

CHAPITRE II

IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)



- ❑ **Introduction**
- ❑ **Architecture IMS**
- ❑ **Entités fonctionnelles de l'IMS**
- ❑ **Principaux protocoles utilisés en IMS**
- ❑ **Gestion des identités dans IMS**
- ❑ **Procédures IMS**
- ❑ **Exemples de services IMS**

Introduction

3

□ Catégories des NGN :

- ▣ NGN téléphonique: offre uniquement des services de téléphonie.
- ▣ NGN multimédia => IMS : offre des services multimédia à des usagers disposant d'un accès large bande.
- ↩ Solution plus intéressante => innover en terme de services.

Introduction

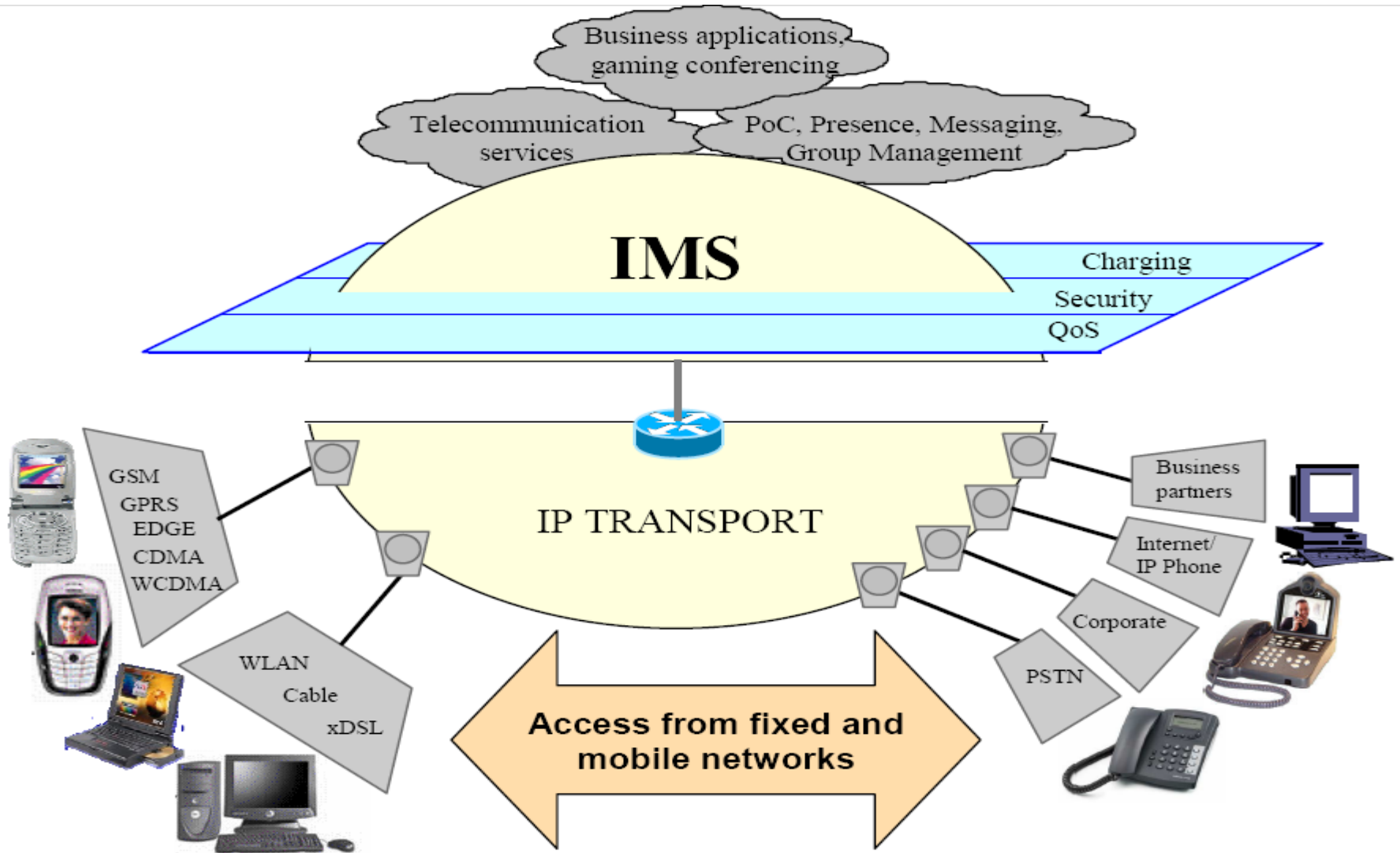
- IP Multimedia Subsystem (IMS):
 - Architecture de réseau conçue pour fournir des services IP multimédias fixes et mobiles.
 - Basée sur un réseau cœur tout IP.
 - Supporte des sessions applicatives temps réel (voix, vidéo, conférence,...) et non-temps réel (messagerie instantanée, présence, Push To Talk, etc.).
 - Peut s'interconnecter aux réseaux de télécommunication existants tels que les réseaux mobiles 3G et 4G, les réseaux WLAN et les réseaux à commutation de circuits.

Introduction

- Fournit un réseau IP **multiservices** et **multi-accès** qui offre aux utilisateurs la possibilité d'établir des sessions multimédias.
- Présente une couche de contrôle **commune** à tous type de réseau.
- constitue une couche logique **intermédiaire** entre les terminaux mobiles et les réseaux de transport orientés IP d'un côté, et les services applicatifs télécoms de l'autre coté (voir figure).

Introduction

6



Introduction

7

- Ambition: constituer une plateforme unique pour toute une gamme de services et offrir de nouvelles applications en un temps minimum.
- Standardisé par le 3GPP, 3GPP2, groupe TISPAN de l'ETSI, OMA,

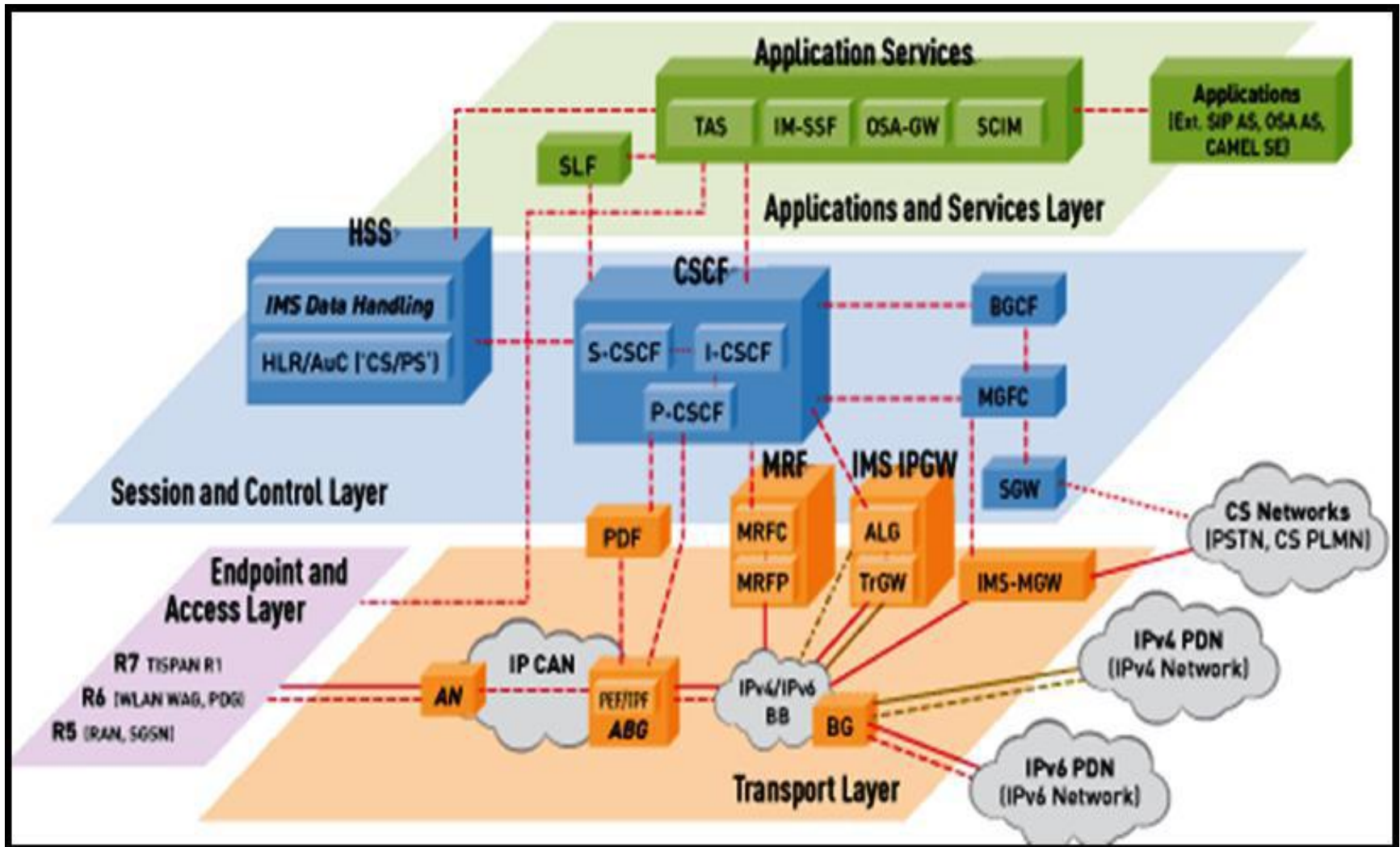
Architecture IMS

8

- A la manière de l'approche NGN, l'architecture IMS reprend une approche en couches.
- Structurée en quatre couches fondamentales :
 - Accès
 - Transport
 - Contrôle et session
 - Service et application

Architecture IMS

9



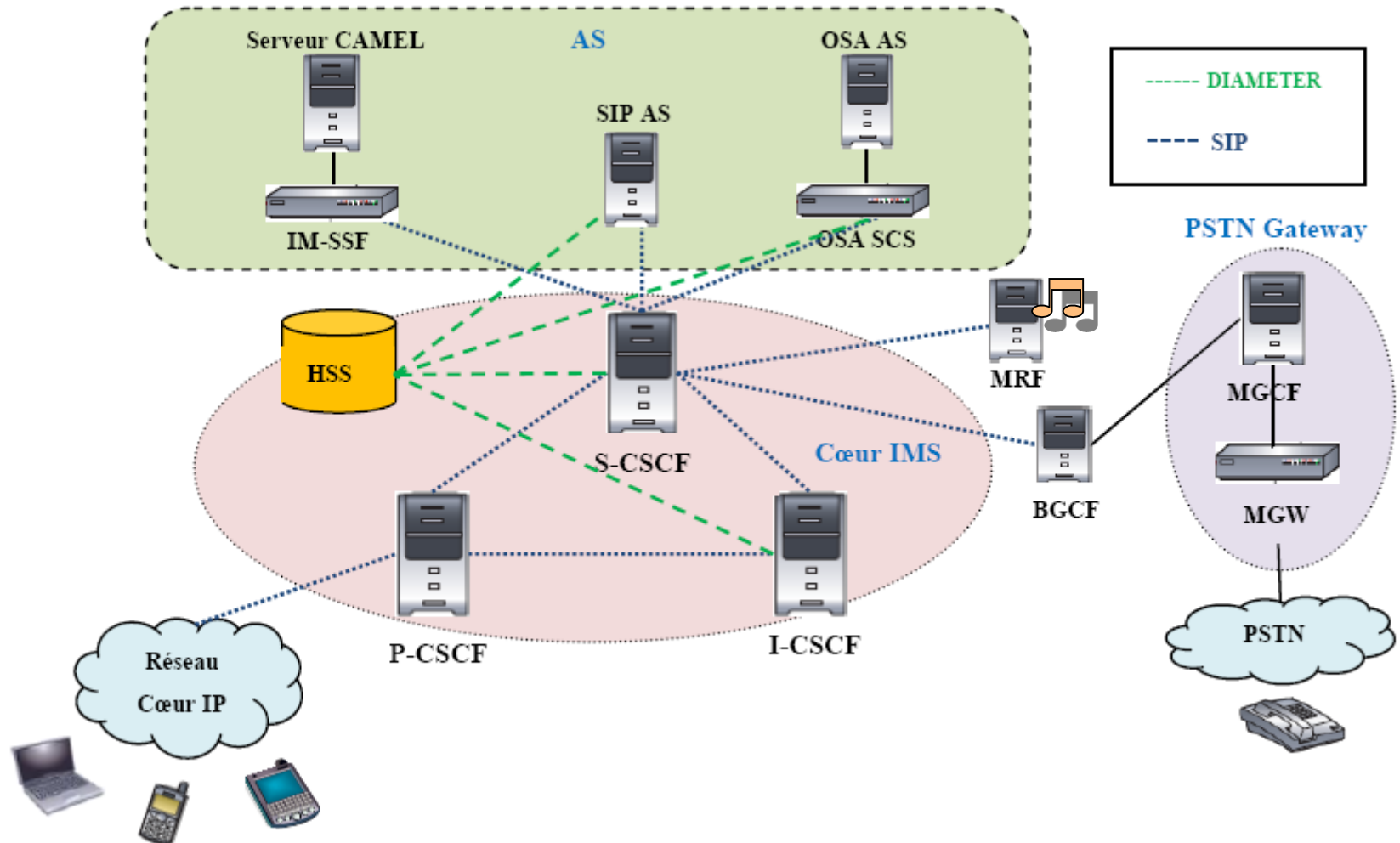
Architecture IMS

10

- **couche Accès** : renferme tout type d'accès haut débit comme WLAN, UTRAN, xDSL, etc.
- **couche Transport** : représentée par un cœur de réseau IP auquel on peut ajouter des mécanismes de contrôle de QoS.
- **couche Contrôle et Session** : offre les capacités de contrôle de la fourniture de services au dessus du domaine IP et permet de gérer les sessions multimédias => représente le cœur de l'IMS.
- **couche Service et Application** : permet l'exécution et l'offre de services à valeur ajoutée. Elle est constituée par des serveurs d'applications.

Entités fonctionnelles de l'IMS

11



Entités fonctionnelles de l'IMS

12

□ Serveurs CSCF (*Call Session Control Function*):

■ Proxy-CSCF (P-CSCF):

- Premier point de contact avec le cœur du réseau IMS.
- Un seul P-CSCF est alloué à chaque abonné pendant la phase d'enregistrement.
- Agit comme un proxy => reçoit toute la signalisation émise ou dirigée vers l'utilisateur pour la traiter localement ou la transférer.
- Génère les CDR (Call Detailed Record) pour la taxation.
- Maintient les associations de sécurité entre lui et tous les utilisateurs.
- Assure la compression/décompression des messages SIP.
- ...

Entités fonctionnelles de l'IMS

13

■ Interrogating-CSCF (I-CSCF):

- Point d'accès à un réseau IMS de l'extérieur ou d'un abonné en roaming.
- Toujours localisé dans le réseau nominal de l'abonné.
- Assure l'affectation et la localisation d'un S-CSCF à chaque utilisateur au cours de la phase d'enregistrement après l'interrogation de la base de données HSS.
- Assure le routage des messages émis ou reçus des autres réseaux vers le S-CSCF adéquat.
- Peut cacher la topologie du réseau IMS en agissant comme une passerelle THIG (Topology Hiding Inter-working Gateway).
- ...

Entités fonctionnelles de l'IMS

14

■ Serving-CSCF (S-CSCF):

- Assure le contrôle des session multimédia en IMS.
- Toujours localisé dans le réseau nominal de l'abonné.
- Permet de maintenir les états des sessions et d'invoquer les serveurs d'applications cibles.
- Permet l'enregistrement des utilisateurs au réseau IMS et le téléchargement des profils des abonnés à partir du HSS.
- Capable d'interagir avec les plateformes de service.
- ...

Entités fonctionnelles de l'IMS

15

□ Home Subscriber Server (HSS):

- Équivalent au HLR dans les réseaux mobiles de 2G.
- Constitue une base de données qui permet de stocker plusieurs types d'informations concernant les abonnés d'un réseau IMS:
 - Profil de chaque abonné (informations d'enregistrement, adresse du S-CSCF correspondant, les services auxquels il est souscrit, les informations de filtrage individuel, les profils des serveurs d'application, etc.).
 - Informations de localisation.
 - Informations de sécurité.

Entités fonctionnelles de l'IMS

16

The screenshot shows a web browser window titled "FHoSS Management Console - Konqueror". The address bar shows the URL "http://localhost:8080/hss.web.console/index.js". The page header includes the Fraunhofer FOKUS logo and the text "Fraunhofer Institute for Open Communication Systems". The main title is "FHoSS - The FOKUS Home Subscriber Server (Rel. 7)". The navigation menu includes "HOME", "USER IDENTITIES", "SERVICES", "NETWORK CONFIGURATION", and "STATISTICS". The "USER IDENTITIES" section is active, showing a sidebar with "IMS Subscription", "Private Identity", and "Public User Identity", each with "Search" and "Create" links. The main content area displays "IMS Subscription - Search Results" with a table containing two rows: ID 1 for "alice" and ID 2 for "bob". A "Rows per page" dropdown is set to 20.

FHoSS Management Console - Konqueror

Fichier Édition Affichage Aller Signets Configuration Fenêtre Aide

http://localhost:8080/hss.web.console/index.js

Fraunhofer FOKUS
Institute for Open Communication Systems

FHoSS - The FOKUS Home Subscriber Server (Rel. 7)

HOME **USER IDENTITIES** SERVICES NETWORK CONFIGURATION STATISTICS

User Identities

- IMS Subscription
Search
Create
- Private Identity
Search
Create
- Public User Identity
Search
Create

IMS Subscription - Search Results

ID	Name	S-CSCF Name	Diameter Name
1	alice		
2	bob		

Rows per page
1 20

Entités fonctionnelles de l'IMS

17

□ Media Resource Function (MRF):

- Permet de gérer et traiter des flux multimédias au cours d'une session IMS.
- Impliqué lorsqu'on a besoin de fournir un service de média à partir du réseau (e.g. mixage des flux au cours d'une conférence).

□ Breakout Gateway Control Function (BGCF):

- Responsable de sélectionner le réseau approprié pour s'interfacer avec le domaine CS (lors des sessions téléphoniques initiées dans IMS et destinées vers un réseau à commutation de circuit).

Entités fonctionnelles de l'IMS

18

□ PSTN/CS Gateway:

- Forme une passerelle vers les réseaux commutés circuit (CS).
- Constitué par:
 - Media Gateway Control Function (MGCF): Softswitch NGN
 - Media Gateway (MGW)
 - Signalling Gateway (SGW)

Entités fonctionnelles de l'IMS

19

- **Serveurs d'application (Application Server AS):**
 - Forment la plateforme de création et d'exécution des services IMS.
 - Sollicités par le S-CSCF à travers l'interface ISC (IP Multimedia Service Control).
 - En IMS, un service peut être composé de plusieurs services élémentaires qui impliquent différents serveurs applicatifs.

Entités fonctionnelles de l'IMS

20

- 3 types de serveurs d'application essentiels en IMS:
 - **Serveur d'application SIP**: héberge et exécute des services multimédias basés sur le protocole SIP.
 - **Serveur d'application OSA** (Open Service Access) : permet aux fournisseurs de services d'utiliser les ressources du réseau à travers une OSA API (OSA Application Programming Interface).
 - **Serveurs CAMEL** (Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic): contient la logique de traitement des services pour les réseaux mobiles.

Entités fonctionnelles de l'IMS

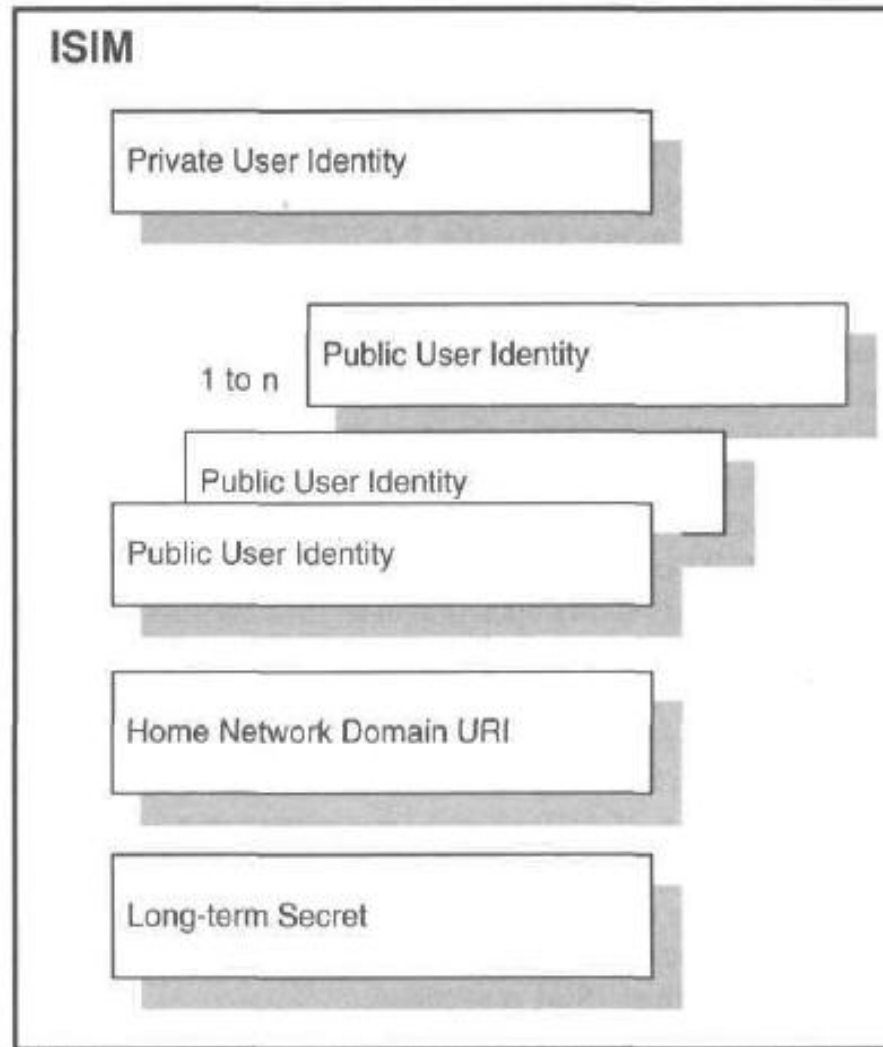
21

□ Terminal IMS:

- Tout équipement qui implémente une application **ISIM** (**IMS Subscriber Identity Module**) qui contient:
 - Private user identity
 - Public user identity
 - Home network domain URI : identifie le réseau nominal de l'abonné IMS.
 - Long term secret : utilisé dans la phase d'authentification d'un abonné IMS.

Entités fonctionnelles de l'IMS

22



Principaux protocoles utilisés en IMS

23

- IMS réutilise les protocoles Internet développés par l'IETF (Internet Engineering Task Force).
- Principaux protocoles employés:
 - ▣ SIP (Session Initiation Protocol)
 - ▣ Diameter
 - ▣ RTP (Real-time Transport Protocol)

Principaux protocoles utilisés en IMS

24

■ SIP:

- protocole de base adopté pour le contrôle de sessions IMS.
- principal protocole de signalisation utilisé en IMS.
- standardisé par l'IETF et choisi par le 3GPP comme un protocole de l'IMS dans la Release 5.
- permet d'établir, modifier et libérer des sessions multimédias sur un réseau IP.
- se charge aussi de l'authentification et de la localisation des utilisateurs.
- s'appuie sur un modèle transactionnel client/serveur comme HTTP (Hyper Text Transport Protocol).
- utilise le concept d'URL SIP (Uniform Resource Locator) qui ressemble à une adresse e-mail (e.g: bob@open-ims.test).

Principaux protocoles utilisés en IMS

25

■ Diameter:

- Utilisé dans l'Authentification, l'Autorisation et la facturation (AAA) dans IMS.
- Défini par l'AAA Working Group de l'IETF.
- c'est un protocole peer-to-peer puisque n'importe quel noeud peut initier un dialogue.
- Utilisé entre le S-CSCF, l'I-CSCF et les AS d'une part, et le HSS d'une autre part.

Principaux protocoles utilisés en IMS

26

▣ RTP:

- Employé pour transporter des flux médias sur IMS.
- A pour but de transporter des données soumises à des contraintes de temps réel (voix, vidéo, ...) sur IP.
- Permet de:
 - identifier le type de l'information transportée.
 - ajouter des marqueurs temporels et des numéros de séquence à l'information transportée.
 - contrôler l'arrivée à destination des paquets.

Gestion des identités en IMS

27

- Comme dans tout type de réseau, il est impératif d'identifier les utilisateurs IMS d'une façon **unique**
=> joindre un abonné de n'importe quel réseau.
- Nouveau concept d'identification en IMS par rapport aux réseaux cellulaires.
- Un abonné IMS possède 2 types d'identités:
 - ▣ Public User Identity
 - ▣ Private User Identity

Gestion des identités en IMS

28

□ Public User Identity

- adresse **publique** qui permet d'identifier un utilisateur.
- L'opérateur attribut **une ou plusieurs** adresse publique pour chaque utilisateur IMS.
 - ⇒ permet à l'utilisateur de séparer son identité personnel, familiale et d'affaire pour générer des services différents.
- l'équivalent du MSISDN en GSM.
- adresse de **contact** qui permet de joindre un abonné.
- sert à **router** les messages SIP.
- se met sous la forme (SIP URI):

« sip : premier.dernier@opérateur.com »

Gestion des identités en IMS

29

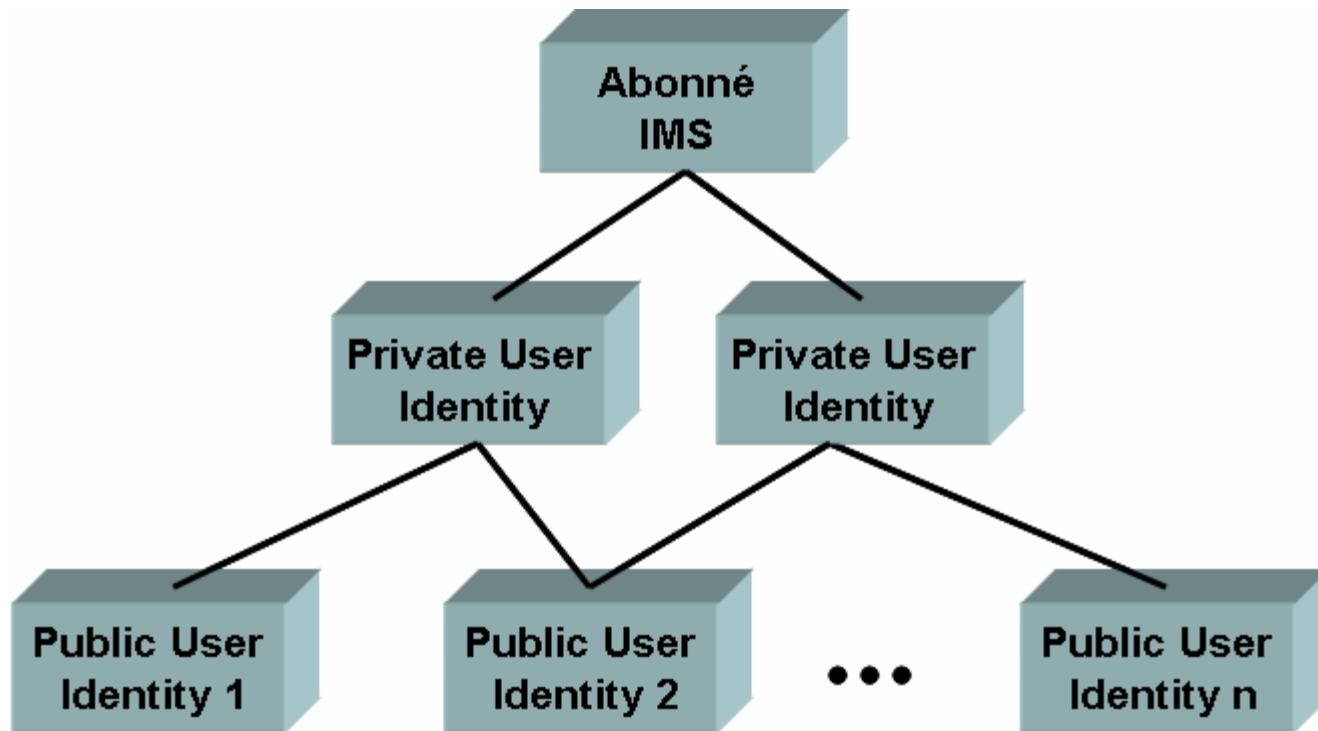
□ Private User Identity

- identité privée de l'utilisateur.
- joue le même rôle que l'IMSI en GSM.
- permet d'authentifier l'abonné et de l'enregistrer dans un réseau IMS.
- Se met sous la forme (Network Access Identifier):
« username@opérateur.com »
- stockée dans la carte à puce

Gestion des identités en IMS

30

▣ Relations entre Public et Private User Identity



IMS 3GPP R6

Procédures IMS

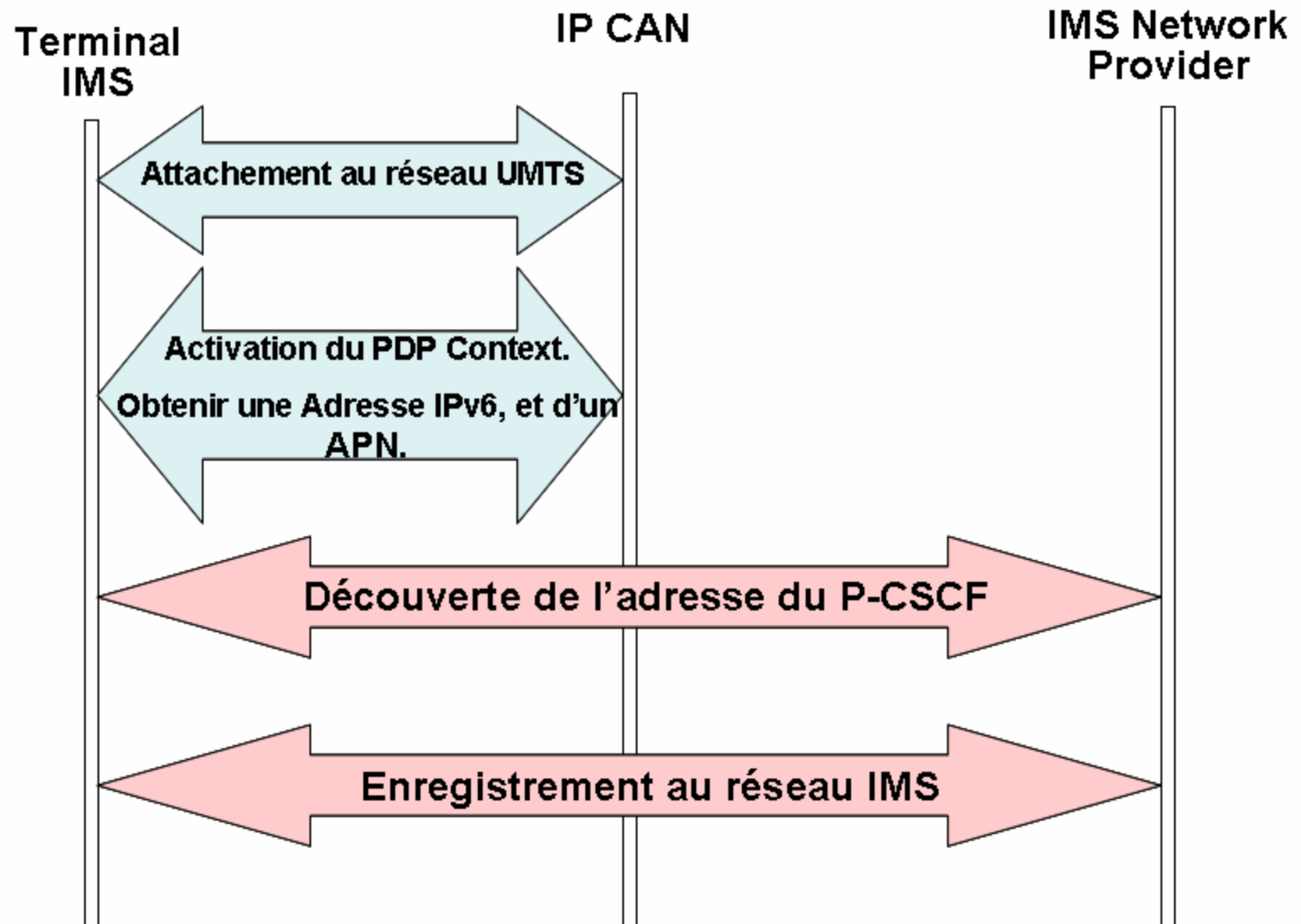
31

1) Procédure d'enregistrement dans IMS => **REGISTER**

- Avant de pouvoir utiliser les services IMS, un utilisateur doit s'enregistrer au réseau IMS => réseau IMS nominal.
- permet à un terminal de se déclarer joignable de point de vue service IMS.
- au cours de cette procédure, le terminal est authentifié par le réseau IMS et son profil est chargé dans le S-CSCF nominal (auquel il est rattaché).
- les procédures d'enregistrement, authentification et chargement des profils qui se font au niveau IMS sont **indépendantes** des procédures dans les réseaux d'accès.
- une fois enregistré, la localisation géographique du terminal n'est plus importante car il sera toujours rattaché à son réseau nominal à travers le Proxy du réseau visité (roaming).

Procédures IMS

32



Procédures IMS

33

2) Procédure d'établissement de session en IMS => *INVITE*

- ❑ Permet d'ouvrir une session entre deux abonnés IMS.
- ❑ Permet de réserver les ressources nécessaires sur le chemin entre les 2 abonnés.
- ❑ Permet d'échanger et négocier les paramètres de communication entre les deux terminaux (type d'accès, codec supporté, débit, etc.).
- ❑ Une fois la session établie, les deux utilisateurs peuvent commencer à générer leurs flux audio et vidéo.

Exemples de services IMS

34

- L'architecture IMS est conçue pour favoriser l'innovation et le déploiement des services à valeur ajoutée.
- Les services que propose IMS peuvent être exploités par des fournisseurs tiers pour développer d'autres services plus évolués.

Exemples de services IMS

35

□ Exemples de services IMS:

▣ Push-To-Talk (PTT) over Cellular (PoC):

- PoC est une communication 1-to-n half duplex, en utilisant deux fréquences radio différentes, dans un réseau cellulaire.
- Avantage majeur de ce service est de permettre à un utilisateur de joindre un groupe en conversation.
- Permet d'optimiser la consommation de ressources en n'occupant le canal que pendant l'activité vocale.
- Standardisé par l'OMA.

Exemples de services IMS

36

▣ Conférence multimédias et Chat en group:

- C'est un service temps-réel qui permet à un groupe d'utilisateurs d'échanger de l'audio, de la vidéo et du texte, pendant une conférence.
- Permet de faire le mixage et le transcodage des flux médias.
- Offre aussi des fonctions pour la définition et le contrôle des politiques de conférence.

▣ Applications interactives:

- e.g. jeux vidéo multipartis à distance où les joueurs peuvent établir une session de jeu interactive entre eux.
- Offre un partage de contenu qui permet à des utilisateurs d'échanger des fichiers même au cours d'une conversation téléphonique.

Exemples de services IMS

37

■ Click-to-Dial:

- Permet à un utilisateur d'initialiser une communication téléphonique en cliquant sur un bouton ou une icône sur une page web => Le serveur web est capable d'établir une connexion entre les deux parties.
- Si l'appelant contacte un centre d'appel, l'appel web peut être automatiquement routé vers l'agent ou le lieu le plus approprié à servir l'utilisateur.

■ Présence:

- Le service de présence consiste à rendre l'état d'un utilisateur disponible pour d'autres utilisateurs et inversement.

Exemples de services IMS

38

- L'état d'un utilisateur peut inclure des informations sur:
 - la disponibilité de la personne ou du terminal
 - le moyen de communication préféré (voix, message instantané, etc.)
 - les capacités du terminal
 - l'activité de la personne ou sa localisation courante



La présence est considérée aujourd'hui comme un indicateur essentiel pour toutes les communications mobiles.