



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Q.1703

(05/2004)

SÉRIE Q: COMMUTATION ET SIGNALISATION

Prescriptions et protocoles de signalisation pour les
IMT-2000

**Cadre général des capacités de service et de
réseau des aspects réseau des systèmes
au-delà de l'IMT-2000**

Recommandation UIT-T Q.1703

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Q
COMMUTATION ET SIGNALISATION

SIGNALISATION DANS LE SERVICE MANUEL INTERNATIONAL	Q.1–Q.3
EXPLOITATION INTERNATIONALE AUTOMATIQUE ET SEMI-AUTOMATIQUE	Q.4–Q.59
FONCTIONS ET FLUX D'INFORMATION DES SERVICES DU RNIS	Q.60–Q.99
CLAUSES APPLICABLES AUX SYSTÈMES NORMALISÉS DE L'UIT-T	Q.100–Q.119
SPÉCIFICATIONS DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION N° 4, 5, 6, R1 ET R2	Q.120–Q.499
COMMULATEURS NUMÉRIQUES	Q.500–Q.599
INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION	Q.600–Q.699
SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7	Q.700–Q.799
INTERFACE Q3	Q.800–Q.849
SYSTÈME DE SIGNALISATION D'ABONNÉ NUMÉRIQUE N° 1	Q.850–Q.999
RÉSEAUX MOBILES TERRESTRES PUBLICS	Q.1000–Q.1099
INTERFONCTIONNEMENT AVEC LES SYSTÈMES MOBILES À SATELLITES	Q.1100–Q.1199
RÉSEAU INTELLIGENT	Q.1200–Q.1699
PRÉSCRIPTIONS ET PROTOCOLES DE SIGNALISATION POUR LES IMT-2000	Q.1700–Q.1799
SPÉCIFICATIONS DE LA SIGNALISATION RELATIVE À LA COMMANDE D'APPEL INDÉPENDANTE DU SUPPORT	Q.1900–Q.1999
RNIS À LARGE BANDE	Q.2000–Q.2999

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Recommandation UIT-T Q.1703

Cadre général des capacités de service et de réseau des aspects réseau des systèmes au-delà de l'IMT-2000

Résumé

La présente Recommandation précise le cadre des capacités de service et de réseau pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000, d'un point de vue des aspects réseau, dans le but de satisfaire les besoins de haut niveau des utilisateurs finaux, besoins décrits dans la vision à long terme de l'UIT concernant les systèmes postérieurs aux IMT-2000, tels que les spécifient les Recommandations UIT-T Q.1701 et Q.1702 et la Recommandation UIT-R M.1645.

Source

La Recommandation UIT-T Q.1703 a été approuvée le 29 mai 2004 par la Commission d'études spéciale (SSG) (2001-2004) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

Mots clés

Cadre des capacités de réseau, cadre des capacités de service, systèmes postérieurs aux IMT-2000.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2005

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Domaine d'application	1
2	Références.....	1
	2.1 Références normatives.....	1
	2.2 Références informatives	2
3	Définitions	2
4	Abréviations.....	4
5	Introduction	5
	5.1 Capacités prévues des systèmes postérieurs aux IMT-2000	6
	5.2 Eléments d'étude clés pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000	6
6	Cadre des capacités de service d'un point de vue réseau	7
	6.1 Objectifs de la conception des capacités de service	7
	6.2 Création de services.....	8
	6.3 Fourniture de services.....	9
	6.4 Gestion des services	11
	6.5 Service d'environnement virtuel.....	12
7	Cadre de capacités de réseau	13
	7.1 Objectifs de la conception du réseau	13
	7.2 Gestion de la mobilité.....	16
	7.3 Gestion de session	20
	7.4 Gestion de QS.....	22
	7.5 Contrôle du transport.....	27
	7.6 Transport de trafic	28
	7.7 Gestion des ressources du réseau	30
	7.8 Interopérabilité des systèmes.....	30
	7.9 Prise en charge d'accès multiples et gestion des ressources radioélectriques.....	31
	7.10 Comptabilité améliorée, prise en charge de la taxation et de la facturation...	32
	7.11 Prise en charge améliorée d'OAM&P.....	33
	7.12 Fourniture et gestion de la sécurité.....	34
	7.13 Itinérance globale	38
	7.14 Prise en charge de l'environnement virtuel.....	40
8	Cadre des capacités des plates-formes utilisateur.....	41
	8.1 Objectifs de la conception des plates-formes utilisateur	41
	8.2 Cadre des capacités des plates-formes utilisateur	41

Appendice I – Scénarios de cas d'utilisation de systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 Scénario d'utilisation pour la prise en charge de service transparent – Continuité de session	43
Appendice II – Réseau tout IP et environnement domiciliaire virtuel (VHE).....	44
Appendice III – Méthodes de service sélectionnable par l'utilisateur.....	45

Recommandation UIT-T Q.1703

Cadre général des capacités de service et de réseau des aspects réseau des systèmes au-delà de l'IMT-2000

1 Domaine d'application

La présente Recommandation vise à fournir, du point de vue des aspects réseau, un cadre aux capacités de service et de réseau, ainsi qu'aux prescriptions, pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000 à l'horizon 2010, tels que les spécifient la Rec. UIT-R M.1645 et la Rec. UIT-T Q.1702. Différents services améliorés seront sans doute offerts par le biais de la combinaison des aspects radioélectriques des capacités de service et des aspects réseau des capacités de service, décrits ici. Toutefois, à cause du grand nombre de ces services améliorés, à part le cadre pour les prendre en charge, le contenu précis des services ne sera pas examiné dans la présente Recommandation.

La présente Recommandation fait suite à la vision décrite par la Rec. UIT-R M.1645 et la Rec. UIT-T Q.1702. Pour compléter la vision et atteindre les objectifs des systèmes postérieurs aux IMT-2000, la présente Recommandation identifie le cadre général des capacités et/ou des prescriptions. Les cadres des capacités et des prescriptions peuvent être étudiés dans le but de développer les capacités et les prescriptions détaillées des systèmes postérieurs aux IMT-2000.

2 Références

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants, qui de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

2.1 Références normatives

- [1] Recommandation UIT-T Q.65 (2000), *Méthode fonctionnelle unifiée de caractérisation des services et des capacités des réseaux et utilisation des techniques alternatives orientées objet.*
- [2] Recommandation UIT-T Q.1214 (1995), *Plan fonctionnel réparti pour l'ensemble de capacités 1 du réseau intelligent.*
- [3] Recommandation UIT-T E.410 (1998), *Gestion du réseau international – Informations générales.*
- [4] Recommandation UIT-T E.418 (2003), *Cadre général pour la gestion des réseaux IMT-2000.*
- [5] Recommandation UIT-T M.3400 (2000), *Fonctions de gestion du réseau de gestion des télécommunications.*
- [6] Recommandation UIT-T M.3210.1 (2001), *Services de gestion RGT pour la gestion de la sécurité des réseaux IMT-2000.*
- [7] Recommandation UIT-T Q.1701 (1999), *Cadre général des réseaux IMT-2000.*
- [8] Recommandation UIT-T Q.1702 (2002), *Aspects réseau au-delà des systèmes IMT-2000 – Vision à long terme.*

- [9] Recommandation UIT-T Q.1711 (1999), *Modèle fonctionnel réseau pour les IMT-2000*.
- [10] Recommandation UIT-R M.1645 (2003), *Cadre et objectifs d'ensemble du développement futur des IMT-2000 et des systèmes postérieurs aux IMT-2000*.
- [11] Recommandation UIT-T H.323 (2003), *Systèmes de communication multimédia en mode paquet*.
- [12] Recommandation UIT-T G.1010 (2001), *Catégories de qualité de service multimédia pour l'utilisateur final*.
- [13] Recommandation UIT-T Y.1541 (2002), *Objectifs de qualité de fonctionnement pour les services en mode IP*.
- [14] Recommandation UIT-T M.3100 (1995), *Modèle générique d'information de réseau*.
- [15] Recommandation UIT-R M.687-2 (1997), *Télécommunications mobiles internationales-2000 (IMT-2000)*.
- [16] Recommandation UIT-T Q.1241 (2001), *Introduction à l'ensemble de capacités 4 du Réseau intelligent*.
- [17] Recommandation UIT-T Q.1721 (2000), *Flux d'informations pour l'ensemble de capacités 1 des IMT-2000*.

2.2 Références informatives

- [18] Manuel UIT-T, *Qualité de service et performance de réseaux* (1993).
- [19] Standard technique ETSI série ES 201 915: *Open Service Access (OSA); Application programming interface*.

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 capacité de rattachement et d'accès: capacité d'un terminal de démarrer et d'obtenir l'accès à un réseau de desserte, de rattachement ou visité.

3.2 facturation: fonction administrative chargée de préparer les factures pour les clients des services, d'accélérer les paiements, d'obtenir des revenus et de prendre en compte les réclamations des clients.

3.3 mobilité continue (intercellularité): capacité d'un utilisateur/terminal/réseau mobile de changer de lieu pendant que les flux de media sont actifs. Le transfert intercellulaire est aussi qualifié de sans couture ou transparent lorsque le changement de localisation de l'entité mobile n'a pas pour conséquence un délai ou une perte de données qui serait perçu par l'utilisateur comme une dégradation de la qualité de service.

3.4 mobilité discontinue (itinérance): capacité d'un utilisateur/terminal/réseau mobile de changer de localisation de manière discontinue, c'est-à-dire de changer de localisation pendant qu'aucun flux de média n'est actif.

3.5 mobilité: capacité de fournir des services ne tenant pas compte des changements d'environnement qui peuvent se produire lors des activités d'un utilisateur/terminal/réseau mobile.

3.6 gestion de la mobilité: ensemble des fonctions utilisées pour gérer un utilisateur mobile accédant à un réseau autre que son réseau de rattachement. Ces fonctions incluent la communication au réseau de rattachement dans un but d'authentification, d'autorisation, de mise à jour de la localisation et de téléchargement des informations de l'utilisateur.

- 3.7 capacité de réseau:** capacité d'un réseau utilisée pour prendre en charge les capacités de service, mais qui n'est pas elle-même une capacité de service.
- 3.8 mobilité de réseau:** capacité d'un réseau, où un ensemble de nœuds fixes ou mobiles sont mis en réseau les uns avec les autres, de changer, en tant qu'entité, ses points d'attachement au réseau correspondant, en fonction des mouvements du réseau lui-même.
- 3.9 mobilité personnelle:** capacité d'un utilisateur de recevoir un service souscrit indépendamment du terminal utilisé tant que le terminal et le réseau d'accès peuvent prendre en charge le service souscrit.
- 3.10 qualité de service (QS):** effet d'ensemble de la performance des services qui détermine le degré de satisfaction de l'utilisateur d'un service. Il est caractérisé par les aspects combinés des facteurs de performance applicables à tous les services, tels que la bande passante, la latence, la gigue, la perte de trafic, etc.
- 3.11 paramètres de QS:** les paramètres de QS sont les caractéristiques quantifiables d'un service, qui peuvent être déterminées par les utilisateurs de ce service et qui collectivement déterminent la qualité ressentie par l'utilisateur, par exemple la bande passante, le délai, la gigue, la perte de paquets, la priorité, les classes de trafic, etc. Les paramètres de QS sont des caractéristiques d'un service non subjectives et sont spécifiées par des valeurs numériques.
- 3.12 service sans discontinuité (transparent):** service évitant toute interruption aux utilisateurs pendant les transferts de mobilité et de portabilité.
- 3.13 service:** offre commerciale en tant que telle, caractérisée par une ou plusieurs fonctionnalités de service centrales, et qui peut être améliorée de façon optionnelle par d'autres fonctionnalités de service. Les aspects commerciaux d'une offre de service peuvent inclure une combinaison de différents services, de tarifs, de subventions sur les terminaux, d'approvisionnement des réseaux de vente, de consultation des utilisateurs finaux, etc.
- 3.14 capacité de service:** capacité d'un réseau d'offrir un service ou une fonctionnalité de service à des abonnés. Une capacité de service devient visible à l'utilisateur ou à l'abonné en tant qu'élément d'un service ou d'une fonctionnalité de service fourni par un opérateur de réseau. Les capacités de service dépendent des capacités de réseau.
- 3.15 création de service:** conception, design et implémentation d'une capacité à produire un service.
- 3.16 fonctionnalité de service:** aspect spécifique d'un service de télécommunication, qui peut aussi être utilisé en conjonction avec d'autres services ou fonctionnalités de service de télécommunication.
- 3.17 interface de service:** interface entre une application de service et les capacités du réseau central, utilisée par cette application de service pour délivrer un service à l'utilisateur.
- 3.18 convention de niveau de service:** convention entre des opérateurs et des fournisseurs de service ou entre des utilisateurs et des fournisseurs de service, définissant le niveau de service à un ou plusieurs utilisateurs, et utilisée comme base pour un contrat commercial.
- 3.19 portabilité de service:** capacité d'accéder à n'importe quel service offert n'importe où dans le domaine d'itinérance des utilisateurs et n'importe quand.
- 3.20 mobilité de session:** capacité d'un utilisateur/terminal/réseau mobile de maintenir les sessions lors du changement d'équipement terminal et à travers des réseaux d'accès et de centraux variés.
- 3.21 portabilité d'abonnement:** cohérence de certains attributs de service lorsqu'un abonné change de fournisseur de service (par exemple, numéro de portable, adresse électronique).

3.22 terminal: équipement d'accès du client utilisé pour demander et terminer les services de connectivité associés au réseau.

3.23 mobilité du terminal: capacité d'un terminal d'accéder aux services de télécommunication de différents lieux et lors d'un déplacement, et capacité d'un réseau d'identifier et de localiser ce terminal. La mobilité de terminal peut être subdivisée en: mobilité de terminal continue (intercellularité) et mobilité de terminal discontinue (itinérance).

3.24 contrôle des flux de trafic: ensemble de mécanismes utilisé pour contrôler le flux de paquets. Le contrôle des flux de trafic peut être utilisé pour empêcher la surcharge du réseau en régulant le taux de transmission en entrée, ou en empêchant l'utilisation non autorisée des ressources du réseau.

3.25 transport: processus fonctionnel de transfert d'information entre différentes localisations.

3.26 environnement domiciliaire virtuel (VHE, *virtual home environment*): fourniture à l'abonné mobile d'un service perçu identique, ou aussi semblable que possible, à l'environnement de service qu'il perçoit, lorsqu'il est chez lui.

3.27 services de rattachement virtuel: capacité des utilisateurs de recevoir leurs services personnels avec la même apparence et la même impression depuis n'importe quel réseau et sur n'importe quel terminal sur la base d'une identification personnelle (privée).

3.28 environnement de réalité virtuelle (VRE, *virtual reality environment*): capacité des utilisateurs d'accéder aux vues et aux sons de systèmes éloignés et complexes en temps réel.

4 Abréviations

2G 2^e génération

3G 3^e génération

API interface de programme d'application (*application programming interface*)

AS serveur d'application (*application server*)

CS ensemble de capacités/commutation par circuit (*capability set/circuit switched*)

CaS serveur d'appel (*call server*)

DoS refus de service (*denial of service*)

DSL ligne d'abonné numérique (*digital subscriber line*)

ETSI Institut européen des normes de télécommunication (*European Telecommunications Standards Institute*)

ID identité

IETF Groupe de travail d'ingénierie Internet (*Internet engineering task force*)

IMS sous-système IP multimédia (*IP multimedia subsystem*)

IMT-2000 télécommunications mobiles internationales 2000 (*international mobile telecommunications 2000*)

IP protocole Internet (*Internet protocol*)

IPv6 version 6 du protocole Internet (*Internet protocol version 6*)

ISP fournisseur de services Internet (*Internet service provider*)

LAN réseau régional (*local area network*)

NNI interface réseau-réseau (*network-network interface*)

OAM&P	exploitation, administration, maintenance et fourniture (<i>operations, administration, maintenance and provisioning</i>)
OSA	accès au service ouvert (<i>open service access</i>)
PS	commutation de paquet (<i>packet switched</i>)
QS	qualité de service
RGT	réseau de gestion des télécommunications
SIP	protocole d'initiation de session (<i>session initiation protocol</i>)
SLA	convention sur le niveau de service (<i>service level agreement</i>)
SS	serveur d'abonnement (<i>subscription server</i>)
UE	équipement de l'utilisateur (<i>user equipment</i>)
UIM	module d'identité d'utilisateur (<i>user identity module</i>)
VAS	service à valeur ajoutée (<i>value-added service</i>)
VHE	environnement domiciliaire virtuel (<i>virtual home environment</i>)
VoIP	voix sur IP (<i>voice over IP</i>)
VRE	environnement de réalité virtuel (<i>virtual reality environment</i>)
WIN	réseau intelligent radioélectrique (<i>wireless intelligent network</i>)
WLAN	réseau régional radioélectrique (<i>wireless local area network</i>)

5 Introduction

Pour définir une vision du futur des télécommunications mobiles, un certain nombre de niveaux de détails sont nécessaires. Le niveau le plus élevé est une perspective globale orientée service de bout en bout pour l'utilisateur final. Les Recommandations UIT-T Q.1701 et Q.1702 en font une description.

Dans le but d'avancer dans la réalisation des spécifications d'architecture et d'interfaces pour obtenir ces services, le niveau de détail suivant est la définition des capacités de service qui sont demandées, et en plus de ces capacités de service, les capacités de réseau qui sont demandées pour réaliser ces capacités de service¹.

La présente Recommandation vise à fournir, du point de vue réseau, un cadre aux capacités de service et de réseau en soutien aux besoins de service et aux objectifs clés de conception de réseau prévus pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000, tels que les spécifient la Recommandation UIT-R M.1645 et les Recommandations UIT-T Q.1701 et Q.1702.

¹ Cette approche en couches met étroitement en parallèle le modèle conceptuel de réseau intelligent décrit dans les Recommandations UIT-T de la série Q.1200, dans lesquelles un plan de service, un plan fonctionnel global, un plan fonctionnel distribué et un plan physique sont décrits, chacun représentant un niveau différent d'abstraction du réseau intelligent dans son ensemble.

5.1 Capacités prévues des systèmes postérieurs aux IMT-2000

Le futur réseau des systèmes postérieurs aux IMT-2000, comme noté dans la Rec. UIT-T Q.1702 et la Rec. UIT-R M.1645, consiste en des systèmes d'accès divers et variés et en un réseau central basé sur le protocole IP, tels que le réseau peut prendre en charge l'interfonctionnement entre ces divers systèmes d'accès et devrait avoir les caractéristiques suivantes:

- les systèmes postérieurs aux IMT-2000 seront flexibles, souples et les nouveaux services devraient être faciles à déployer;
- les systèmes postérieurs aux IMT-2000 utiliseront une construction modulaire à base de composants extensibles;
- les systèmes postérieurs aux IMT-2000 emploieront les interfaces ouvertes entre différents systèmes.

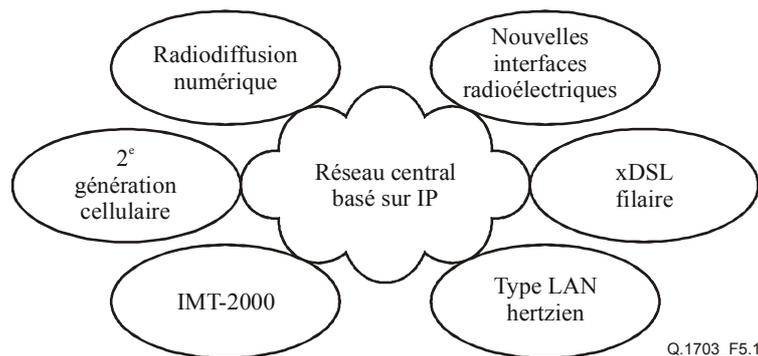


Figure 5-1/Q.1703 – Réseau des systèmes postérieurs aux IMT-2000

Il peut être envisageable que les systèmes postérieurs aux IMT-2000 incluent des:

- plate-forme de fourniture de services;
- plate-forme réseau basé sur IP, composée de:
 - composants de réseau d'accès;
 - composants de réseau central;
- plate-forme utilisateur.

5.2 Eléments d'étude clés pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000

Comme l'indiquent la Rec. UIT-T Q.1702 et la Rec. UIT-R M.1645, il y a de nombreux domaines techniques qui requièrent une étude poussée sur les prochaines années, conduisant à l'élaboration de normes pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000. Reposant sur les tendances du marché, les tendances technologiques, et les objectifs clés de conception de réseau à long terme, tels que les définissent la Rec. UIT-T Q.1702, les éléments d'étude suivants sont identifiés par ordre de priorité:

- 1) gestion évoluée de la mobilité:
 - permettre une gestion souple, efficace et intégrée de la mobilité, qui prenne en charge la gestion évoluée de la mobilité, la gestion évoluée du routage, la continuité de session, l'enregistrement efficace et adaptatif de la localisation, la gestion dynamique de la qualité de service (QS) au cours d'un transfert intercellulaire, etc.;
 - prendre en charge un réseau mobile composé de plusieurs nœuds;
 - prendre en charge la mobilité à travers des technologies d'accès hétérogènes.

- 2) Fonctions de commande et de transport distinctes:
 - séparation des plans de commande et de support pour l'extensibilité et la flexibilité architecturale;
 - les fonctions de transport devraient utiliser entièrement les capacités de transport IP pour diriger les flux de trafic des utilisateurs;
 - interface ouverte entre les fonctions de commande et de transport.
- 3) Prise en charge diversifiée de l'accès radioélectrique:
 - réseau d'accès indépendant;
 - prise en charge de technologies d'accès hétérogènes avec insertion et accès.
- 4) Prise en charge transparente de services:
 - capacité des services de réseau transparent de prendre en charge les services de la même façon à travers des réseaux hertziens, des réseaux fixes, des fournisseurs de services Internet (ISP, *Internet service providers*) et des réseaux privés (par exemple, des réseaux régionaux radioélectriques (WLAN));
 - capacité de service de terminal transparent (par exemple, la continuité de session même lorsque l'environnement change);
 - capacité de service de contenu transparent (par exemple, vidéo/audio vers audio seulement et vice et versa).
- 5) Prise en charge de services d'application:
 - prise en charge de différents fournisseurs de services d'application (ASP, *application service provider*) par la prise en charge de leurs services et par l'amélioration de ceux-ci;
 - simplification de l'expansion des services et de la création dynamique des services multifacettes au niveau session.
- 6) Sécurité et confidentialité de la location améliorées:
 - protection de la sécurité transparente entre systèmes hétérogènes;
 - confidentialité améliorée concernant la localisation dans un réseau entièrement basé sur le protocole IP.

6 Cadre des capacités de service d'un point de vue réseau

Le cadre suivant des fonctionnalités de service d'un point de vue réseau est prévu pour faciliter l'identification des capacités de service à l'horizon 2010.

6.1 Objectifs de la conception des capacités de service

Les capacités de service pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000 devraient prendre en charge, s'il y a lieu, les services existants pour les systèmes IMT-2000 actuels. De plus, le réseau des systèmes postérieurs aux IMT-2000 fournira à la fois un certain nombre d'ensembles de services nouveaux et divers, et un environnement de service adéquat par le biais d'un cadre de capacités de service, dont les objectifs clés à long terme sont énumérés dans les paragraphes qui suivent. Le cadre des capacités de service des systèmes postérieurs aux IMT-2000 devra:

- encourager la création de fournisseurs de services d'application par la prise en charge de leurs services et par l'amélioration de ceux-ci;
- offrir de multiples possibilités de combinaisons de services au moyen de mécanismes appropriés, afin d'assurer l'interaction entre les services ainsi que leur invocation;
- prendre en charge la commande modulaire de services et l'architecture ouverte de services;

- simplifier l'extension de services et la création dynamique de services à facettes multiples au niveau session;
- assurer une souplesse en vue de l'adoption de nouveaux services;
- offrir des possibilités de services de réseau transparent entre réseaux;
- fournir des possibilités de services de contenu transparent pour adapter les services au format ou au type qui convient à chaque utilisateur en fonction de sa localisation, de son état, de ses préférences ou de ses capacités de terminal;
- fournir des capacités de services de terminal transparent entre différents environnements de terminal;
- prendre en charge les applications avec différents besoins de QS, par exemple des services en temps différé/avec meilleur effort;
- prendre en charge les mécanismes sécurisés pour protéger les services d'application;
- fournir un service reposant sur les informations sur l'environnement d'un utilisateur, tels que l'information sur sa localisation avec une grande précision et/ou les informations qui y sont liées;
- fournir un service qui dépend de la validation et/ou de l'annulation des préférences de l'utilisateur.

6.2 Création de services

La création de services envisagée dans les systèmes postérieurs aux IMT-2000 devrait inclure une bonne définition de la prise en charge d'une architecture de service et une gestion spécifique des différentes catégories de services créées dans de tels systèmes. De plus, le réseau devrait avoir la capacité de fournir l'information sur l'environnement en réponse à la demande du support de la création de service.

6.2.1 Prise en charge de la création de services

L'architecture des services des systèmes postérieurs aux IMT-2000 prendra en charge la capacité de créer des services rapidement. On considère comme rapide un délai compris entre le temps réel et la semaine, plutôt que entre plusieurs semaines et plusieurs mois.

La prise en charge devrait inclure pour la création rapide de services commune ou indépendante par les entités suivantes:

- utilisateur/Terminaux;
- opérateurs de réseau;
- fournisseurs de services;
- plates-formes tiers indépendantes (offertes par des opérateurs de réseau);
- constructeurs/fournisseurs;
- fournisseurs de contenu.

6.2.2 Catégories de services prévues

Les services créés dans les systèmes postérieurs aux IMT-2000 feront partie des catégories suivantes, mais n'y seront pas limitées:

6.2.2.1 Services de télécommunications de base

Les systèmes postérieurs aux IMT-2000 devraient fournir les services de télécommunications de base, tels que les téléservices et les services supports. Les téléservices pourront être offerts sous une forme à valeur ajoutée par la combinaison possible de services, par exemple la vidéo téléphonie.

6.2.2.2 Service à valeur ajoutée (VAS, *value-added services*)

Les services VAS offerts par les réseaux des systèmes postérieurs aux IMT-2000 incluront des services multimédias tels que la transmission en continu de l'image. Ils sont divisés en services sujets à abonnement et non sujets à abonnement. Ces services peuvent être fournis par des serveurs d'application situés sur des plates-formes soit internes, soit externes au réseau comme décrit ci-dessous:

les plates-formes de serveur d'application de l'architecture de service des systèmes postérieurs aux IMT-2000 offrant des services à valeur ajoutée ou des services spécifiques à l'opérateur peuvent être situées dans les réseaux de rattachement ou visités. Les plates-formes offrant les VAS souscrits seront considérées comme faisant partie de l'environnement de rattachement de l'utilisateur. Lorsqu'ils sont offerts par une plate-forme d'un fournisseur de service tiers, ces VAS peuvent ne pas être disponibles ou offerts par l'un ou l'autre des réseaux de rattachement ou visité. Ce sont les services offerts et autorisés aux utilisateurs en visite ou itinérants par le biais d'un schéma d'autorisation d'accès flexible et en temps réel. Les VAS seront permis grâce aux fonctionnalités réparties sur le réseau.

6.2.2.3 Services complémentaires

Les services complémentaires sont utilisés pour compléter, modifier et personnaliser l'utilisation des services de télécommunications de base. Les mêmes services complémentaires peuvent être offerts avec un certain nombre d'autres services de télécommunications. Ils ne peuvent être proposés à un utilisateur comme service en tant que tel et devraient être proposés en association avec un service de télécommunication de base. De multiples services complémentaires peuvent être pris en charge au sein d'un appel et l'interaction entre eux sera gérée suivant la priorisation.

Les systèmes postérieurs aux IMT-2000 peuvent fournir un service complémentaire entièrement nouveau. Les systèmes postérieurs aux IMT-2000 devraient prendre en charge les services complémentaires existants principalement pour des raisons de compatibilité ascendante, par exemple la déviation d'appel, l'identification de ligne d'appel, le transfert d'appel, la mise en attente, l'appel à plusieurs et l'avis de taxe, etc.

Les services complémentaires spécifiques aux opérateurs pourront ne pas être normalisés au début, mais être créés en utilisant les capacités de l'environnement domiciliaire virtuel (VHE, *virtual home environment*).

6.3 Fourniture de services

6.3.1 Modèle de fourniture de services

Il est envisagé que le modèle de fourniture de service des systèmes postérieurs aux IMT-2000 ait une approche modulable pour augmenter la flexibilité et l'extensibilité, pour que les services soient fournis grâce à la coopération dynamique de chaque entité de manière à maximiser la satisfaction de l'utilisateur. Ces entités incluraient: l'utilisateur, l'abonné, le fournisseur de service, le fournisseur de contenu, l'opérateur de réseau et l'opérateur de plate-forme tiers indépendante, comme le montre la Figure 6-1 suivante.

Ce modèle assure clairement la séparation fonctionnelle de chaque entité, qui est toutefois théorique et donc plus d'une fonction peut être implémentée dans une entité réelle.

Les utilisateurs peuvent souscrire les services voulus directement à chaque entité du réseau. Toutefois, dans la plupart des cas il est possible qu'ils utilisent l'abonné pour qu'il gère pour le compte des utilisateurs ce qui concerne le contrat entre les entités du réseau. C'est pourquoi les utilisateurs pourraient être capables de choisir seulement les services, restant transparents aux détails compliqués relatifs au réseau.

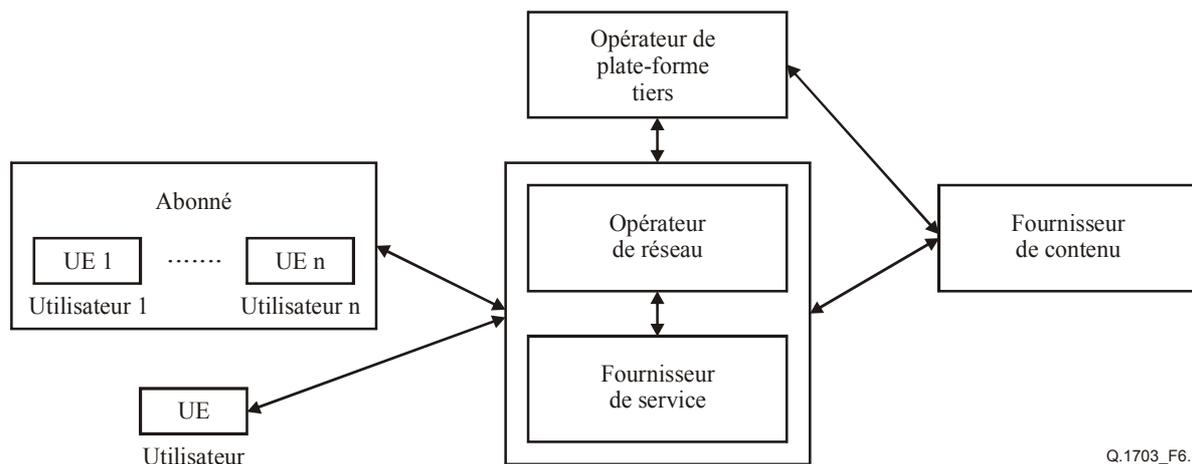


Figure 6-1/Q.1703 – Modèle de fourniture de services pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000

L'abonné est le client du fournisseur de services. Les accords commerciaux sont établis et maintenus entre eux pour la fourniture de services du fournisseur de service à l'équipement de l'utilisateur. L'abonné peut avoir des contrats avec plusieurs fournisseurs de services. L'abonné informe le fournisseur de service de quels sont les services auxquels chaque utilisateur a accès. L'abonné peut aussi choisir de fixer les limites pour les utilisateurs d'un service particulier et à un niveau de QS prédéfini.

Les fournisseurs de services peuvent avoir un accord commercial statique ou dynamique avec un ou plusieurs opérateurs de réseau dans le but de fournir un service à ses abonnés. Une entreprise désirant vendre des services sans avoir de contrat avec un opérateur de réseau, peut jouer le rôle "d'opérateur de plate-forme tiers" et fournir des services via le fournisseur de service. Une entreprise ayant l'intention de vendre et de fournir seulement le contenu des services, c'est-à-dire le fournisseur de contenu, peut développer une relation commerciale avec le fournisseur de service ou un opérateur de plate-forme tiers.

Un utilisateur lance un service en le demandant au fournisseur de service et non de l'opérateur de réseau. A la réception de la demande de service, le fournisseur de services utilise l'opérateur de réseau ou l'opérateur de plate-forme tiers pour répondre le mieux possible à la demande. Un fournisseur de service indépendant peut choisir d'utiliser différents opérateurs de réseau pour les services avec différents niveaux de QS.

6.3.2 Personnalisation des services par l'utilisateur

Cela permettra à l'abonné et à l'utilisateur de changer le comportement de leurs services pour s'adapter à leurs besoins. Ce qui signifie que cela prendra en charge les capacités de l'abonné et de l'utilisateur de modifier leur profil de service (à l'intérieur des limites de leur abonnement) de manière à la fois dynamique (temps réel) et statique (temps non réel ou semi-permanent), comme requis.

Modifier le profil de service de l'utilisateur devrait être possible par le biais de différents arrangements (par exemple, la voix, le texte, la numérotation multifréquence DTMF (*dual tone multi-frequency*), et l'interface graphique) et indépendamment des technologies d'accès.

Par exemple, dans le cas de l'application au service de télécommunication de base, la personnalisation des services par l'utilisateur devrait permettre aux utilisateurs finaux de personnaliser leurs fonctionnalités d'appel (telles que quand ils souhaitent être appelés, sur quel appareil, sous quelles conditions d'utilisateur ou d'appareil et par qui).

L'Appendice III fournit un exemple de méthode de personnalisation des services par l'utilisateur.

6.3.3 Services à facettes multiples

La fourniture de services dans les systèmes postérieurs aux IMT-2000 devrait prendre en charge les services à facettes multiples dans lesquels différents types de services peuvent être fournis sous forme combinée pour faciliter l'extension souple des services. Les services à facettes multiples dans les systèmes postérieurs aux IMT-2000 devraient avoir les fonctionnalités suivantes:

- avec les capacités de combinaison multiple des services, les composants de la fourniture de services dans les plates-formes réseau fondées sur le protocole IP devraient permettre de fournir une expansion illimitée des services;
- non seulement les utilisateurs peuvent profiter des services à facettes multiples que prennent en charge les composants de la fourniture de service, mais il devrait également être possible de fournir leurs services uniques à d'autres entités de service, à l'intérieur du cadre des capacités des composants de la fourniture de service, dans la mesure où la régulation l'autorise;
- le rôle des fournisseurs de service au sein du cadre de la fourniture de service n'est pas statique, autrement dit un fournisseur de service peut devenir l'utilisateur d'un autre fournisseur de service pour une session de service particulière et alors échanger leur rôle plus tard pendant une autre session de service.

6.3.4 Services fournis en QS

Les systèmes postérieurs aux IMT-2000 devraient pouvoir fournir différents niveaux de QS suivant les exigences de services. Il peut être envisagé de catégoriser les services du point de vue des exigences de QS:

- service interactif: accès au Web mobile, etc.;
- service en temps réel: téléphonie mobile, etc.;
- service en temps non réel: application de données mobiles, etc.;
- service de transmission en continu: transmission en continu de l'image, etc.

6.4 Gestion des services

Les services fournis par les systèmes postérieurs aux IMT-2000 devraient être gérés pour prendre en charge les fonctionnalités de service dans les paragraphes suivants.

6.4.1 Service transparent

Les trois types de services transparents suivants seront délivrés dans les systèmes postérieurs aux IMT-2000:

- *capacités de service de réseau transparent*

Pendant de nombreuses années, l'itinérance a été implémentée entre des réseaux mobiles de sorte que les utilisateurs mobiles pouvaient être joints via leurs propres numéros de télécommunication dans n'importe quel réseau visité. De plus, "l'environnement domiciliaire virtuel" avait été implémenté de manière à ce que les utilisateurs mobiles puissent profiter des mêmes services, à savoir les "services de rattachement virtuel", dans les réseaux visités aussi bien que dans les réseaux de rattachement. Ainsi les services de réseau transparent n'ont-ils jusqu'à maintenant été proposés qu'en partenariat entre des réseaux mobiles.

Les partenariats à venir pour les services de réseau transparent devraient permettre d'inclure les réseaux fixes, les ISP et les réseaux complémentaires tels que les réseaux régionaux filaires et hertziens. Ceci correspond au concept de capacités de service de réseau transparent entre réseaux hétérogènes;

- *capacités de service de terminal transparent*
Les utilisateurs peuvent avoir besoin ou désirer changer de terminal en fonction des changements d'environnements mobiles. Par exemple un utilisateur peut souhaiter utiliser un grand terminal avec un écran à résolution élevée au domicile. Lorsque l'utilisateur entre dans un véhicule, il peut être obligé d'utiliser un terminal portable avec une faible résolution d'écran. Même si l'environnement mobile change entre le domicile et le véhicule, l'utilisateur peut souhaiter continuer à profiter de services. Ceci correspond au concept de capacité de service de terminal transparent entre terminaux hétérogènes;
- *capacités de service de contenu transparent*
Un changement de l'environnement peut conduire à la nécessité de changer le contenu. Supposons qu'un utilisateur assiste à une TV conférence dans son bureau et que l'utilisateur doive partir en voiture en voyage d'affaire. L'utilisateur peut souhaiter continuer dans sa voiture à assister à la conférence en changeant le contenu, ou le support, de l'image à la voix ou au texte seulement. Ceci correspond au concept de capacité de service de contenu transparent entre contenus hétérogènes.

Comme exemple de telles prises en charge de services transparents dans les systèmes postérieurs aux IMT-2000, l'Appendice I décrit un scénario où la continuité de session est préservée entre des environnements de réseau hétérogènes.

6.4.2 Continuité de session

La continuité de session est essentielle pour fournir des services transparents dans les systèmes postérieurs aux IMT-2000. La continuité de session est la possibilité pour un utilisateur de maintenir la continuité des sessions en cours lors d'un changement de terminal, à travers divers réseaux d'accès et centraux. Dans les systèmes postérieurs aux IMT-2000, la continuité de session de services temps réel et temps non réel est une prescription essentielle. Ceci implique que tous les services qui étaient disponibles pour une session de communication active, avant de passer la limite du réseau ou de changer de terminal seront toujours disponibles pour la même session de communication active après être passé dans un autre réseau ou avoir changé de terminal. Par exemple, un utilisateur de terminal mobile souhaitera peut-être passer de son équipement mobile relié à un réseau hertzien à un ordinateur portable relié à une ligne normale ou à une ligne d'abonné numérique (DSL, *digital subscriber line*). Ce passage devra se faire sans interruption de session. L'Appendice I décrit un scénario de systèmes postérieurs aux IMT-2000 avec prise en charge de la continuité de session.

6.4.3 Portabilité de l'abonnement

La portabilité de l'abonnement permet aux abonnés de maintenir les attributs de service à travers les environnements de réseau hétérogènes, par exemple les différents domaines de réseau ou terminaux. Les attributs de service incluent le numéro de mobile, l'adresse électronique et le changement d'ISP pour les services d'application, etc. Par exemple, un utilisateur peut garder son numéro de mobile alors qu'il change de fournisseur de service administratif souscrit, ou lorsqu'il utilise, même momentanément, un terminal différent – ce cas particulier est appelé portabilité de numéro.

6.5 Service d'environnement virtuel

Une des applications des services des systèmes postérieurs aux IMT-2000 est le service d'environnement virtuel et les systèmes postérieurs aux IMT-2000 devraient les prendre en charge.

Le service d'environnement virtuel inclue le service de rattachement virtuel et le service de réalité virtuelle décrits dans les paragraphes suivants.

6.5.1 Service de rattachement virtuel

Le service de rattachement virtuel fournit la possibilité aux utilisateurs de recevoir leurs services de rattachement avec la même apparence et impression depuis n'importe quel réseau et sur n'importe quel terminal, sur la base de l'identification personnelle (privée).

Le service de rattachement virtuel inclue deux capacités essentielles:

- un utilisateur sera capable d'utiliser son propre terminal de la même façon que dans la zone de rattachement, quel que soit l'endroit où il va;
- un utilisateur sera capable d'utiliser le terminal d'une autre personne et de s'en servir de la même façon que son propre terminal, quel que soit l'endroit où il va.

Notons que les capacités mentionnées ci-dessus peuvent être restreintes ou limitées du fait des limitations ou restrictions des capacités du réseau visité ou bien du fait des limitations de capacité du terminal emprunté.

6.5.2 Service de réalité virtuelle

Un système de réalité virtuelle est la création électronique d'un système réel. Il permet aux utilisateurs d'accéder en temps réel à la vision et aux bruits d'un système complexe, localisé à distance.

Quelques exemples de services d'environnement de réalité virtuelle (VRE, *virtual reality environment*) sont listés ci-dessous:

- une session conférence décrivant à chaque participant la présence d'autres personnes dans une salle de conférence virtuelle avec un écran de projecteur, un tableau à dessin et ainsi de suite;
- une salle de cinéma virtuelle dans laquelle l'utilisateur peut regarder des films en taille et sons réels;
- une salle d'opération d'un hôpital dans laquelle un chirurgien peut pratiquer une véritable opération à distance ou enseigner à des internes en montrant la procédure dans une salle d'opération virtuelle;
- une salle de concert virtuelle dans laquelle un chef d'orchestre peut avoir la présence virtuelle, pour des répétitions, de tous ou d'un certain nombre de membres de l'orchestre se trouvant partout dans le monde;
- une maison, un magasin, un entrepôt où l'utilisateur peut respectivement vérifier la sécurité, identifier la disponibilité d'un produit ou déterminer le niveau d'inventaire de différents articles;
- piloter un avion, conduire un train ou conduire un véhicule à moteur pour lesquels l'environnement virtuel est créé respectivement pour le poste de pilotage, la locomotive et le siège du conducteur.

7 Cadre de capacités de réseau

7.1 Objectifs de la conception du réseau

Les capacités de réseau des systèmes postérieurs aux IMT-2000 devraient inclure, suivant les besoins, l'ensemble des capacités de réseau existantes pour les systèmes des IMT-2000 actuels. Les objectifs clés de la conception de réseau pour les systèmes postérieurs aux IMT-2000 sont listés dans les paragraphes suivants.

7.1.1 Haute performance et efficacité du système

- Gestion efficace du très grand trafic multimédia IP avec différents paramètres de services prédéfinis.

- Prise en charge d'une grande plage de taux de trafic dans le réseau, incluant la diffusion unique, la diffusion générale et le trafic par rafale.
- Répartition de la fourniture de service en fonction de la politique de contrôle des ressources du fournisseur.

7.1.2 Souplesse du système

- Prise en charge de réseaux mobiles.
- Adaptation à des techniques ou à des mécanismes d'accès divers.
- Gestion automatique des moyens d'accès (notamment filaire et hertzien) en fonction de critères définis par l'utilisateur, tels que le coût, la vitesse, la QS, la confidentialité, les applications, etc.
- Séparation de l'environnement de l'utilisateur et du réseau de transport.
 - Rendre le réseau transparent à l'utilisateur pour qu'il n'ait pas besoin de changer de paramètres utilisateur (par exemple, le numéro de téléphone, le carnet d'adresse, les paramètres, etc.) lors d'un changement de réseau d'accès.
- Séparation des fonctions de commande et de transport.
 - Séparer les plans de commande et de transport pour l'extensibilité et la souplesse architecturale. Chemin de données et plans de commande sont séparés pour permettre des modifications ou mises à jour du réseau sans affecter d'autres sections du réseau.
 - Il convient que les fonctions de commande de la plate-forme réseau fondées sur le protocole IP soient ouvertes, afin de prendre en charge les divers systèmes de signalisation existants et d'évolution future, en privilégiant le traitement de la signalisation.
 - Il convient que les fonctions de transport utilisent entièrement la fonctionnalité du transport IP pour diriger les flux de trafic des utilisateurs vers leurs destinations appropriées.
 - L'interface entre les fonctions de commande et de transport devrait être ouverte et normalisée.
 - Lorsque les fonctions de commande et de transport sont implémentées dans le même équipement physique, il convient que la ou les interfaces entre elles restent ouvertes.
- Prise en charge facilitée de diverses méthodes de commande de la commutation, de la signalisation sur différentes couches et de leurs combinaisons.
 - Des éléments de commutation sur la plate-forme de réseau IP peuvent offrir diverses méthodes de commande de la commutation et assurer un interfonctionnement entre ces méthodes.
 - Des méthodes de commande de la commutation peuvent être implémentées en fonction de leurs spécifications relatives à la prise en charge des services, et peuvent ainsi s'appliquer à diverses couches d'interconnexion de réseaux.
 - Il convient d'employer le transport IP pour divers types de signalisation de commande de la commutation, en fonction des exigences des services.
- Gestion souple, efficace et intégrée de la mobilité, c'est-à-dire souplesse dans la prise en charge de mécanismes évolués de gestion de la mobilité, notamment.
 - Gestion de la localisation améliorée et efficace.
 - Prise en charge d'une combinaison efficace et adaptative de fonctions d'enregistrement de localisation et de radiomessagerie IP.
 - Transfert intercellulaire rapide et diversifié entre réseaux d'accès et réseaux centraux.

- Il convient de fournir la continuité de session pour les transferts de sessions transparents.
- Mécanismes de gestion de mobilité dépendant du type de mobilité.
- Prise en charge d'interfaces ouvertes pour l'itinérance et l'intercellularité entre différents réseaux.
- Prise en charge de changements dynamiques de capacité de réseau.

7.1.3 Extensibilité du système

L'extensibilité est une capacité essentielle pour les grands systèmes parce qu'ils évoluent et croissent. Ils se répandent, contrôlant plus d'équipements et plus de dispositifs et augmentent constamment le domaine de leurs activités.

De ce point de vue, il est prévu que les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 gèrent un trafic multimédia très dense en direction/en provenance d'un grand nombre d'utilisateurs mobiles et qu'ils devraient tenir compte aussi de tous les choix de techniques d'accès dont l'utilisateur dispose dans un environnement réseau particulier. Les applications multimédias exécutées par les utilisateurs mobiles satisferont diverses exigences de QS relatives au trafic et à la performance.

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient donc être extensibles, être capables de respecter différentes prescriptions de performance de service (par exemple, la latence, la bande passante, la gigue, la perte de trafic) lorsque le volume du trafic augmente et/ou que le nombre d'utilisateurs mobiles augmente, indépendamment des technologies d'accès utilisées.

7.1.4 Interopérabilité des systèmes

- Respect des normes à l'échelle mondiale (par exemple, interfaces normalisées entre réseaux).
- Equipements d'exploitation, administration, maintenance et fourniture (OAM&P, *operations, administration, maintenance and provisioning*) efficaces et faciles à utiliser.
- Interopérabilité avec les réseaux mobiles de troisième génération existants. On entend ici par interopérabilité, la disponibilité de points et de fonctions de passerelle bien définis entre les deux types de réseau.
- Intégration à des réseaux de remplacement/interfonctionnement avec ceux-ci (par exemple, réseau d'accès personnel (PAN, *personal access network*), WLAN, etc.).

7.1.5 Robustesse des systèmes

Les grands systèmes appliquent des contraintes sur leur réseau, exigeant qu'il satisfasse aux critères de performance les plus rigoureux, garantissant aussi la sécurité des réseaux interconnectés hétérogènes. Les objectifs porteront notamment sur les aspects suivants:

- prise en charge complète et interfournisseurs de l'infrastructure de sécurité;
- analyses périodiques des risques correctement définies et menées;
- contrôle efficace de l'intrusion et système de réaction rigoureux permettant de limiter les dégâts;
- disponibilité de protocoles de sécurité amont, de couches inférieures, permettant de tenir compte des systèmes hertziens limités en largeur de bande;
- sécurité des technologies d'accès hétérogènes garantie transparente.

En plus des aspects sécurité, il est essentiel pour la robustesse des systèmes de rendre le réseau le plus disponible possible. Les objectifs de disponibilité du réseau sont les suivants:

- définition correcte de paramètres pour mesurer le niveau de disponibilité des réseaux;

- conception de réseau optimal, qui fournit suffisamment de redondance pour maintenir la disponibilité du réseau au niveau prédéfini;
- efficacité des méthodes de contrôle du réseau et immédiateté des systèmes de réponse pour faire face à l'état du réseau mesuré;
- priorisation de l'accès aux services de télécommunications de base en cas de dommages;
- plus grande rapidité de rétablissement que les systèmes actuels ne le prévoient en cas de dommages.

7.2 Gestion de la mobilité

Comme les services à venir ont besoin de plus de fonctionnalités orientées mobiles pour fournir un service ubiquitaire, les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 prendront en charge la mobilité au travers de la gestion appropriée de la location et du routage du terminal d'un utilisateur. Le présent paragraphe décrit différents types de mobilités à considérer, la classification des types de mouvements et les fonctionnalités de base et évoluées nécessaires à la gestion d'une telle mobilité.

7.2.1 Aspects mobilité

7.2.1.1 Classification des types de mobilité

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 prendront en charge cinq types de mobilité, c'est-à-dire la mobilité du terminal, la mobilité personnelle, la mobilité du réseau, la mobilité des services et la mobilité de session pour fournir des services liés à la mobilité à leurs utilisateurs ou abonnés. Ce sont la mobilité du terminal, la mobilité personnelle (ou de l'utilisateur) et la mobilité de session. Ces types de mobilité seront pris en charge par une signalisation et une gestion appropriées des terminaux et utilisateurs mobiles. Divers services à venir peuvent être développés par le biais de l'application combinée de ces prises en charge de mobilité.

7.2.1.1.1 Mobilité du terminal

La mobilité du terminal fait référence à la capacité d'un terminal d'accéder aux services de télécommunications depuis différents endroits et lors d'un mouvement et la capacité du réseau d'identifier et de localiser ce terminal. La mobilité du terminal se préoccupe également du terminal mobile qui change son point de rattachement au réseau.

Le but de la mobilité du terminal est de permettre au terminal mobile de se déplacer au cours d'une session à l'intérieur du réseau sans interruption du service. Cette fonctionnalité est la plus évidente fonctionnalité que devrait prendre en charge un réseau mobile.

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devront prendre en charge une telle mobilité du terminal.

Pour assurer la mobilité du terminal, le terminal mobile devrait avoir la capacité suivante:

- capacité d'attachement et d'accès:
capacité d'un terminal de démarrer et d'obtenir l'accès à un réseau de desserte, de rattachement ou visité.

On peut classer dans la mobilité du terminal les mobilités intraréseau et interréseau.

7.2.1.1.2 Mobilité personnelle

La mobilité personnelle fait référence à la capacité d'un utilisateur d'accéder aux services de télécommunications depuis n'importe quel terminal sur la base d'un identifiant personnel et la capacité du réseau de fournir les services décrits dans le profil de service de l'utilisateur. La mobilité personnelle peut être utilisée par un utilisateur impliqué dans un ou plusieurs dispositifs terminaux.

Le but de la mobilité personnelle est de prendre en charge la capacité de l'utilisateur de maintenir les services pendant le changement de dispositif terminal. L'utilisateur peut être capable de

continuer une session active, même pendant la transition entre deux dispositifs terminaux différents avec un certain niveau de prise en charge de la mobilité personnelle.

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge de telles fonctionnalités de mobilité personnelle.

7.2.1.1.3 Mobilité de réseau

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge la capacité d'un réseau, dans lequel un ensemble de nœuds fixes ou mobiles sont mis en réseau les uns avec les autres, pour changer en une seule fois ses points de rattachement au réseau correspondant en fonction du mouvement du réseau lui-même. Un réseau avec mobilité de réseau est appelé réseau mobile. Un réseau mobile peut être dans un train, dans un bateau ou dans un avion, etc.

7.2.1.1.4 Mobilité de services

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge la mobilité des services. La mobilité des services fait référence à la capacité d'un utilisateur d'utiliser un service (souscrit) particulier quelle que soit la localisation de l'utilisateur et du terminal utilisé dans ce but.

Il est possible de réaliser la mobilité de services en combinant les capacités suivantes:

- portabilité de services:
la portabilité de services est la capacité d'accéder à n'importe quel service offert n'importe où à l'intérieur du domaine d'itinérance de l'utilisateur et à n'importe quel moment;
- portabilité de l'abonnement:
la portabilité de l'abonnement permet aux abonnés de maintenir les attributs de service à travers les environnements de réseau hétérogènes, par exemple différents domaines de réseau ou terminaux. Les attributs de service incluent le numéro de mobile, l'adresse électronique et le changement d'ISP pour les services d'application, etc. Par exemple, un utilisateur peut garder son numéro de mobile alors qu'il change de fournisseur de service administratif souscrit, ou lorsqu'il utilise, même momentanément, un terminal différent – ce cas particulier est appelé portabilité de numéro.

7.2.1.1.5 Mobilité de session

La mobilité de session est la capacité d'un utilisateur mobile de maintenir les sessions lorsqu'il change de dispositifs terminaux et qu'il se déplace à travers différents réseaux d'accès et centraux. Par exemple, l'utilisateur d'un terminal mobile sera capable de faire la transition vers un ordinateur portable relié à une ligne d'abonné numérique et de se déplacer aussi vers un autre réseau sans perdre la session spécifique. La mobilité de session devrait être étroitement liée à la gestion du transfert intercellulaire.

7.2.2 Classification des types de mouvements

Un domaine administratif de systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 peut avoir plus d'un système de réseau d'accès. Donc, comme pour les zones de service, trois types de mouvements d'utilisateur/terminal/ réseau mobile sont envisagés:

- les mouvements à l'intérieur d'un réseau d'accès dans un domaine administratif;
- les mouvements entre réseaux d'accès dans un domaine administratif;
- les mouvements entre domaines administratifs.

Les types de mouvements peuvent être encore divisés par rapport à la continuité de session:

- Mobilité continue (intercellularité):
capacité d'un terminal de changer de lieu pendant que les flux de média sont actifs, c'est-à-dire en maintenant la continuité de la session. L'intercellularité est aussi appelée

transparence lorsque le changement de lieu du terminal n'a pas pour conséquence un délai ou une perte de données qui seraient perçus par l'utilisateur comme une dégradation de la qualité de service;

- Mobilité discontinue (itinérance):

capacité d'un terminal de changer de lieu de manière discontinue, c'est-à-dire de changer de lieu pendant qu'aucun flux de média n'est actif.

7.2.3 Fonctionnalités de gestion de la mobilité de base

La gestion de la mobilité des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 sera réalisée en utilisant les fonctionnalités de base liées à la mobilité et les fonctionnalités associées. Les fonctionnalités de base sont en rapport direct avec la gestion de la mobilité des utilisateurs/terminaux mobiles, tandis que les fonctionnalités associées sont utilisées pour prendre en charge la gestion de la mobilité pour de meilleures performances.

Les fonctionnalités de base de gestion de la mobilité sont décrites dans les paragraphes suivants.

7.2.3.1 Gestion de la localisation

La gestion de la localisation est réalisée pour identifier la localisation actuelle du réseau (c'est-à-dire le point d'attachement du réseau) d'un utilisateur/terminal/réseau mobile et de garder la trace de ses changements lors de ses déplacements.

Grâce à la gestion de la localisation, l'information sur la localisation et ses changements sera enregistrée et mise à jour lors des déplacements de l'utilisateur/terminal/réseau mobile.

La gestion de la localisation sera utilisée pour l'établissement d'appels/sessions arrivant à l'utilisateur/terminal mobile ou le terminal mobile appartient à un réseau mobile, de sorte que le nœud d'origine de l'appel correspondant soit capable de localiser l'utilisateur/terminal mobile et d'établir une session grâce à une procédure de signalisation appropriée.

7.2.3.2 Gestion de la radiomessagerie

La gestion de la radiomessagerie est utilisée pour gérer de manière efficace la localisation de terminaux mobiles qui sont à l'état ralenti (ou en mode veille), en économisant la puissance électrique des terminaux mobiles et en réduisant aussi le trafic de commande de gestion de la localisation pour mettre à jour la localisation réelle des terminaux mobiles.

En général, la mise à jour de la localisation et le mécanisme de radiomessagerie ont une relation d'échange d'un point de vue performance. En conséquence, la gestion de la localisation et de la radiomessagerie nécessite d'être conçue de manière plus efficace en coordonnant leurs fonctionnalités respectives.

7.2.3.3 Gestion du routage

La gestion du routage est utilisée pour gérer la transmission et l'acheminement de paquets de données qui peuvent être associés à l'établissement d'une session d'appel. La gestion du routage va régir le chemin de routage ou la politique de routage des paquets de données vers le terminal mobile.

Pour le routage correctif et effectif des paquets de données vers le terminal mobile, l'information sur la localisation gérée par la gestion de la localisation sera demandée par la gestion du routage. Fondée sur l'information obtenue sur la localisation, le nœud d'origine de l'appel ou le gestionnaire de routage correspondant peut déterminer le chemin de routage des paquets de données destinés au terminal mobile. De ce point de vue, la gestion du routage peut être utilisée conjointement avec la gestion de la localisation.

7.2.3.4 Gestion de l'intercellularité

La gestion de l'intercellularité est utilisée pour fournir un terminal mobile pour l'intercellularité transparente ou la continuité de session lorsqu'il évolue à travers différentes régions du réseau. Le principal objectif de l'intercellularité est de minimiser l'interruption de service due à la perte de données et au délai pendant le transfert intercellulaire. La gestion de l'intercellularité est typiquement réalisée conjointement avec un mécanisme de gestion de la localisation appropriée.

La gestion de l'intercellularité peut être considérée comme une sous-fonctionnalité de la gestion du routage, car les deux gestions sont impliquées dans le routage des paquets de données destinés à un terminal mobile. Toutefois, indiquons que la gestion du routage sera effectuée sur une base de bout en bout entre deux terminaux finaux, tandis que la gestion de l'intercellularité sera implémentée localement pour le terminal mobile.

Comme dans le domaine d'application de l'intercellularité, l'intercellularité peut être classée en deux types: "l'intercellularité à l'intérieur du réseau", pour laquelle le terminal mobile évolue à l'intérieur du même réseau ou domaine administratif dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000, et "l'intercellularité à travers les réseaux", pour laquelle il change de réseaux d'accès concernés ou de systèmes administratifs postérieurs aux systèmes IMT-2000.

Pour une intercellularité efficace, il est nécessaire de sélectionner le chemin de routage optimum, habituellement le plus court pour réduire l'utilisation inutile des ressources du réseau dans le routage des paquets de données. Une intercellularité localisée aiderait à minimiser l'interruption de service pendant le transfert intercellulaire.

7.2.4 Fonctionnalités de gestion de la mobilité évoluée

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient fournir des fonctionnalités avancées de gestion de la mobilité pour une gestion de la localisation et de l'intercellularité améliorée et plus efficace.

7.2.4.1 Gestion évoluée de la localisation

- Optimisation des ressources et équilibrage de charge dans la fourniture de la gestion de la localisation:
l'enregistrement et la gestion de la localisation nécessitent des ressources pour le traitement, la signalisation et l'enregistrement. Les exemples de ressources sont le temps CPU, la bande passante pour le transfert de la signalisation et la capacité de la mémoire. Les ressources utilisées pour l'enregistrement et la gestion de la localisation devraient être minimisées en optimisant la procédure. De plus, la charge de traitement, de signalisation et d'enregistrement devrait être distribuée et équilibrée de façon optimale à travers le réseau sans sacrifier ses fonctionnalités.
- Optimisation de la latence de l'enregistrement:
certaines activités peuvent devoir être réalisées avec une faible latence pour un enregistrement plus rapide et moins de charge de traitement réseau. Le cas de l'optimisation de la mise à jour de la localisation par la limitation des enregistrements fondée sur une politique interne est une façon possible de minimiser la latence de l'enregistrement et devrait être autorisé. Il doit également être possible d'établir de manière dynamique et adaptative les zones de localisation avec une politique locale basée sur différents environnements mobiles pour minimiser le trafic de signalisation. Une agrégation appropriée des messages de mise à jour de la localisation pour les utilisateurs/terminaux mobiles serait une autre solution possible pour réduire la latence;
- la prise en charge d'une combinaison efficace et adaptative de fonctions d'enregistrement de la localisation et de radiomessagerie IP.

7.2.4.2 Gestion évoluée de l'intercellularité

- Optimisation de la latence du transfert intercellulaire.
- La latence pendant le transfert intercellulaire devra être minimisée pour que l'interruption de service pendant le transfert intercellulaire due à la perte de paquets soit minimisée. Des solutions possibles devront inclure la composition cellulaire hiérarchique et localisée, un mécanisme de routage optimisé pour minimiser la perte de paquets. Prise en charge de divers transferts intercellulaires à travers les réseaux d'accès et centraux:
 - il faut prendre en charge un transfert intercellulaire rapide, un transfert intercellulaire avec un minimum de perte de données, un transfert intercellulaire avec un minimum d'interruption de service et un transfert intercellulaire avec un minimum d'utilisation de ressources, avec une QS désirée satisfaisante;
 - il faut prendre en charge des mécanismes de transfert intercellulaire diversifiés, par exemple l'intercellularité locale minimisant le chemin de transfert intercellulaire rétabli, l'intercellularité générale du réseau minimisant le chemin de routage de bout en bout.

7.2.4.3 Autres fonctionnalités évoluées

- Gestion de la mobilité dépendant du type de mobilité:
 - différents mécanismes de gestion de mobilité dépendant des caractéristiques des mouvements;
 - la gestion de la mobilité appliquée à l'utilisateur devrait changer en fonction des caractéristiques des mouvements, qui sont continuellement changeantes. Par exemple, lorsque la vitesse de mouvement de l'utilisateur change d'un instant à l'autre.
- Prise en charge des interfaces ouvertes pour l'itinérance et l'intercellularité entre différents réseaux.

7.3 Gestion de session

7.3.1 Concept de session de service et de session de connectivité

La session de service est mise en place entre deux nœuds qui ont la capacité d'exécuter, de commander ou de gérer les services pour l'utilisateur final. Le nœud fait référence au nœud final d'un utilisateur ou au nœud final d'un fournisseur de service. Par exemple, le protocole d'initiation de protocole (SIP, *session initiation protocol*) / la session de sous-systèmes multimédia IP (IMS, *IP multimedia subsystem*) sont un exemple de session de service. La session de service utilise une ou plusieurs sessions de connectivité pour la commande spécifique du service, les commandes génériques de session et la gestion de sessions entre les nœuds. Elle peut relier différents réseaux et est transparente aux nœuds intermédiaires à l'intérieur de l'environnement de communication qui fournit la connectivité.

La session de connectivité est mise en place entre des nœuds qui ont les capacités de fournir, commander ou gérer la connectivité du transport de données pour la session de service associée. Le nœud fait référence au nœud final d'un utilisateur ou à une passerelle dans un seul réseau. Par exemple, la session PDP dans un réseau 3G est un exemple de session de connectivité. Un seul réseau n'est sans doute pas suffisant pour prendre en charge la connectivité de bout en bout pour tous les utilisateurs, fournisseurs de services ou autres acteurs d'affaire. La connectivité de bout en bout est réalisée en interconnectant les réseaux entre eux grâce à l'interface réseau-réseau (NNI, *network-to-network interface*) et aux conventions sur le niveau de service (SLA, *service level agreement*).

La Figure 7-1 montre comment la session de service utilise la session de connectivité entre nœuds terminaux. Dans la figure, la session de service utilise une session de connectivité pour transporter à travers les nœuds terminaux et les passerelles les données associées. Mais la session de service peut également utiliser séparément plusieurs sessions de connectivité entre les nœuds dans chaque réseau.

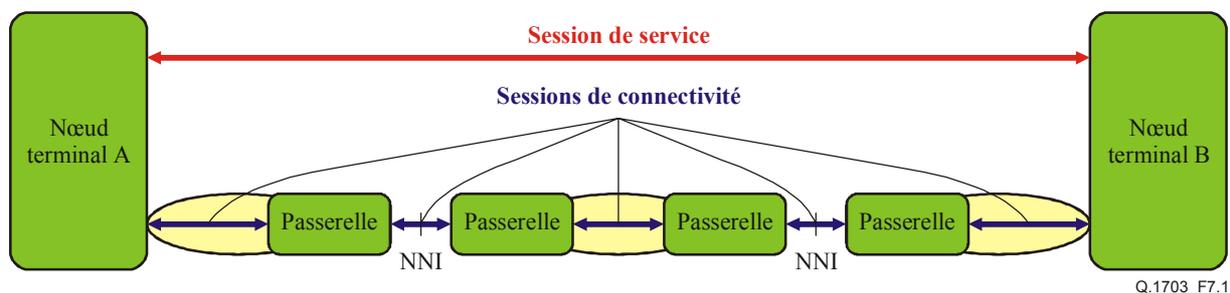


Figure 7-1/Q.1703 – Concept de session de service et de session de connectivité

7.3.2 Gestion de session de service

La gestion de session de service est la capacité d'établir, de maintenir, et de résilier la session de service en fonction de la demande de l'utilisateur.

- *Etablissement de la session de service*
 - La gestion de la session de service établit la session de service sur demande de l'utilisateur.
 - Il est également possible de mettre en place une ou plusieurs sessions de service au même moment entre un nœud terminal et les autres. Dans cette situation, l'utilisateur navigant sur un site Web peut mettre en place d'autres sessions de service pour d'autres services avec un autre utilisateur.
- *Maintenance de la session de service*
 - La gestion de session de service gère la session de service lorsque la session est active ou lorsque le terminal mobile avec la session de service est dans une session de mobilité.
- *Résiliation de la session de service*
 - La gestion de session de service clôt la session de service lorsque l'utilisateur demande la résiliation du service.
 - Elle devrait être capable de clore la session de service lorsque le réseau détermine la résiliation du service. Dans les services mobiles, il y a des situations où l'utilisateur ne peut pas demander la résiliation de services à cause de l'état hertzien de la liaison.

7.3.3 Gestion de la session de connectivité

La gestion de session de connectivité est la capacité d'établir, de maintenir et de résilier une session de connectivité en fonction de la demande de l'utilisateur.

La gestion de session de connectivité devrait avoir la capacité de déterminer et de maintenir l'identification de chaque session de connectivité et des paramètres qui caractérisent la session de connectivité.

- *Etablissement de la session de connectivité*
 - La gestion de session de connectivité devrait avoir la capacité d'établir la session de connectivité à la demande de la gestion de session de service. Elle devrait également

avoir la capacité d'établir différents types de sessions de connectivité pour des services de connectivité point à point, de multidiffusion et de diffusion générale.

- La gestion de session de connectivité devrait avoir la capacité de donner la priorité à des sessions de connectivité telles que des sessions d'urgence et des sessions prioritaires.
- *Maintenance de la session de connectivité*
 - La gestion de la session de connectivité devrait avoir la capacité de garder des informations concernant la relation entre nœuds lorsque la session de connectivité est active ou lorsque le terminal mobile avec la session de service est en mobilité de session.
- *Résiliation de la session de connectivité*
 - La gestion de session de connectivité devrait avoir la capacité de résilier la session de connectivité lorsque la session de service est résiliée.
 - Elle devrait être capable de résilier la session de connectivité lorsque le réseau est à l'origine de la résiliation de la session de connectivité.

7.4 Gestion de QS

La qualité de service est décrite dans le manuel de l'UIT-T "Qualité de service et performance de réseaux" [18].

Les points de vue des clients et fournisseurs de service et de réseau sur la QS sont différents comme l'illustre la Figure 7-2 ci-dessous.

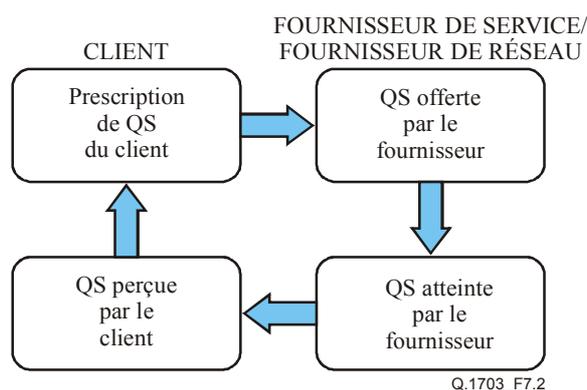


Figure 7-2/Q.1703 – Les quatre points de vue de QS

7.4.1 Prescriptions de QS

7.4.1.1 Prescriptions générales

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient satisfaire aux prescriptions générales de QS suivantes:

- *différentes catégories de service fondées sur les prescriptions de QS*
 - Exemples:
 - service interactif (accès au Web mobile, etc.);
 - service en temps réel (téléphonie mobile, etc.);
 - service en temps non réel (applications de données mobiles, etc.);
 - service en flux continu (flux vidéo continu, etc.).
- *Gestion aisée de la QS*
 - Capacités pour faciliter la gestion et l'exploitation de la QS

- *Niveaux de QS élevés*
 - Les services existants (par exemple 3G) devraient au moins être pris en charge.
 - Une plus grande bande passante, un délai de transport plus faible, un taux de perte de paquets plus faible et une gigue plus petite que celle des systèmes 3G devraient être disponibles.
 - Etre capable de gérer d'importantes quantités de trafic multimédia.
- *QS adaptive*
 - Etre capable de spécifier les plages de bande passante ou les différents débits binaires dont une application peut avoir besoin (par exemple, le débit binaire peut avoir une valeur constante ou variable) et les valeurs de contrôle et de priorisation associées (dépendant du mécanisme utilisé) qui vont assurer le niveau de performance convenu pour rendre possible les décisions d'allocation de ressources.
- *Diverses combinaisons de services avec différentes prescriptions de QS*
 - La combinaison d'un grand nombre de services multimédia est possible avant et pendant la communication.
 - Le réseau sera capable de prendre en charge simultanément le multimédia IP en temps réel et temps non réel (voix, données, vidéo).
- *Qualité de service de bout en bout*
 - Les services satisferont les prescriptions de qualité de service de bout en bout.
 - On s'attendra à ce que la qualité de service pour une application donnée soit la même quelque soit l'endroit et le moment, en temps réel et en temps non réel, avec un délai minimal et des erreurs minimales par rapport aux besoins de l'application.
 - La QS devrait être fournie de bout en bout quel que soit l'opérateur, grâce à la négociation appropriée des profils de QS entre opérateurs.
 - Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient fournir les capacités de prendre à charge l'interopérabilité des QS des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 avec les autres services Internet.

7.4.1.2 Prescription de plate-forme de service

Les plates-formes de service des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient satisfaire les prescriptions de QS suivantes en plus des prescriptions de QS du § 7.4.1.1:

- *Bande passante*
 - La "Bande passante", sous la forme d'une moyenne, d'un maximum ou d'une moyenne de combinaison + un débit de transfert de données maximal et une QS, sera allouée par demande de l'utilisateur provenant des besoins des applications en cours.
 - Les services peuvent avoir des débits égaux (symétriques) ou différents (asymétriques) sur la liaison montante et sur la liaison descendante.
 - Une pile de protocoles "légère" mais suffisante, devrait être utilisée pour minimiser l'en-tête requis pour prendre en charge la bande passante requise par les applications de l'utilisateur.
- *Classe/profil de QS par application*
 - La classe/profil de QS par application devrait être disponible, lorsqu'un utilisateur utilise plusieurs applications simultanément.
Exemple: le service de flux continu (conversation) est priorisé et le service de courrier électronique n'est pas priorisé.

- *Paramètres de QS*
 - Les paramètres de QS devraient être facilement compréhensibles pour l'utilisateur final, par exemple en minimisant le nombre de paramètres et en rendant le sens des paramètres faciles à comprendre.
 - Les paramètres d'abonnement de QS sont enregistrés là où ils peuvent être atteints par le réseau. Ils identifient le nombre de classes de QS permises qu'un utilisateur peut négocier avec le réseau basé sur les paramètres souscrits et payés.
- *Visualisation claire de la performance de QS*
 - Les terminaux de l'utilisateur devraient montrer clairement les indicateurs de performance lors de la communication active avec le réseau.
- *Gestion des ressources de QS*
 - Pour permettre l'utilisation efficace des ressources de QS, la fourniture des ressources de QS devrait être liée aux prescriptions d'application pour la QS. L'instauration et le contrôle de la coordination entre la fourniture de QS et les prescriptions de QS devraient être réalisés soit par le réseau, soit par l'utilisateur.

7.4.1.3 Prescription des opérateurs de réseau

Les capacités de réseau des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient satisfaire les prescriptions de QS suivantes en plus des prescriptions générales du § 7.4.1.2:

- *Classe et profil de QS*
 - Il devrait être possible de sélectionner une classe et un profil de QS par utilisateur et par application.
 - Une classe et un profil de QS devraient être disponibles à l'intérieur d'un seul opérateur.
- *Paramètres de QS*
 - Pour permettre l'utilisation efficace des ressources de QS, la fourniture des ressources devrait être liée aux prescriptions d'application pour la QS.
 - L'instauration et le contrôle de la coordination entre la fourniture de QS et les prescriptions d'application de QS devraient être réalisés soit par le réseau, soit par l'utilisateur.
 - Le réseau devrait prendre en charge différents paramètres de QS respectivement dans le sens montant et le sens descendant pour des liaisons hertziennes.
- *Garantie de QS dans la section radioélectrique*
 - Le réseau devrait garantir le niveau de QS négocié dans la section radioélectrique, par exemple, entre des réseaux d'accès radioélectriques hétérogènes, pendant ou après un transfert intercellulaire à grande vitesse, lors d'une transmission asymétrique et bidirectionnelle pour la liaison montante et la liaison descendante, etc.
- *QS de bout en bout*
 - Les réseaux devraient avoir la capacité de prendre en charge la QS de bout en bout entre de nombreux opérateurs et un cadre de négociation de QS entre opérateurs.
 - Les conventions de niveau de service et la négociation sur la QS prise en charge (latence, perte de paquets, etc.) devraient être fournies si l'utilisateur final souhaite vérifier la QS fournie par le réseau.
 - Les réseaux devraient prendre en charge les mécanismes de QS qui ne sont pas liés à des technologies de liaison spécifiques, mais qui au contraire fournissent une base commune pour la coordination de QS à travers de multiples technologies d'accès et une interopérabilité basée sur des normes à travers de multiples domaines de réseaux pour fournir une solution de bout en bout.

- *Granularité de la QS*
 - Le réseau devrait être capable de fournir différentes QS pour différentes applications.
Exemple: le service en flux continu (conversation) est priorisé et le service de courrier électronique n'est pas priorisé.
 - Le réseau devrait être capable de contrôler la QS dans l'unité de paquet, de flux et de session.
- *Mesure de la QS*
 - Les capacités de mesures de la QS devraient être prévues de manière à déterminer si les niveaux de QS souscrits sont fournis.
- *Rapport de QS*
 - L'état des paramètres ou classes de QS devrait être rapporté par les fonctions du réseau au serveur d'application et/ou aux utilisateurs finaux impliqués dans la session.
- *Taxation/facturation*
 - Il est nécessaire de fournir des capacités et des mécanismes de taxation et de facturation appropriés au niveau de services de QS utilisé.
- *Gestion des ressources*
 - La consommation en ressources du réseau (par exemple, traitement CPU, bande passante) pour le contrôle de la QS devrait être minimisée.
- *L'extensibilité*
 - Les mécanismes de QS devraient s'adapter au grand nombre de flux et aux grands réseaux.

7.4.2 Classes de QS

7.4.2.1 Classification de QS par les services

Il est envisagé que les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 prennent en charge les types de services suivants en fonction de leurs prescriptions de QS respectives:

- *service interactif (accès au Web mobile, etc.)*
 - Impose au service de réseau des prescriptions de délai et de perte relativement strictes;
- *service en temps réel (téléphonie mobile, etc.)*
 - Impose un délai strict, bien que les prescriptions en terme de perte soient moins rigoureuses que pour d'autres applications;
- *service en temps non réel (applications de données mobiles, etc.)*
 - Similaire aux applications données sur des réseaux à accès filaire (transfert de fichiers);
 - En temps non réel, mais a des prescriptions en termes de perte de paquets et d'erreur rigoureuses.
- *service en flux continu (flux vidéo continu, etc.)*
 - Impose au service de réseau des prescriptions de délai et de perte relativement strictes.

7.4.2.1.1 Continuum de QS d'application

En plus des précédentes caractérisations grossières de QS par les classes de service, une caractérisation plus fine, associée avec un grand nombre de valeurs d'attributs de QS et de domaines de valeurs (de disponibilité, de délai, de gigue, de perte de paquets, de débit maximal, etc.) peut être nécessaire pour caractériser le grand éventail d'applications de services que l'on espère voir fonctionner sur les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000. Ces valeurs peuvent dépendre non seulement de l'application, mais également d'autres facteurs tels que le palier de service de

l'utilisateur ou les conditions du réseau. Une telle caractérisation fine permettra la différenciation de QS d'applications souvent considérées comme appartenant à une seule catégorie. Par exemple, bien que les applications de la téléphonie en temps réel et de la visioconférence aient des prescriptions de faible délai rigoureuses, elles ont des besoins en bande passante différents. Les prescriptions des jeux interactifs peuvent varier.

7.4.2.2 Classifications de la QS grâce à des paramètres (de QS)

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient traiter les paramètres suivants au moins comme des attributs indépendants. En fonction d'identifications à venir, des paramètres supplémentaires peuvent être inclus dans ces attributs de QS.

- La bande passante.
- Le débit maximal (*throughput*).
- La latence/le délai.
- La latence/la déviation du délai (la gigue).
- La perte de paquets.
- Le taux d'erreurs binaires (BER, *bit error rate*).

Basés sur les paramètres utilisés pour définir le niveau de QS dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000, plusieurs types de classifications sont possibles. La suite montre un exemple d'une telle classification lorsque la "bande passante garantie" est utilisée:

- *La classe à bande passante garantie*
 - classe à priorité élevée;
 - classe à priorité faible.
- *La classe non garantie*
 - classe avec meilleur effort.

7.4.3 Types de négociation de QS

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient fournir une véritable flexibilité en permettant une négociation et un changement de QS dynamiques entre les utilisateurs et les opérateurs de réseau, ou entre les opérateurs de réseau avant ou pendant la communication active, même lors d'un changement dans l'environnement de réseau, par exemple la mobilité très rapide d'un utilisateur. Une telle négociation de QS va contribuer à la fourniture de QS transparente de bout en bout dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000. De ce point de vue, les éléments de négociation suivants devraient être pris en charge dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000:

- la possibilité de choisir la classe de QS;
- la capacité de changer la QS de l'instance d'une application à n'importe quel moment devrait être disponible en cas de modification de l'environnement radioélectrique ou des conditions de trafic du réseau grâce à la négociation ou à l'arrangement préalable entre l'utilisateur et l'opérateur;
- la QS demandée par chaque composante média peut être négociée avant l'exécution de la composante média (établissement) ou pendant son exécution;
- la négociation des capacités de QS et de service d'itinérance peut être réalisée manuellement ou automatiquement;
- prendre en charge le contrôle et la négociation de la QS de bout en bout lors de l'exploitation avec une plate-forme de service fournie par un tiers.

7.4.4 Etendue de la fourniture de QS

La fourniture de la QS dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devra en fait avoir une portée de bout en bout. Dans ce but, le système devrait:

- prendre en charge un contrôle de QS souple (contrôle de bout en bout, modification de QS au cours de la communication, etc.);
- fournir un mécanisme pour appliquer la QS à travers les limites administratives à la fois par des techniques réseau et par la mise en application des politiques commerciales entre les entreprises et les réseaux;
- prendre en charge la "QS applicable localement".

7.5 Contrôle du transport

7.5.1 Nommage et adressage améliorés

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 fourniront la capacité de séparer l'adresse IP du nom de l'abonné ou du numéro de son équipement. Le nom ou le numéro est utilisé pour identifier de manière unique les utilisateurs de l'appel tandis que les adresses sont utilisées pour déterminer le routage de la session ou de l'appel.

L'adressage restera le lien entre différentes technologies de réseau tandis que le nommage (et le numérotage) peut évoluer vers des mécanismes d'identification de plus haut niveau couvrant tous les systèmes de communications (IP, mobile, fixe). Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge une telle évolution.

Bien qu'un utilisateur appelé puisse être adressable de différentes manières, les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 permettront à l'utilisateur d'être joignable à travers un nom donné indépendamment de sa localisation.

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 prendront donc en charge ce qui suit:

- adresses IP statique et dynamique pour terminaux mobiles;
- associer les adresses IP publiques aux terminaux mobiles;
- associer les adresses IP privées aux terminaux mobiles;
- mapper les identifiants d'accès réseau des terminaux mobiles;
- connexion des abonnés aux réseaux IP privés;
- identité commune de l'utilisateur indépendante de la localisation de l'utilisateur ou de son équipement.

7.5.1.1 Système global de base de données

Dans un but de routage et de résolution/translation d'adresse, les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 prendront en charge un système de base de données à plusieurs niveaux (par exemple, le serveur de nom de domaine). Un tel système de base de données hiérarchique proposera un mappage du nom ou du numéro de l'utilisateur et de l'abonné avec son adresse IP et vice versa.

7.5.2 Gestion du routage

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 prendront en charge différentes politiques de routage pour différentes classes de services (voix, données, multimédia, etc.) en fonction de leurs spécifications de service. La politique de routage sera fondée entre autres sur la qualité de service, le coût, le fuseau horaire, l'heure, la date. La gestion du routage devrait avoir un impact minimal sur le mécanisme de routage qui devrait minimiser la longueur du chemin du flux de données de l'utilisateur.

Le préambule ajouté pour le routage par la gestion de mobilité devrait être gardé le plus possible. Dans le cas d'un transfert intercellulaire, il est nécessaire de choisir le chemin de routage optimal (qui est normalement le plus court) pour réduire l'utilisation inutile des ressources du réseau. Le processus d'intercellularité devrait réduire le nombre de chemins dans le réseau.

- *Priorisation: appel d'urgence*

Un exemple de gestion de routage dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 est la gestion du trafic priorisé. La priorisation du trafic peut être implémentée par une spécification appropriée de la QS.

Dans le cas d'un appel d'urgence, comme application spécifique de la priorisation de trafic, le terminal hertzien sera capable de relier les lieux d'urgence (ambulance, casernes des pompiers et de la police). Les réseaux postérieurs aux systèmes IMT-2000 permettront l'accès priorisé et le transport de données des appels de services d'urgence identifiés (outrepassant l'accès normal et les procédures de taxation) et fourniront aux services d'urgence des capacités (le rappel) et des informations (localisation et position géographique) évoluées concernant l'utilisateur. Les appels d'urgence ont un besoin d'authentification bien plus réduit, mais peuvent nécessiter une confidentialité plus stricte. De tels appels peuvent également nécessiter un routage spécifique. Chacun peut passer un appel d'urgence gratuitement.

7.5.3 Contrôle du flux de trafic

Il est prévu que les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 gèrent un grand volume de trafic, par exemple du trafic multimédia, provenant d'un certain nombre d'utilisateurs. C'est pourquoi il faut fournir le contrôle du flux de trafic dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000. Il y a trois types de contrôle de trafic: contrôle de l'admission, le contrôle du flux et le contrôle de la congestion.

- *Contrôle de l'admission*

Le principe du contrôle de l'admission de trafic est de déterminer quand une nouvelle connexion à un réseau peut être acceptée ou non. Pour cela, le réseau devrait être capable d'évaluer si une certaine connexion avec un certain profil de QS peut être prise en charge par le réseau avec les ressources disponibles sans préjudice pour les connexions actives existantes.

- *Contrôle de flux*

Le contrôle de flux est une fonction du réseau pour contrôler la quantité de données disséminées à sa source pour ne pas surcharger les capacités de traitement des données de l'entité de réception.

- *Contrôle de congestion*

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient pouvoir fonctionner lors des pics de charge en maintenant l'équité entre tous les abonnés par rapport aux services et aux capacités qu'ils payent. La congestion du réseau devrait être gérée de telle sorte que les utilisateurs ne s'en rendent pas compte jusqu'au moment où elle atteint un point où il devient essentiel pour la santé du réseau de ralentir ou de stopper du trafic.

7.6 Transport de trafic

Le présent paragraphe fournit les prescriptions pour le transport de données dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000. Sont envisagés:

- *transport basé sur IP*

- Le trafic et la signalisation des données de tous les utilisateurs devraient être sur transport IP.

- Prise en charge de IPv4, IPv6, et d'une autre version future d'IP et interfonctionnement entre elles.
- Des interfaces entre les réseaux IP et les réseaux de transport hérités sont nécessaires. Ces interfaces feront également partie du réseau IP.
- *Interopérabilité*
 - Des interfaces entre les réseaux IP et les réseaux de transport hérités sont nécessaires. Ces interfaces feront également partie du réseau IP.
- *Convergence des réseaux fixes ou hertziens*
 - Une technologie de transport commune devrait être fournie pour le service intégré pour l'accès fixe ou hertzien.
- *Indépendance de la technologie de transport*
 - Il faut développer et utiliser une architecture et une exploitation indépendantes de la technologie de transport.
- *La multidiffusion et la radiodiffusion*
 - La couche Transport devrait prendre en charge la radiodiffusion et la multidiffusion IP.
- *Capacités extensives des routeurs*
 - Un routeur devrait avoir des capacités de routage (par exemple, le filtrage, l'encapsulation, etc.), de fourniture de QS, de rassemblement d'informations sur le trafic pour la comptabilité et la gestion des ressources. Il devrait également implémenter des fonctionnalités pour la mobilité et la sécurité.
- *Prise en charge d'un réseau privé virtuel (VPN, virtual private network)*
- *Architecture modulaire*
- *Architecture de transport modulaire*
 - Les fonctions de contrôle et de transport devraient être séparées.
 - Les technologies d'accès utilisées devraient être transparentes aux infrastructures de transport communes et normalisées.
 - La séparation des entités de service et du transport IP devrait être permise et la séparation des entités intelligentes telles que la gestion de la mobilité, la gestion de la QS et la gestion de la sécurité, et du réseau du transport peut également être permise.
- *Performance de transport élevée*
 - Il faut fournir une performance élevée et un débit (*throughput*) maximal pour le traitement des paquets de données, par exemple le routage et la retransmission de paquets.
- *Fourniture d'informations sur le transport*
 - Les entités du réseau de transport devraient avoir la capacité de rendre compte d'informations les concernant, par exemple les informations géographiques sur leurs points d'accès, à d'autres entités pour le contrôle du réseau ou pour d'autres services. Les informations géographiques sur les points d'accès pourraient être utilisées pour la gestion de la mobilité.
- *L'extensibilité*
 - L'architecture de transport devrait être souple pour s'adapter à la croissance du réseau.
- *L'exploitabilité*
 - L'architecture de transport devrait tolérer les charges erronées et importantes.

- *Efficacité en terme de coût*
 - La technologie de transport utilisée devrait moins coûter que la 3G. Quoi qu'il en soit, le facteur coût ne devrait pas compromettre la qualité ou les performances du système.

7.7 Gestion des ressources du réseau

Il est impératif pour les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 d'utiliser leurs ressources le plus efficacement possible par le biais d'une gestion optimale des ressources. L'état des ressources du réseau dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devrait donc être mesuré grâce à des méthodes appropriées et les charges du réseau réparties de telle manière que les ressources fonctionnent à leur meilleur niveau de performance.

7.8 Interopérabilité des systèmes

7.8.1 Interface ouverte

- *Entités du réseau à interfaces ouvertes*

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devront fournir des interfaces ouvertes pour assurer un environnement avec plusieurs vendeurs, dans lequel un opérateur de réseau est capable de configurer son propre réseau avec des équipements réseau de plusieurs vendeurs. Il est également envisagé que les réseaux composés d'entités de réseau à interfaces ouvertes puissent être facilement interopérables. Un tel environnement avec des interfaces ouvertes prendra en charge la création économique d'un grand nombre de nouveaux services pour les utilisateurs finaux, stimulant le développement compétitif des composantes des services et des réseaux.

- *Spécification simple des interfaces*

Les spécifications des interfaces devraient rester simples et minimiser le nombre d'options. De telles spécifications réduiront le coût des équipements et amélioreront l'interopérabilité entre les différents éléments du réseau.

- *Environnement d'application de l'abonné ouvert et normalisé*

Un environnement d'exécution logicielle normalisé, incluant les interfaces de programme d'application (API, *application programming interfaces*) (par exemple, l'accès normalisé aux informations conséquentes sur la mobilité et aux informations sur l'état de l'utilisateur), devraient être disponibles pour toutes les personnes intéressées. Un tel environnement fournira aux services l'accès aux informations conséquentes sur la situation de l'utilisateur.

- *Interface d'accès ouverte fournie par l'environnement de création de services*

L'environnement de création de services devrait fournir aux services des interfaces d'accès ouvertes pour la création et le déploiement rapides de services liés à la session.

Les services devraient pouvoir utiliser les capacités de service, incluant son environnement de prise en charge, par le biais d'une interface ouverte normalisée.

Les contenus et les capacités de service, incluant l'environnement de prise en charge, devront être capables d'exécuter une interface ouverte normalisée.

Une telle interface ouverte normalisée devrait être fournie avec des mécanismes qui permettent aux acteurs concernés de faire usage de façon sûre de l'interface ouverte normalisée.

7.8.2 Interopérabilité avec des réseaux et des services existants et non-IP

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 fourniront la prise en charge d'utilisateurs itinérants (module d'identité d'utilisateur (UIM, *user identity module*) amovible) et de terminaux itinérants (avec les fonctions multimodales et multibandes de fréquence appropriées). Ceci inclura les utilisateurs itinérants vers les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 depuis des réseaux

2G et 3G et les utilisateurs de systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 itinérants vers des réseaux 2G et 3G. De ce point de vue, les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 prendront en charge l'interfonctionnement à la fois avec les réseaux et les protocoles de signalisation 2G et 3G.

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 fourniront des passerelles vers des réseaux existants.

7.8.3 Interopérabilité avec des réseaux et des services basés sur le protocole IP

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient aussi fournir l'interopérabilité avec des réseaux et des services basés sur le protocole IP, tels les réseaux régionaux radioélectriques (WLAN, *wireless local area network*), pour prendre entièrement en charge l'itinérance de l'utilisateur. Comme il est envisagé que le réseau de cœur des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 soit fondé sur le protocole IP, l'interfonctionnement entre les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 et les réseaux basés sur IP sera plus harmonieux.

7.9 Prise en charge d'accès multiples et gestion des ressources radioélectriques

On attend des équipements mobiles à venir qu'ils prennent en charge de nombreuses technologies d'accès (incluant divers choix filaires et/ou hertziens). Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient être capables de faciliter le choix judicieux de la technologie d'accès appropriée dans un environnement d'utilisation particulier. Le choix sera fondé sur:

- la disponibilité des technologies d'accès sur le lieu où se trouve l'utilisateur mobile;
- les prescriptions en terme de vitesse et de QS des applications de l'utilisateur;
- le coût d'utilisation des technologies d'accès, etc.

Un passage harmonieux depuis les réseaux existants devra également être réalisé, en satisfaisant les prescriptions suivantes:

- *séparation des technologies d'accès et des technologies de transport*
- *prise en charge des réseaux d'accès hétérogènes*
 - Une architecture de réseau commune pour prendre en charge une multitude de technologies d'accès radioélectriques sous-jacentes.
 - Une intercellularité verticale (intercellularité entre différentes technologies d'accès) devrait être prise en charge par l'architecture.
- *Prise en charge de différentes technologies d'accès radioélectriques*
 - Accès radioélectrique simple ou multiple dans une zone étendue (parmi les systèmes cellulaires numériques tels 2G, 2.5G, 3G, 3.5G, 4G, etc.).
 - Accès radioélectrique simple ou multiple dans une zone localisée (parmi les systèmes type point d'accès tels WLAN, Bluetooth, etc.).
- *Coordination des différentes technologies d'accès*
 - Pour fournir un service optimal à l'utilisateur par le biais de différentes technologies d'accès radioélectriques, il devrait y avoir une coordination efficace pour ce qui concerne les ressources radioélectriques des technologies (ou réseaux) d'accès radioélectriques respectives disponibles. La coordination au niveau protocole (interfonctionnement) est également nécessaire pour prendre en charge l'intercellularité transparente, la sécurité, etc.
- *Accès à grande vitesse*
 - La vitesse de la communication suit la définition de l'UIT-R, par exemple 100 Mbit/s pour la grande vitesse.

- *Découverte efficace du système hertzien et sélection de la configuration optimale*
 - L'utilisateur devrait être capable de découvrir efficacement les technologies d'accès disponibles sur son lieu où il se trouve actuellement, avant d'instaurer effectivement l'accès à un service d'application (par exemple la voix sur IP (VoIP, *voice over IP*), la vidéo à la carte (VoD, *video-on-demand*), etc.).
 - L'architecture devrait prendre en charge la sélection de la configuration optimale des ressources radioélectriques et du réseau en fonction des capacités d'accès radioélectriques et des préférences de l'utilisateur.
- *Système d'accès radioélectrique simple, extensible, de faible coût, efficace énergétiquement et sécurisé*
 - On attend des technologies d'accès radioélectriques qu'elles soient simples à développer et à déployer avec un faible coût d'investissement et d'entretien. De plus, les systèmes devraient être efficaces énergétiquement et sécurisés autant du point de vue des utilisateurs que de celui des opérateurs.
- *Prise en charge de la multidiffusion*

7.10 Comptabilité améliorée, prise en charge de la taxation et de la facturation

La facturation de l'abonné est fondée sur un algorithme appliqué aux informations concernant l'utilisation. Il faut donc collecter des informations suffisantes et appropriées sur l'utilisation pour tenir compte des algorithmes de taxations, qui permettront aux fournisseurs de services de se concurrencer sur les aspects facturation des services offerts parmi d'autres aspects fonctionnels.

Les capacités envisagées de comptabilité, de taxation et de facturation des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 sont décrites dans les paragraphes suivants.

7.10.1 Capacités de comptabilité

Les informations suivantes sur l'utilisation devraient être enregistrées et rendues disponibles pour les fonctions de comptabilité pour chaque session sur le terminal mobile de l'utilisateur:

- nombre de sessions.
- Pour chaque session:
 - le niveau de service (QS) requis;
 - les changements de niveau de service pendant la session;
 - la localisation géographique des terminaux de l'utilisateur au début de la session;
 - les changements de localisation géographique des terminaux de l'utilisateur sous forme de passage vers des zones de services adjacentes, incluant l'identification de la nouvelle zone de service.
- Pour chaque niveau de service dans la session:
 - la durée;
 - le nombre de paquets envoyés et reçus;
 - la forme des données transférées.

Les prescriptions obtenues pour le format et le transfert vers le comptoir de règlement des informations sur l'utilisation sont:

- la prise en charge d'un format extensible d'informations sur l'utilisation pour les informations transférées pour permettre l'amélioration à venir des informations sur l'utilisation et les données qui l'accompagnent;
- la prise en charge d'une série de transferts groupés;

- la prise en charge de transferts immédiatement après la fin de la session;
- la prise en charge de transferts périodiques pendant la session.

7.10.2 Capacités de taxation

Le comptoir de règlement recevant les données sur l'utilisation et appliquant les algorithmes spécifiques de taxation des fournisseurs de services devrait être capable de fournir:

- une taxation basée sur le volume et constante par unité de temps, par exemple par mois;
- une taxation basée sur la distance et une taxation à tarif unique quelle que soit la distance;
- une taxation basée sur le contenu;
- une taxation par frais de service pour chaque utilisateur ou service;
- une taxation tierce.

7.10.3 Capacités de facturation

Le comptoir de règlement devrait prendre en charge:

- la confidentialité des données de facturation: les données de facturation devraient être cachées aux tiers non autorisés;
- l'accès en temps réel de l'utilisateur aux informations de facturation.

L'utilisateur est prévenu des taxes avant, pendant et après des événements significatifs.

7.11 Prise en charge améliorée d'OAM&P

La prise en charge de l'exploitation, l'administration, la maintenance et la fourniture (OAM&P, *operations, administration, maintenance and provisioning*) a été largement décrite dans la Rec. UIT-T M.3400. La prise en charge d'OAM&P des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devrait considérer une telle description conjointement avec les capacités décrites dans les paragraphes suivants.

7.11.1 Gestion de la performance

- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge les capacités de gestion de la performance suivantes:
 - la mesure en temps réel de l'état et des performances du réseau courant;
 - prendre rapidement des mesures pour contrôler les ressources du réseau et améliorer les performances du réseau (par exemple par le biais de contrôles du trafic qui affecte le routage et le traitement des appels), comme requis.
- Les capacités de gestion des performances des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient être fondées sur la vérification de l'état du réseau IMT-2000 et sur les fonctions de mesure des performances spécifiées dans la Rec. UIT-T E.418.

7.11.2 Gestion des pannes

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge les capacités de gestion des pannes:

- déterminer des critères fiables de panne du réseau et de disponibilité des services;
- rendre compte des pannes de services, de réseau et des éléments du réseau;
- mesurer, détecter et indiquer les défauts des éléments du réseau en temps presque réel;
- localiser les équipements et les infrastructures défaillants;
- rétablir la capacité de réaliser la fonction requise après localisation des équipements et des infrastructures défaillants;

- tester les fonctionnalités de service et la connectivité de bout en bout;
- rendre compte des dérangements et de la mise à jour à l'utilisateur.

7.12 Fourniture et gestion de la sécurité

7.12.1 Demandes de systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 sécurisés

La sécurité est une capacité essentielle utilisée pour prendre en charge le déploiement d'applications et de services.

La forme courante des attaques sur Internet et les vulnérabilités actuelles d'Internet existeront dans le cas où les réseaux mobiles filaires démarrent en utilisant IP comme protocole de transport. De plus, de nouvelles menaces vont émerger de par le fait que les réseaux hertziens puissent être également mobiles. En d'autres termes, bien qu'il y ait un grand nombre de mécanismes de sécurité développés pour les réseaux sur IP, ils peuvent ne pas satisfaire tous les besoins de sécurité des systèmes hertziens basés sur IP, et il faudra donc développer des mesures de sécurité IP, nouvelles ou améliorées, spécialement pour les systèmes IP hertziens et la sécurité devrait être adressée non seulement pour les interfaces radioélectriques mais aussi pour la fourniture de service de bout en bout. Cela devrait être souple de façon à fournir différents niveaux de sécurité appropriés aux applications et services fournis. Avec le déploiement de services et d'applications IP, la sécurité est devenue beaucoup plus importante pour l'utilisateur, l'opérateur et le fournisseur de services.

C'est pourquoi, il faut fournir au moins les services de sécurité suivants:

- *L'intégrité*
L'intégrité est le mécanisme permettant d'assurer que le contenu d'un message reçu est exactement celui du message envoyé, sans modification, répétition, renouvellement de la commande ou duplications.
- *La confidentialité*
La confidentialité est un mécanisme permettant de garder secrètes les données de l'utilisateur pour un auditeur involontaire tel quelqu'un qui écoute aux portes.
- *La non-répudiation*
La non-répudiation prévient qu'un participant à une communication refuse une transmission qu'il a instaurée.
- *L'authentification mutuelle*
L'authentification est un mécanisme permettant de fournir l'assurance qu'un participant est celui qu'il dit être. L'authentification mutuelle devrait être fournie au fournisseur ou aux utilisateurs afin de vérifier qui est l'autre, soit pour les applications et services, soit pour les accès au réseau.
- *L'autorisation*
L'autorisation est un mécanisme permettant de contrôler l'accès de l'utilisateur aux différentes ressources du réseau.

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient fournir les services de sécurité suivants pour permettre d'améliorer la sécurité, la confidentialité de la localisation et pour prendre en compte l'hétérogénéité des réseaux d'accès et des équipements de communication:

- les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge les capacités de gestion de sécurité suivantes:
 - détection et prévention des intrusions;
 - refuser l'accès à un intrus, réparer les dommages causés par un intrus et récupérer les pertes;

- administration de la sécurité (par exemple politique de gestion de la sécurité, alarmes de sécurité, clés de cryptage, etc.).
- Les capacités de gestion de sécurité des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 peuvent être fondées sur les fonctions des systèmes de collecte des informations de fraude de la Rec. UIT-T M.3210.1 [6].
- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge au moins le même niveau de sécurité que dans les réseaux mobiles existants.
- Les services et architectures de sécurité devraient être extensibles pour contrer de nouvelles menaces et attaques.
- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge une authentification, une autorisation et une comptabilité évoluée pour l'utilisateur et devraient également prendre en charge une certaine forme d'authentification entre éléments du réseau.
- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge les services de sécurité interréseaux. Les services de sécurité devraient donc être normalisés, compatibles entre eux et avec des services hérités pour permettre l'itinérance mondiale.
- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge les protections de copyright et la gestion de droits numériques pour faciliter la fourniture de services telle que la distribution de contenu.
- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge la prévention des abus (par exemple, le spam, l'abus ou l'utilisation sans discernement par un utilisateur qui ennuie d'autres utilisateurs ou retire trop de ressources dues aux utilisateurs légitimes, etc.).
- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge la protection de la confidentialité, ce qui signifie la prévention de la divulgation non voulue de l'identité, l'historique de la localisation et l'historique des communications de l'utilisateur.
- L'utilisation frauduleuse des services devrait être interdite par les services de sécurité. Les services de sécurité devraient prendre en charge la robustesse contre les applications fonctionnant mal ou malveillantes.
- Les services de sécurité devraient être fournis sur les interfaces filaires ainsi que sur les interfaces radioélectriques.
- La gestion de la sécurité devrait être légère et adaptée aux équipements mobiles.
- Une sécurité adéquate devrait être assurée pendant les transitions homogènes ou hétérogènes.
- Les mécanismes assurant la sécurité de bout en bout devraient être fournis.
- Les services de sécurité devraient être visibles et personnalisables pour satisfaire différents besoins. Les utilisateurs devraient être capables de vérifier et de configurer les services de sécurité, ils devraient donc être d'utilisation facile. Le traitement de la sécurité devrait nécessiter un minimum d'interventions humaines.

Les services de sécurité devraient être fournis à la fois au plan de commande du réseau du fournisseur et au plan de l'utilisateur pour protéger à la fois les données de commande et les données de l'utilisateur.

7.12.2 Menaces génériques dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000

Le présent paragraphe classe les menaces en quatre modes génériques qui peuvent affecter les infrastructures de communication jusqu'à l'équipement de l'utilisateur final. Les menaces peuvent être définies comme suit:

- *Intrusion dans l'intimité*
C'est l'interception passive des données de l'utilisateur par un adversaire.
- *Vol de service*
Ceci fait référence à tout accès au système par des utilisateurs non autorisés, incluant la modification ou la répétition d'un trafic légitime par un adversaire. L'expression "vol de service" est générique et s'applique littéralement plus directement au modèle de réseau de l'abonné public.
- *Refus de service (DoS, denial of service)*
Le DoS est une forme de compromis prévue pour ne pas compromettre les informations, mais pour interrompre l'exploitation d'un équipement ou d'un réseau. Les attaques de DoS sont communes dans le monde filaire et peuvent être exceptionnellement disruptives pour les agences de sécurité publique, dont beaucoup de trafic est critique pour leur mission.
- *Poursuite*
La surveillance du trafic radioélectrique peut potentiellement permettre à un adversaire d'inférer le déploiement et l'état des actifs d'une exploitation. Si l'adversaire peut identifier les actifs spécifiques du réseau ou des utilisateurs en utilisant les adresses MAC ou IP, des informations tactiques peuvent être compromises en détail.

7.12.3 Architecture de sécurité extensible à travers tous les équipements et espaces

La sécurité fournit la base de deux des soucis les plus importants de l'utilisateur, la confiance et la confidentialité. Ceux qui se placent dans l'échelle de valeurs où des produits sont déployés, des fournisseurs de contenu et de service aux utilisateurs/consommateurs terminaux, espèrent tous grandement que les équipements et les systèmes développés réalisent les performances prévues et seulement les performances prévues. Les utilisateurs autorisés à accéder à ces fonctions (confiance), et ces informations personnelles, les communications personnelles et de réseau et n'importe quels autres données ou contenu, seront protégés de l'utilisation, par d'autres, non désirée et non approuvée (confidentialité).

Le besoin d'assurer la confiance et la confidentialité est indépendant de la connexion d'un équipement ou d'un système à un réseau filaire, un WLAN ou un réseau cellulaire étendu, toutes les sortes de réseaux hybrides, ou si c'est simplement un équipement isolé. De la même manière, l'assurance de confiance et de confidentialité est indépendante de la génération du réseau et de l'équipement pour lesquels elle est implémentée. De toute façon, les prescriptions et capacités nécessaires à la fourniture du niveau de sécurité approprié sont devenus plus complexes à mesure que les technologies de réseau s'améliorent, requérant une prise en charge de sécurité pour des transactions personnelles et financières complexes et un soutien pour la livraison privée de contenu et de services à valeur ajoutée.

7.12.4 Sécurité d'accès: authentification et autorisation de l'utilisateur

Les procédures de sécurité devraient être réalisées de manière efficace pour minimiser l'impact négatif sur les applications de l'utilisateur et pour maximiser la satisfaction de l'utilisateur concernant les services.

La future authentification de l'utilisateur peut inclure une authentification locale entre un utilisateur et un terminal basée sur la biométrie, par exemple la validation d'une fonctionnalité spécifique d'un individu telle que la voix, les empreintes digitales ou l'iris. Ces capacités peuvent être un complément aux méthodes traditionnelles d'authentification de l'utilisateur.

L'authentification a différentes personnalités dépendant du type de réseau auquel le serveur d'authentification est connecté.

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge les procédures d'authentification et d'autorisation communes par le fournisseur de services qui sont transparentes au type de réseau d'accès ou au type d'équipement mobile. Les services de sécurité devraient aussi fournir une expérience d'utilisation transparente pour des utilisateurs ayant de multiples équipements et traversant de multiples domaines administratifs avec différents types de réseaux.

7.12.5 Confidentialité du trafic de l'utilisateur

L'authentification et l'autorisation sont nécessaires à la sécurité entre le réseau et l'utilisateur. Les données de l'utilisateur sont privées et à la fois les capacités du terminal et celles du réseau vont assurer que l'information générée par ou relative à l'utilisateur est effectivement protégée contre les abus. Il sera possible pour les utilisateurs de confirmer si leur trafic et les informations qui y sont liées sont protégés. Ceci devrait requérir un minimum d'implication de la part de l'utilisateur. Dans le but d'atteindre les prescriptions décrites ci-dessus, les réseaux devraient prendre en charge les mécanismes de cryptage en fonction des demandes des utilisateurs et des fournisseurs de services. Les utilisateurs ou fournisseurs de services peuvent demander ces mécanismes de cryptage.

7.12.6 Séparation de la fonction de livraison de contenu et de la gestion des droits mobiles

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient séparer la fonction de livraison de contenu de la fonction de gestion de droits mobiles. Ces fonctions peuvent être gérées et fournies indépendamment par les fournisseurs de services. Par exemple, les systèmes de distribution sont les fournisseurs de contenu et les systèmes de gestion des droits mobiles (par exemple, les systèmes de contrôle de permission et les systèmes de facturation) pour les gestionnaires de droits mobiles. Le but de cette gestion des droits est de permettre la livraison sécurisée d'informations aux terminaux mobiles.

7.12.7 La protection des droits du contenu

Il est attendu que différents contenus multimédia, dont le ou les copyrights devraient être protégés, seront largement disponibles aux mobiles. Il est prévu que les méthodes de protection des copyrights des contenus numériques soient développées (par exemple, la gestion des droits numériques).

7.12.8 Fourniture de sécurité de bout en bout

La sécurité de bout en bout de la couche application (authentification, confidentialité et intégrité) peut être requise indépendamment de l'architecture de réseau soulignant. C'est pourquoi il est attendu que l'architecture de réseau et les mécanismes de transport soulignant seront transparents à la sécurité de la couche Application déployée pour prendre en charge la sécurité de bout en bout.

7.12.9 Robustesse contre les attaques potentielles

Le spamming de réseau a causé un grand nombre de problèmes avec le trafic Internet aujourd'hui. L'industrie fondée sur IP a fait beaucoup d'efforts pour essayer d'améliorer cette situation mais a eu un succès limité. A cause des limitations de bande passante radioélectrique et du coût du temps d'antenne, ce problème est magnifié pour un opérateur et un abonné de réseau hertzien.

Les attaques de DoS ou les attaques par refus de services et l'usurpation de paquets sont devenues usuelles sur Internet aussi bien que sur les systèmes mobiles.

Les réseaux centraux basés sur IP des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient fournir une solution effective pour minimiser de tels dommages et pour limiter l'impact sur leurs utilisateurs terminaux.

7.13 Itinérance globale

Différents aspects des prescriptions d'itinérance globale peuvent être présentés comme suit:

- les abonnés devraient être capables de s'enregistrer et d'obtenir des services dans des réseaux autres que celui de rattachement;
- les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient accommoder la gestion de contrôle/ de session d'appel avec d'autres capacités (par exemple, la compatibilité ascendante et descendante avec différents niveaux d'amélioration du réseau);
- les opérateurs de systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient être capables de cacher ou de révéler leur structure de réseau interne à un autre réseau. Ceci incluse les noms des entités de réseau, leur capacités et leur numéro;
- les opérateurs de systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient être capables de cacher ou de révéler la localisation explicite des nœuds du réseau (à l'exception des pare-feux et des passerelles de frontière);
- les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge les procédures d'enregistrement communes, d'un point de vue abonné ou terminal, à travers les réseaux de desserte, de rattachement ou visité.

7.13.1 Elimination des différences régionales/nationales des interfaces clés

Pour la mise en place des appels et la fourniture de services, il ne devrait pas exister de différences nationales et régionales entre les entités fonctionnelles identifiées dans l'architecture fonctionnelle en couche des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000.

7.13.2 Accès mondial aux services

Afin d'assurer le plus grand niveau de services aux abonnés, les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge des services mondialement accessibles par la prise en charge des capacités VHE, indépendantes de la technologie d'accès ou du réseau de desserte. Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 prendront en charge l'accès global aux services lors de l'itinérance (indépendamment du type d'accès) via la prise en charge de:

- protocoles usuels (par exemple, CAMEL/WIN (*customized applications for mobile enhanced logic/wireless intelligent network*), SIP, et OSA API (*open service access application programming interface*));
- la représentation usuelle des profils de services des utilisateurs;
- l'accès aux services depuis n'importe quel réseau ou serveur utilisant l'offre de service (c'est à dire que l'utilisateur peut négocier l'accès aux services depuis des serveurs ou des réseaux qui ne sont ni de rattachement, ni dans le réseau visité).

7.13.3 Dossiers/bases de données

L'implémentation des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 utilisera certainement de nombreux types de données, incluant l'identité, l'identité de l'UE, l'autorisation de service, les profils commerciaux inter-administration, les profils de services, les informations concernant la localisation et les données politiques. Ces données vont agir sur les systèmes de bases de données qui sont globaux et/ou locaux, ajustables à la croissance du réseau et de l'abonné et exploités avec des interfaces ouvertes aux autres entités fonctionnelles de plates-formes de service et de couche de contrôle qui interagissent avec de telles données.

7.13.4 Fourniture de services aux utilisateurs itinérants

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 prendront en charge la fourniture des services souscrits à domicile aussi bien que les services qui n'ont pas été souscrits, mais qui sont offerts par

les réseaux/plates-formes à l'intérieur du domaine d'itinérance de l'utilisateur et qui sont autorisés en temps réel.

7.13.4.1 Fourniture de services souscrits à domicile

La Figure 7-3 présente une vue architecturale caractéristique de fourniture de service pour un utilisateur ou un équipement de l'utilisateur (UE, *user equipment*) itinérant. Le terme "serveur d'application" (AS, *application server*) utilisé dans cette figure est défini comme une plate-forme dans le réseau de rattachement, visité ou de prise en charge. L'AS peut également être une plate-forme de service en elle-même. Le terme "serveur de contrôle" est l'entité de réseau qui contrôle les appels, les sessions et les services. Le serveur d'abonnement (SS, *subscription server*) est une base de données fournissant des informations sur le profil de service de l'utilisateur, l'état de son abonnement, les informations sur la localisation de l'UE, l'état du terminal mobile, etc.

Les opérateurs de réseaux de desserte visités prendront en charge la capacité VHE de fournir aux utilisateurs itinérants des services identiques à ceux disponibles dans le réseau de rattachement de l'utilisateur. Cette capacité devrait exister dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 en conjonction avec un certain ensemble de modes d'emploi. Un exemple d'un tel mode d'emploi avec ses implications architecturales possibles est donné ci-dessous:

- la décision du choix de la fourniture de service devrait se trouver au niveau du réseau de rattachement;
- le réseau visité devrait fournir l'accès à travers un serveur d'appel proxy au réseau de rattachement;
- le réseau visité devrait fournir une prise en charge de service d'urgence indépendamment des accords VHE entre les réseaux de rattachement et visité.

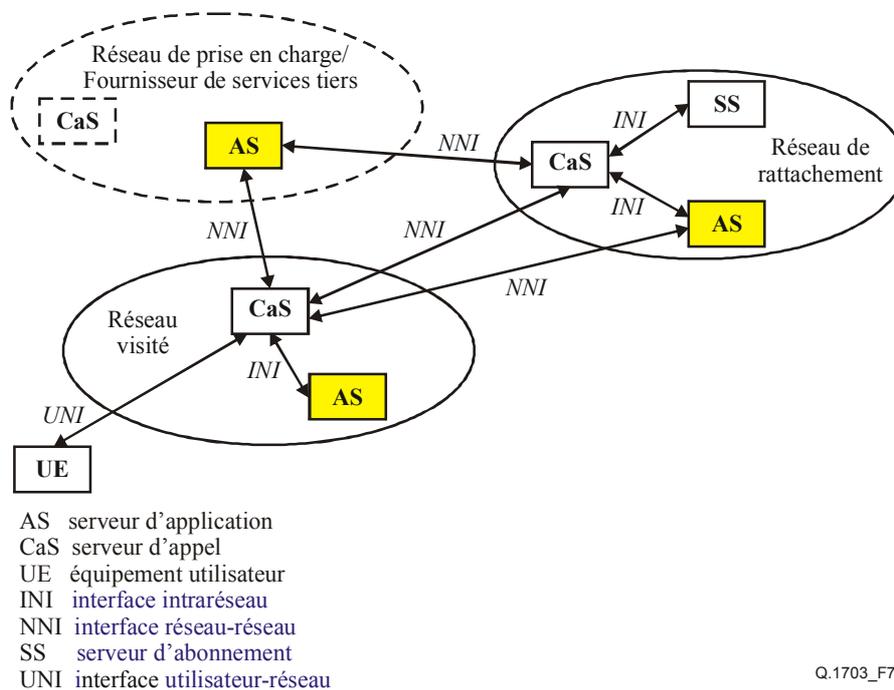


Figure 7-3/Q.1703 – Vue architecturale d'une plate-forme AS dans l'environnement d'itinérance du terminal mobile

7.13.4.2 La fourniture de service en temps réel

Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 prendront en charge les opérateurs de "réseau de prise en charge" aussi bien que les opérateurs AS indépendants pour avoir des accords

commerciaux bilatéraux avec les réseaux de rattachement et/ou visités pour faire de la publicité, pousser et/ou offrir aux utilisateurs itinérants les services disponibles dans leur AS en temps réel.

7.13.4.3 Fourniture de services par antenne

Les systèmes postérieurs aux IMT-2000 prendront en charge la reconfiguration à l'antenne de terminaux, l'activation, l'autorisation et la fourniture de services.

7.14 Prise en charge de l'environnement virtuel

7.14.1 Environnement domiciliaire virtuel (VHE)

- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient prendre en charge l'environnement domiciliaire virtuel (VHE, *virtual home environnement*) pour permettre d'offrir à un utilisateur la même expérience de service lors de son itinérance que dans son réseau de rattachement, c'est-à-dire qu'on devrait présenter aux utilisateurs les mêmes fonctionnalités et les mêmes services personnalisés quel que soit le réseau et le terminal qu'ils utilisent et où qu'ils soient localisés.
- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 qui prennent en charge le VHE devraient fournir la continuité de session à travers différents domaines qui peuvent utiliser différentes technologies d'accès.
- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 qui prennent en charge le VHE devraient fournir les capacités de services transparentes suivantes:
 - capacités de service de réseau transparent entre des réseaux hétérogènes filaires et hertziens;
 - capacités de service de terminal transparent entre terminaux hétérogènes;
 - capacités de service de contenu transparent entre contenus ou média hétérogènes (par exemple, de la vidéo à la voix, etc.).
- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 qui prennent en charge le VHE devraient fournir la portabilité d'environnement, donc permettre à l'utilisateur de recevoir les services appropriés sur le terminal approprié à la localisation actuelle de l'utilisateur. L'Appendice I montre un exemple d'application de la portabilité d'environnement.
- Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 peuvent réaliser le VHE en:
 - établissant un tunnel de livraison de service du serveur d'application au client terminal, créant donc la présence d'un environnement domiciliaire réel n'importe à l'intérieur d'un réseau tout IP;
 - dupliquant l'environnement domiciliaire dans le réseau visité pour la compatibilité ascendante avec les systèmes IMT-2000 existants dans un environnement non entièrement IP (par exemple commuté par circuit).

7.14.2 Environnement de réalité virtuelle (VRE)

Un système de réalité virtuelle est la création électronique d'un système réel. Actuellement, certains services fixes et temps réel de réalité virtuelle, telle la vidéo conférence et les réunions via Internet avec un nombre limité de fonctionnalités sont offerts. Les capacités VRE dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 sont définies comme des nouvelles capacités de réseau qui permettent aux utilisateurs de réseaux mobiles et hertziens aussi bien que fixes et filaires d'accéder à la vision et aux bruits de systèmes complexes et en direct en temps réel.

Il y a quatre composantes principales requises pour réaliser la vision VRE:

- un environnement physique associé;
- un équipement ou ensemble d'outils terminal supportant VRE de l'utilisateur;
- un réseau d'accès à transmission de données à très haut débit;

- des éléments fonctionnels de réseaux centraux pour initier, établir, maintenir et terminer des appels, des sessions, des événements ou épisodes VRE.

La première composante devrait toujours exister. Elle est toujours associée à un environnement physique actuel. Les deuxièmes et troisièmes composants sont en dehors du sujet d'étude de la présente Recommandation et seront évoqués lorsque les technologies du terminal s'amélioreront et que l'accès radioélectrique actuel et la vitesse de transmission des données évolueront. Le quatrième composant, de toute façon, requière le développement des capacités de réseau pour la commande et la gestion des applications de services VRE. De plus, une vision à long terme des capacités de réseau pour VRE requière la conception d'une architecture de réseau adaptée et le développement de plates-formes logicielles capables de contrôler et de gérer les applications de service VRE.

8 Cadre des capacités des plates-formes utilisateur

8.1 Objectifs de la conception des plates-formes utilisateur

- *Interface homme-machine orientée communication naturelle*

Grâce à la prise en charge des plates-formes de réseaux basées sur IP, la communication multimédia sera facile à atteindre pour les utilisateurs terminaux. Dans cette situation, une interface homme machine orientée communication, plus simple d'utilisation, devrait être adoptée. L'interface devrait utiliser des technologies de reconnaissance intelligentes, telles que la reconnaissance du langage naturel, la traduction voix-texte, etc. La capacité de combinaison de service utilisera et dépendra même des technologies d'interface utilisées.

- *Prise en charge de réseaux ad hoc*

Les utilisateurs mobiles peuvent former quasiment un réseau ad hoc et communiquer directement avec les autres au sein de ce réseau ad hoc. De plus, ces utilisateurs peuvent également souhaiter communiquer normalement pour des communications conventionnelles. De telles prescriptions d'accès devraient être prises en charge.

- *Prise en charge de la mobilité de réseau*

Un groupe d'utilisateurs peut se déplacer collectivement en ce qui concerne un réseau central (par exemple, des utilisateurs dans un train, un avion, un bateau, etc.) un tel groupe peut être ouvert ou fermé. Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devraient s'adapter aux prescriptions d'accès de tels utilisateurs.

8.2 Cadre des capacités des plates-formes utilisateur

- *Un grand nombre de terminaux avec différentes capacités*

Il est attendu qu'il y aura un grand nombre de terminaux de systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000, certains avec des capacités limitées semblables aux terminaux actuels, d'autres avec des écrans plus grands pour représenter des pages Internet ou le visage de la personne à qui l'on parle, et d'autres qui prendront en charge une interaction étendue de l'utilisateur et qui afficheront les capacités. (Par exemple, il y aura de petits téléphones intelligents "smart-phones" avec navigateur Web).

- *Différentes combinaisons d'utilisation des terminaux*

Un seul utilisateur peut avoir de multiples terminaux IMT-2000 qui sont en fonctionnement en même temps ou bien un utilisateur peut utiliser un seul terminal pour accéder à différentes applications.

- *Identification du terminal*

L'identification de terminal aidera à localiser les terminaux volés et non approuvés.

- *Capacités IPv6*
C'est anticipé de dire que les capacités d'IPv6 seront utilisées pour prendre en charge l'adressage des nombreux équipements et terminaux requis pour des applications anticipées.
- *Différentes interfaces utilisateur*
Le clavier et la souris peuvent être disponibles pour les entrées utilisateur en parallèle avec d'autres options telles que les tableaux à dessin et les écrans tactiles, ainsi que des interfaces innovantes basées sur la voix qui permettent aux personnes de contrôler leur service de communication mobile avec des commandes vocales.
- *Capacité de terminal "allumé en permanence"*
Les terminaux sont "allumés en permanence" bien qu'un terminal soit capable de se mettre en sommeil ou d'entrer en mode veille pour optimiser la consommation de la puissance de la batterie. Le terminal sera capable de revenir immédiatement en mode normal lorsqu'il veut recevoir ou envoyer des données.
- *Efficacité énergétique*
Le terminal a une faible consommation en puissance et la batterie peut être chargée en un temps court et raisonnable.
- *Prise en charge de la gestion de mobilité évoluée*
Les terminaux devraient prendre en charge la gestion de mobilité évoluée. De plus, les terminaux devraient prendre en charge différents types de transferts intercellulaires, par exemple la rapidité, la perte d'un minimum de données, un minimum d'interruption de service avec une QS désirée satisfaisante, et devraient prendre en charge l'intercellularité de services et de supports basés sur IP parmi des plates-formes de réseau héritées 2G, 3G et basées sur IP.
- *Prise en charge de multiples technologies d'accès*
Les terminaux devraient prendre en charge des accès radioélectriques diversifiés tels que 3G et postérieurs à 3G. De plus, les terminaux peuvent avoir des capacités pour connecter plus d'un réseau d'accès hertzien. En outre, les terminaux devraient être capables de découvrir de manière efficace les technologies d'accès disponibles sur le lieu où se trouve l'utilisateur à ce moment, avant d'initier éventuellement un accès à un service d'application (par exemple, VoIP, etc.) en fonction des préférences de l'utilisateur et des capacités du terminal autant que du réseau.
- *Fourniture de QS*
Les prescriptions de QS de l'utilisateur et de la plate-forme terminaux se trouvent dans les § 7.4.1.1 et 7.4.1.2.
- *Fourniture de sécurité*
Les capacités de sécurité de l'utilisateur et de la plate-forme terminaux sont présentées dans le § 7.12.

Appendice I – Scénarios de cas d'utilisation de systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000

Scénario d'utilisation pour la prise en charge de service transparent – Continuité de session

La continuité de session est la capacité de l'utilisateur de maintenir la continuité de sessions en cours lors de changement de terminaux à travers différents réseaux d'accès et centraux. Dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000, la continuité de session de service en temps réel et en temps non réel est une prescription essentielle. Ceci implique que tous les services qui étaient disponibles à une session de communication active avant de passer la limite du réseau ou de changer de terminal seront encore disponibles à la même session de communication active après le déplacement vers un autre réseau ou après changement de terminal. Par exemple, l'utilisateur d'un terminal mobile peut souhaiter changer d'équipement mobile attaché à un réseau hertzien vers un ordinateur portable connecté à une connexion relié à une ligne normale ou à une ligne d'abonné numérique. Ceci devrait être pris en charge sans aucune discontinuité de session.

Un exemple d'un utilisateur typique en l'an 2010: un utilisateur de systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 est susceptible de disposer d'un petit équipement avec un clavier alphanumérique complet et un affichage à haute résolution, qui peut se connecter à n'importe lequel des réseaux d'accès hertzien et filaire.

Pendant un jour ouvré occupé, cet utilisateur se connecte à un serveur filaire fourni dans le bâtiment de l'entreprise pour accéder aux courriers électroniques et au stockage archivé de fort débit. L'utilisateur peut aussi se connecter via ce serveur à un site intranet qui gère ses réservations de voyage. Toutefois, alors qu'il est en train de faire des projets de voyage, l'utilisateur remarque qu'il est presque en retard pour un rendez-vous à une exposition commerciale au centre des congrès de la ville. L'utilisateur se déconnecte rapidement de son petit équipement et se dépêche d'aller au centre des congrès avec un collègue qui propose de conduire. Dans la voiture, l'utilisateur a accès au fournisseur de service hertzien sur la zone étendue locale et obtient une liaison à un réseau de paquets, malgré une bande passante réduite.

L'utilisateur réaccède alors au serveur de voyage et continue de faire ses projets de voyage. Une fois que le point de terminaison opportun est atteint, l'utilisateur se déconnecte avant d'arriver au centre des congrès. Plus tard, l'utilisateur se reconnecte à un LAN hertzien à grande bande passante (public) au centre des congrès pour traiter ses courriers électroniques. Finalement, comme l'utilisateur se rend à son domicile avec le train de banlieue, l'utilisateur peut se distraire en jouant à un jeu interactif qui est disponible sur un site Web, encore une fois en utilisant le fournisseur de service dans une zone étendue comme liaison d'accès.

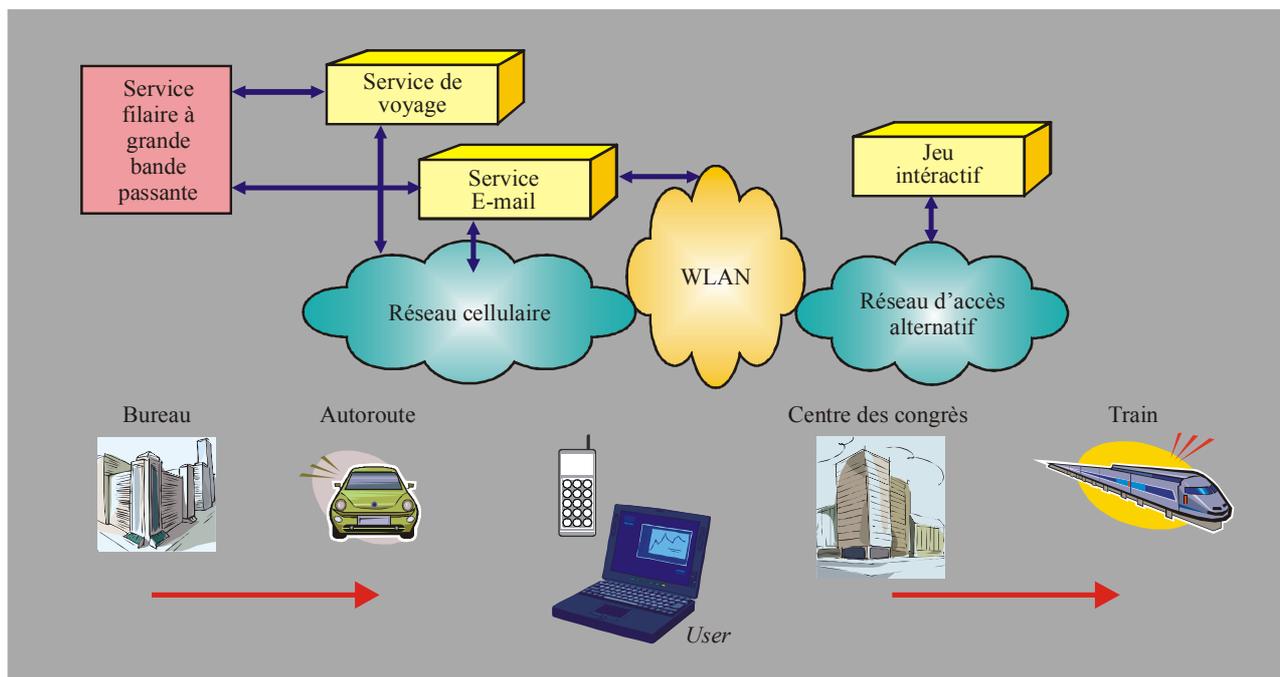
Le cas cité ci-dessus sert à illustrer que, bien que le terme d'"itinérance globale" suggère qu'un voyage lointain, il sera souvent utilisé même lorsque l'utilisateur final reste dans une zone géographique restreinte. Dans l'exemple, cet utilisateur a accédé à trois mécanismes de liaison Internet distincts; le service filaire dans les bureaux de l'entreprise, le fournisseur (cellulaire) dans une zone étendue publique et le WLAN qui a été mis en place pour arranger les utilisateurs au centre des congrès. En outre, l'utilisateur a accédé à la fois à ses courriels et au serveur de voyage, fournis tous les deux par l'entreprise, à travers différents mécanismes de liaison.

NOTE – Cette situation est parfois décrite comme la "convergence de réseau".

L'utilisateur est ainsi entré le domaine multimédia de protocole Internet, qui est fourni par un tiers qui n'est pas associé directement à un fournisseur de liaison particulier.

L'exemple ci-dessus illustre que durant une journée de travail, l'utilisateur a fait intervenir des protocoles d'accès complexes à travers de multiples réseaux hétérogènes. Ces réseaux hétérogènes satisferont les prescriptions des systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 et seront capables

d'offrir la continuité de session pendant que l'utilisateur évolue à travers différents domaines en utilisant différentes technologies d'accès. L'exemple ci-dessous est montré par une vue picturale (voir Figure I.1).



Q.1703_FI

Figure I.1/Q.1703 – Exemple d'utilisateur typique en l'an 2010

Appendice II

Réseau tout IP et environnement domiciliaire virtuel (VHE)

Une question concernant les capacités des VHE dans un réseau tout IP est de savoir si le concept de VHE a une forte présence dans un système de réseaux "tout IP" mondial comme il le devrait dans les réseaux actuels ou dans les réseaux 3G. La vitesse de calcul et les capacités de transport de données ont crû de façon exponentielle. Le phénomène Internet et l'IP émergent, respectivement, comme les choix dominants pour les réseaux et les protocoles des futurs systèmes de communications. Avec eux, l'association de distance et de rattachement et l'itinérance perdent leur signification technique sauf dans un but commercial. Lorsqu'un système entier et complet tout IP prévaut, la question qui vient à l'esprit est: "pourquoi créer un environnement domiciliaire virtuel lorsque l'on peut être en présence de l'environnement domiciliaire réel n'importe où?".

Une réponse à cette question est que le VHE du futur n'aura pas tendance à dupliquer l'environnement domiciliaire dans les réseaux visités. Il établira plutôt un tunnel de livraison de service du serveur d'application au client terminal. Le VHE dans un environnement tout IP aura une signification plus commerciale et ses solutions techniques seront adaptées pour résoudre les problèmes commerciaux. Le dynamisme du paradigme tout IP réduit le besoin en scénarios avec de multiples VHE à un seul scénario et qui est le scénario de "service de rattachement réel". Ce scénario est conforme au schéma de contrôle du rattachement pour la réalisation des capacités de VHE. Tous les autres scénarios resteront peut-être appropriés aux réseaux "tout CS" (CS, *circuit switched*), "CS-PS" (*circuit switched-packet switched*), et "non IP PS" (*IP packet switched*).

A première vue, ces fonctions sont similaires aux systèmes cellulaires 2G traditionnels et aux systèmes 3G IMT-2000 actuels. Toutefois, dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000, nous avons la vision d'un réseau dans lequel le nombre de points terminaux mobiles de communication (équipements mobiles) excèdera de beaucoup de points terminaux fixes.

Les problèmes de gestion de la mobilité nécessitent d'être réexaminés de façon critique et de nouvelles approches architecturales et de conception développées pour gérer des milliards de points terminaux mobiles. La conception de réseau idéale pour les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 devrait incorporer les meilleurs aspects de la gestion de la mobilité des réseaux cellulaires et des réseaux IP et les étendre pour gérer les défis des réseaux de grande échelle, multimédia et dominés par le mobile du futur.

Les réseaux du futur devraient prendre en charge une combinaison efficace et adaptative des fonctions d'enregistrement de la localisation et de radiomessagerie IP. Les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000 peuvent avoir des utilisateurs avec des choix de préférence multiples pour leurs classes d'application et de service. Dans le but de gérer les variations des préférences des utilisateurs ainsi que les objectifs du système, un but clé de la conception du réseau devrait être d'adapter des algorithmes hybrides et souples, une combinaison adaptative d'enregistrements de la localisation pour la gestion de la localisation.

Une autre considération importante de la gestion de la mobilité est que le préambule de signalisation pour gérer un grand nombre d'utilisateurs mobiles (plusieurs centaines de millions à quelques milliards) devrait être minimisé par l'adoption d'un concept architectural puissant adapté. La gestion des changements devrait être au maximum localisée. Les facteurs importants à considérer dans la conception devraient inclure: la vitesse de mouvement de l'utilisateur, le débit des données de l'application, les tailles de cellules, etc.

L'intercellularité apparaît lorsque le ou les chemins pour atteindre un utilisateur mobile devraient changer à cause des changements d'accessibilité de l'utilisateur. Dans les systèmes postérieurs aux systèmes IMT-2000, il y aura un besoin continu de routage et de reroutage du trafic vers un grand nombre d'utilisateurs mobiles. Les changements de chemins devraient être exécutés rapidement et dans un sens cela résulte en l'utilisation efficace des ressources du système (incluant le réseau et la radio).

Appendice III

Méthodes de service sélectionnable par l'utilisateur

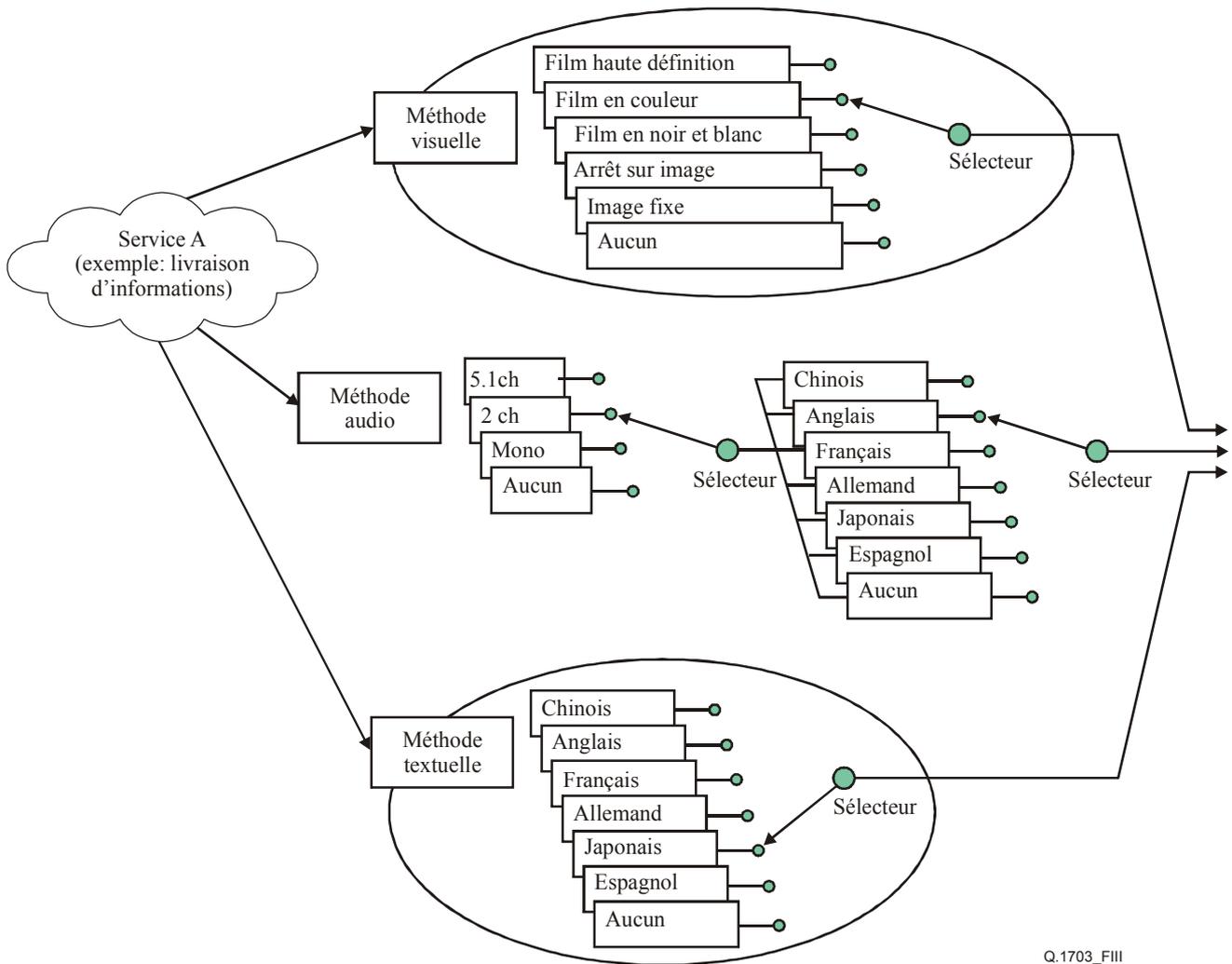
Comme exemple d'une possibilité pour l'utilisateur de personnaliser des services, les "Méthodes de service sélectionnable par l'utilisateur" correspondent à la possibilité pour un utilisateur de choisir parmi plusieurs le niveau de service et la méthode appropriés convenant à l'utilisateur. Ce concept est appelé "Multiméthode de service unique".

La Figure III.1 illustre la "sélection des méthodes de service" du concept de "Multiméthode de service unique".

Supposons ce qui suit:

Un service A (par exemple, un service de livraison de nouvelles) est composé de méthodes visuelles, audio et textuelles. Chaque méthode générale comprend plusieurs méthodes concrètes avec un sélecteur qui peuvent être choisies par l'utilisateur ou par les prescriptions du fournisseur de service.

L'utilisateur sera capable de choisir la combinaison appropriée de méthodes concrètes parmi les méthodes visuelles, audio et textuelles en fonction des capacités de l'environnement dont peut se servir l'utilisateur ou en fonction des souhaits de l'utilisateur.



Q.1703_FIII

Figure III.1/Q.1703 – Représentation des "Méthodes de service à sélectionnable par l'utilisateur" du concept de "Multiméthode de service unique"

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de nouvelle génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication