    - Interfonctionnement et interopérabilité des protocoles entre les différents réseaux d'accès.
    - Sécurité.
    - Gestion des SLAs (Service Level Agreements).

# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

29

- Contrôle du « overload » ou surcharge de trafic.
- Network Address Translation (serveur NAT).
- Gestion de QoS.
- Comptabilisation des appels.
- ...



# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

30

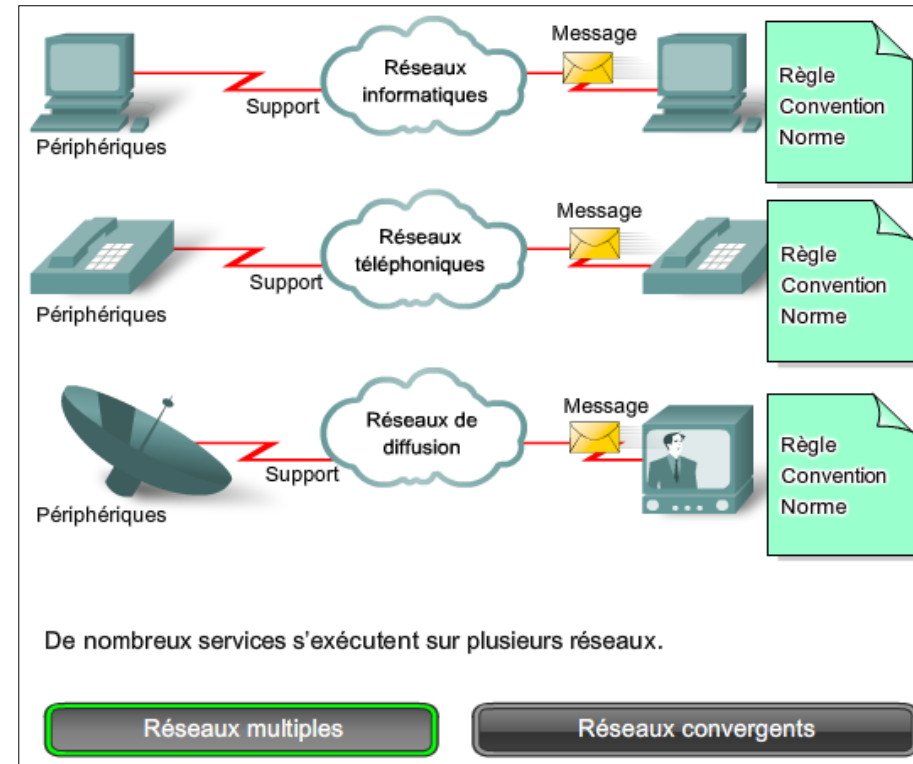
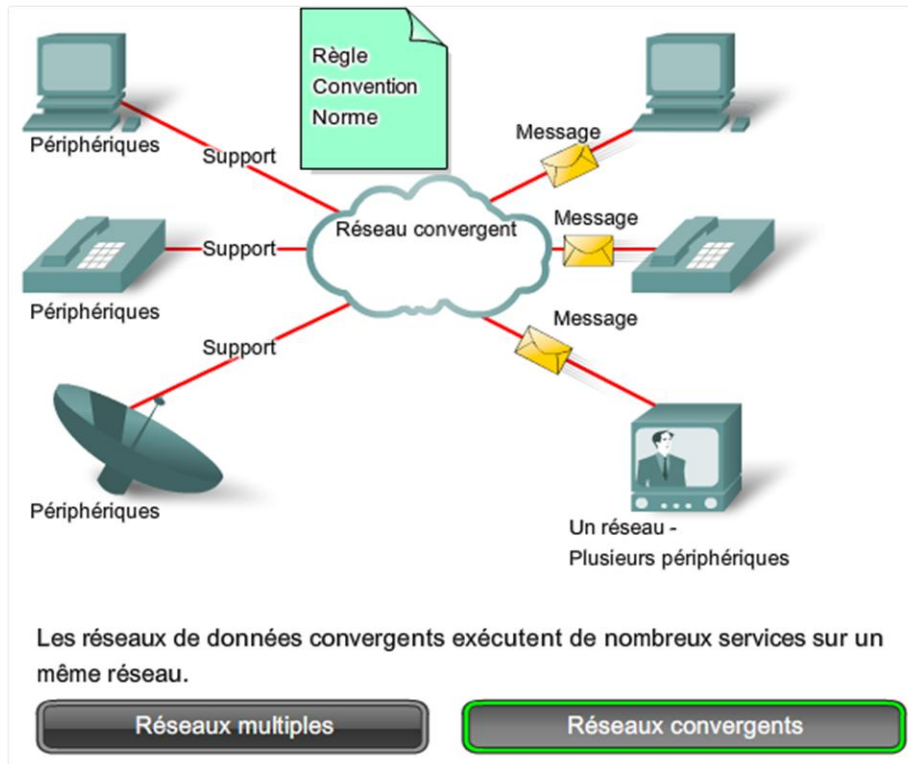
## 2) Couche Transport

- Assure le transport des **flux média** (voix ou données) et des informations de contrôle et de gestion (**signalisation**) dans le cœur de réseau IP.
- Composée par des équipements comme les routeurs situés dans le réseau « backbone » et les réseaux WAN.
- Fonction principale: routage + transport des paquets IP  
=> commutation paquet.
- Assure:
  - Haute fiabilité
  - QoS garantie
  - Large capacité

# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

31

- Offre un réseau de transport **commun** et **tout IP** à tous les types de trafic (**convergence voix/données**) et à toutes les technologies d'accès (**convergence fixe/mobile**).



# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

32

## 3) Couche Contrôle (cœur du réseau NGN)

- Gère l'ensemble des fonctions de contrôle des services en général, et de contrôle d'appel en particulier pour le service voix.
  - Permet d'établir, de maintenir et de libérer des sessions multimédias dans le réseau cœur IP.
  - Assure l'allocation de ressources dans le réseau transport et la résolution des adresses.
- ⇒ Pilotage de la couche Transport.
- Contrôle l'accès aux services NGN (profils d'abonnés, accès aux plateformes de service à VA).

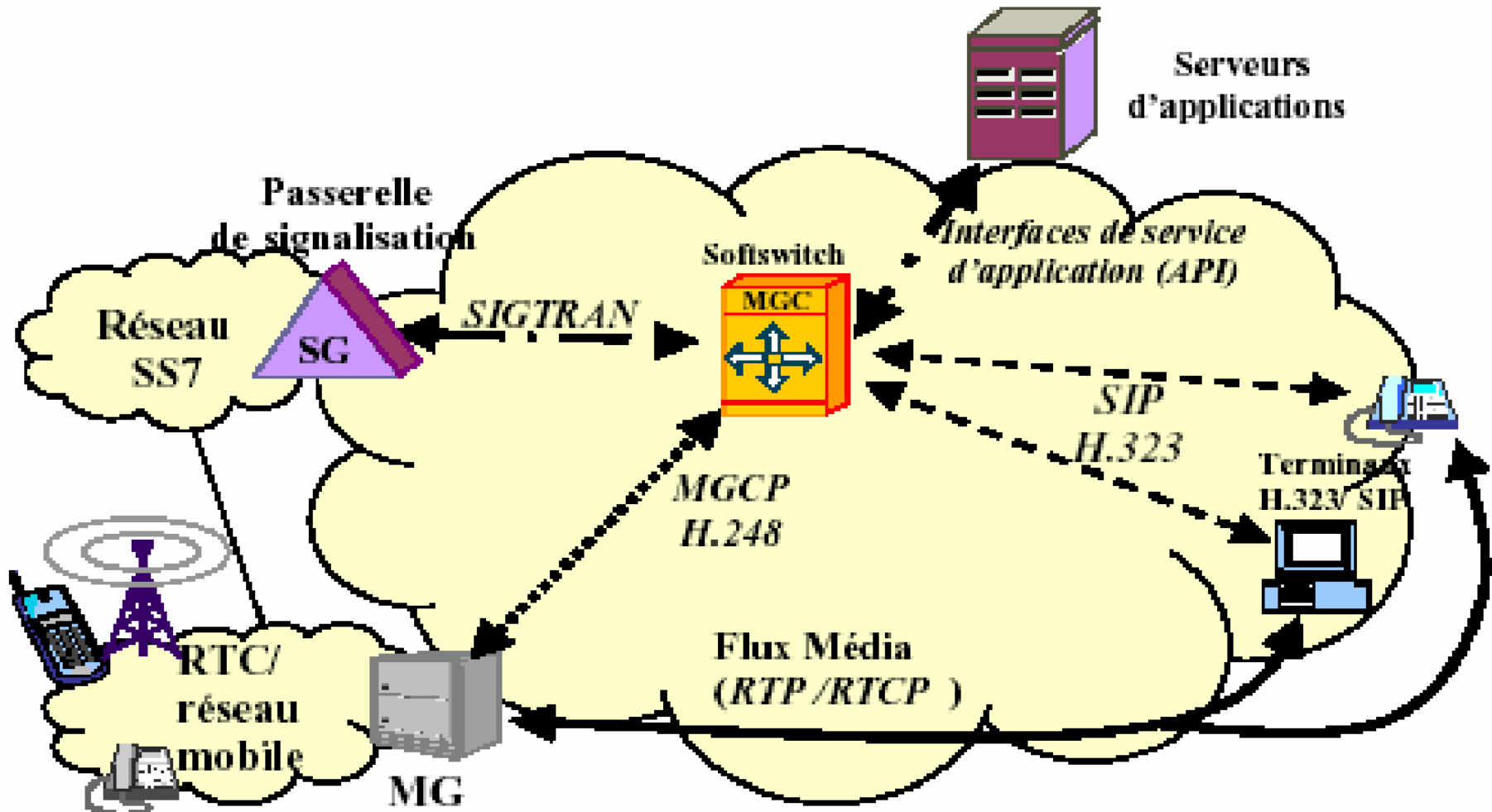
# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

33

- Équipement principale: **contrôleur d'appel** ou **SoftSwitch** ou bien aussi **MGC** (Media Gateway Controller):
  - Permet de **contrôler** le fonctionnement des passerelles de signalisation (SGW) et des passerelles de médias (MGW).
  - Permet d'**allouer les ressources** nécessaires à l'établissement des appels ou des sessions multimédias sur le réseau de transport (réseau cœur IP).
  - Assure l'accès aux différentes plateformes et capacités de service de la couche service.
  - Assure l'authentification des abonnés et la facturation des communications.

# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

34



Rôles du Softswitch dans un NGN

# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

35



SoftSwitch NGN

# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

36

## 4) Couche Service

- regroupe les plates-formes d'exécution de services et de diffusion de contenus.
- Offre des services à valeur ajoutée.
- Communique avec la couche contrôle via des interfaces ouvertes et normalisées.
- Composants de la couche service:
  - **OSS (Operation Support System)**: intègre un système de facturation, un système de commande et de gestion réseau.



# Modèle en couches & Entités fonctionnelles des NGN

37

- **Serveurs d'application (AS):** forment la plateforme de création et d'exécution des services NGN. Un serveur d'application peut héberger un ou plusieurs services. Un service peut être composé de plusieurs services élémentaires qui impliquent différents serveurs applicatifs.
- **Serveur de média (MS):** traite les flux médias pour plusieurs services comme les conférences multimédias, l'IVR (Interactive Voice Response), etc.
- **Service Control Point (SCP):** élément clé dans les réseaux intelligents qui sauvegarde la logique du service et les données des abonnés.
- **Serveur Vidéo:** permet de planifier, gérer et offrir des vidéo conférences aux utilisateurs NGN.

# Glossaire

38

- ❑ IETF: Internet Engineering Task Force
- ❑ 3GPP: Third Generation Partnership Project
- ❑ TS: Technical Specification
- ❑ TR: Technical Report
- ❑ GSM: Global System for Mobile Communications
- ❑ CDMA: Code division multiple access
- ❑ OMA: Open Mobile Alliance
- ❑ TISPAN: Telecommunications and Internet Converged Services and Protocols for Advanced Networking
- ❑ ETSI: European Telecommunications Standards Institute
- ❑ ITU-T: International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector
- ❑ NGN-GSI: Next Generation Networks Global Standards Initiative
- ❑ IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers