



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Y.1241

(03/2001)

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

Aspects relatifs au protocole Internet – Architecture,
accès, capacités de réseau et gestion des ressources

**Prise en charge des services de type IP
utilisant les capacités de transfert IP**

Recommandation UIT-T Y.1241

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899

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

**Prise en charge des services de type IP
utilisant les capacités de transfert IP**

Résumé

La présente Recommandation contient une classification des services de type IP, une introduction au concept de plan de service IP et une présentation des attributs de capacités de transfert IP résultants. Elle comporte également un accord de niveau de service (SLA, *service level agreement*) et une identification de la gamme des attributs SLA à prendre en compte.

Source

La Recommandation Y.1241 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 13 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 1 mars 2001 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Mots clés

ATM, RNIS-LB, interfonctionnement, IP, réseau, RTPC, plan de service, accord de niveau de service (SLA), capacité de transfert.

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.

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 2001

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page	
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives.....	1
3	Définitions.....	2
4	Abréviations	3
5	Service de type IP.....	4
5.1	Généralités	4
5.2	Classes de service et catégories IP	5
5.3	Configurations de communication	5
5.3.1	Configuration de communication point à point.....	5
5.3.2	Configuration de communication point à multipoint unidirectionnelle	5
5.3.3	Configuration de communication multipoint à point unidirectionnelle	6
5.3.4	Configuration de communication multipoint à multipoint	6
5.3.5	Configuration de communication point à multipoint bidirectionnelle	6
5.4	Plan de service IP	7
5.5	Modèle de système final	8
6	Attributs de capacité de transfert IP	9
6.1	Généralités	9
6.2	Attributs pour le transfert de capacité IP	10
7	Accord de niveau de service	10
7.1	Généralités	10
7.2	Structure de l'accord SLA.....	10
7.3	Attributs de l'accord SLA	10
7.3.1	Objectifs de niveau de service.....	11
7.3.2	Surveillance du service	11
7.3.3	Questions financières.....	11
7.4	Procédure associée aux accords de niveau de service	11
8	Modèle de référence du protocole.....	12
9	Architecture fonctionnelle	13
9.1	Applications des groupes fonctionnels	13
9.1.1	Groupe fonctionnel d'interface IP.....	14
9.1.2	Groupe fonctionnel de routage et d'acheminement IP.....	14
9.1.3	Groupe fonctionnel de serveur IP.....	14
9.1.4	Groupe fonctionnel client IP	14
9.1.5	Groupe fonctionnel de conversion IP	15

	Page
10	Prise en charge des services de type IP par le mode ATM..... 15
10.1	Relation avec les capacités de transfert en mode ATM..... 15

Prise en charge des services de type IP utilisant les capacités de transfert IP

1 Domaine d'application

La présente Recommandation contient des spécifications relatives:

- au concept de plan de service pour les services de type IP;
- à la prise en charge en mode ATM des services de type IP;
- aux attributs de capacités de transfert IP pour la prise en charge des services de type IP;
- à l'accord de niveau de service pour les services de type IP.

L'introduction du concept de plan de service permet d'indiquer les ensembles possibles d'attributs de capacités de transfert IP pour la prise en charge des services de type IP.

La Figure 1 illustre la relation entre la présente Recommandation et les autres Recommandations relatives au protocole IP.

Les services de type IP peuvent être pris en charge par le protocole IP au-dessus de toute couche de transport 1 ou 2 capable de prendre en charge un tel protocole. Si l'ATM constitue sur la Figure 1 le mécanisme de transport utilisé, d'autres mécanismes de transport sous-jacents peuvent être utilisés pour fournir les mêmes services de type IP. L'utilisation des protocoles IP pour d'autres mécanismes de transfert est décrit dans d'autres Recommandations.

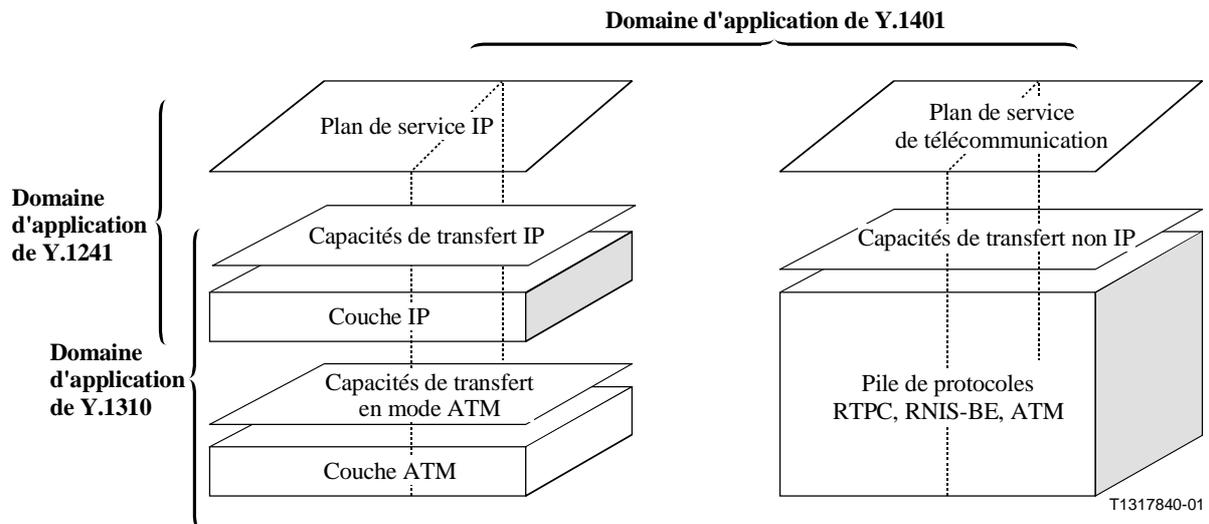


Figure 1/Y.1241 – Relation entre le transport de services de type IP et les Recommandations relatives à l'interfonctionnement

2 Références normatives

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.

- [1] UIT-T I.211 (1993), Aspects service du RNIS à large bande.
- [2] UIT-T I.313 (1997), *Prescriptions relatives au réseau RNIS-LB.*
- [3] UIT-T I.321 (1991), *Modèle de référence pour le protocole du RNIS large bande et son application.*
- [4] UIT-T I.327 (1993), *Architecture fonctionnelle du RNIS à large bande.*
- [5] UIT-T I.371 (2000), *Gestion du trafic et des encombrements dans le RNIS-LB.*
- [6] UIT-T I.414 (1997), *Aperçu général des Recommandations relatives à la couche 1 pour l'accès d'abonné au RNIS et au RNIS à large bande.*
- [7] UIT-T Y.1310 (2000), *Transport des services IP sur des connexions ATM dans les réseaux publics.*
- [8] UIT-T Y.1001 (2000), *Cadre général des réseaux IP – Cadre de convergence des technologies des réseaux de télécommunication et des réseaux à protocole Internet.*
- [9] UIT-T Y.1401 (2000), *Prescriptions générales d'interfonctionnement avec les réseaux à protocole Internet.*
- [10] UIT-T Y.1231 (2000), *Architecture du réseau d'accès IP.*
- [11] UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone.*
- [12] UIT-T I.371.1 (2000), *Capacité de transfert ATM à débit de trames garanti.*

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants.

3.1 **plan de service:** ce plan de service comprend:

- a) la fonction de plan de service présenté à l'utilisateur final;
- b) les aspects de mise en œuvre de service avec lesquels dialogue l'utilisateur final. Par exemple, l'invocation de service, la fonction d'accord du niveau de service de commande, etc.

Noter que les points a) et b) induisent l'utilisation de la totalité des capacités de transfert, y compris les fonctions de commande et de gestion.

3.2 service de protocole IP: un service de type IP est défini comme étant un service fourni par le plan de service à un utilisateur final (par exemple un serveur (système final) ou un élément de réseau) et qui utilise les capacités de transfert IP ainsi que les fonctions de commande et de gestion associées, pour la fourniture des informations utilisateur spécifiées par les accords de niveau de service.

3.3 service de réseau IP: il est défini comme étant un service de transmission de données pour lequel les données transmises au travers de l'interface entre l'utilisateur et le fournisseur sont acheminées sous forme de paquets IP (protocole Internet), parfois appelés datagrammes. Ce service inclut le service fourni par l'utilisation des capacités de transfert IP.

3.4 capacité de transfert IP: elle est définie comme étant l'ensemble des capacités de réseau fournies par la couche IP. On peut la caractériser par le contrat de trafic ainsi que par les attributs de qualité de fonctionnement pris en charge par des fonctions de gestion et de commande des couches de protocole sous-jacentes.

3.5 accord de niveau de service: l'accord de niveau de service (SLA) est un accord négocié entre un client et le fournisseur de service au sujet des niveaux de caractéristiques du service et de l'ensemble des mesures associées. Le contenu de l'accord SLA varie en fonction de l'offre de service et comprend les attributs requis pour l'accord négocié.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ABR	débit binaire disponible (<i>available bit rate</i>)
ABT	transfert de blocs ATM (<i>ATM block transfer</i>)
ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CoS	classe de service (<i>class of service</i>)
CPN	réseau des locaux du client (<i>customer premises network</i>)
DBR	débit binaire déterministe (<i>deterministic bit rate</i>)
FTP	protocole de transfert de fichiers (<i>file transfer protocol</i>)
GFR	débit de trame garanti (<i>guaranteed frame rate</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocole</i>)
IP-NE	élément de réseau IP (<i>IP network element</i>)
IP-TE	équipement terminal IP (<i>IP terminal equipment</i>)
IPTC	capacité de transfert IP (<i>IP transfer capability</i>)
LAN	réseau local (<i>local area network</i>)
MPLS	commutation multiprotocole avec étiquette (<i>multi-protocol label switch</i>)
OAM	gestion, exploitation et maintenance (<i>operation, administration and maintenance</i>)
QS	qualité de service
RNIS-LB	réseau numérique à intégration de services à large bande
SAP	point d'accès au service (<i>service access point</i>)
SBR	débit binaire statistique (<i>statistical bit rate</i>)
SDH	hiérarchie numérique asynchrone (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SLA	accord de niveau de service (<i>service level agreement</i>)
SLO	objectif de niveau de service (<i>service level objective</i>)
SVC	circuit virtuel commuté (<i>switched virtual circuit</i>)
TCP	protocole de commande de transmission (<i>transmission control protocol</i>)
UDP	protocole de données d'utilisateur (<i>user data protocol</i>)
UNI	interface utilisateur réseau (<i>user network interface</i>)
VoD	vidéo à la demande (<i>video-on-demand</i>)
WWW	réseau Internet (<i>world wide Web</i>)

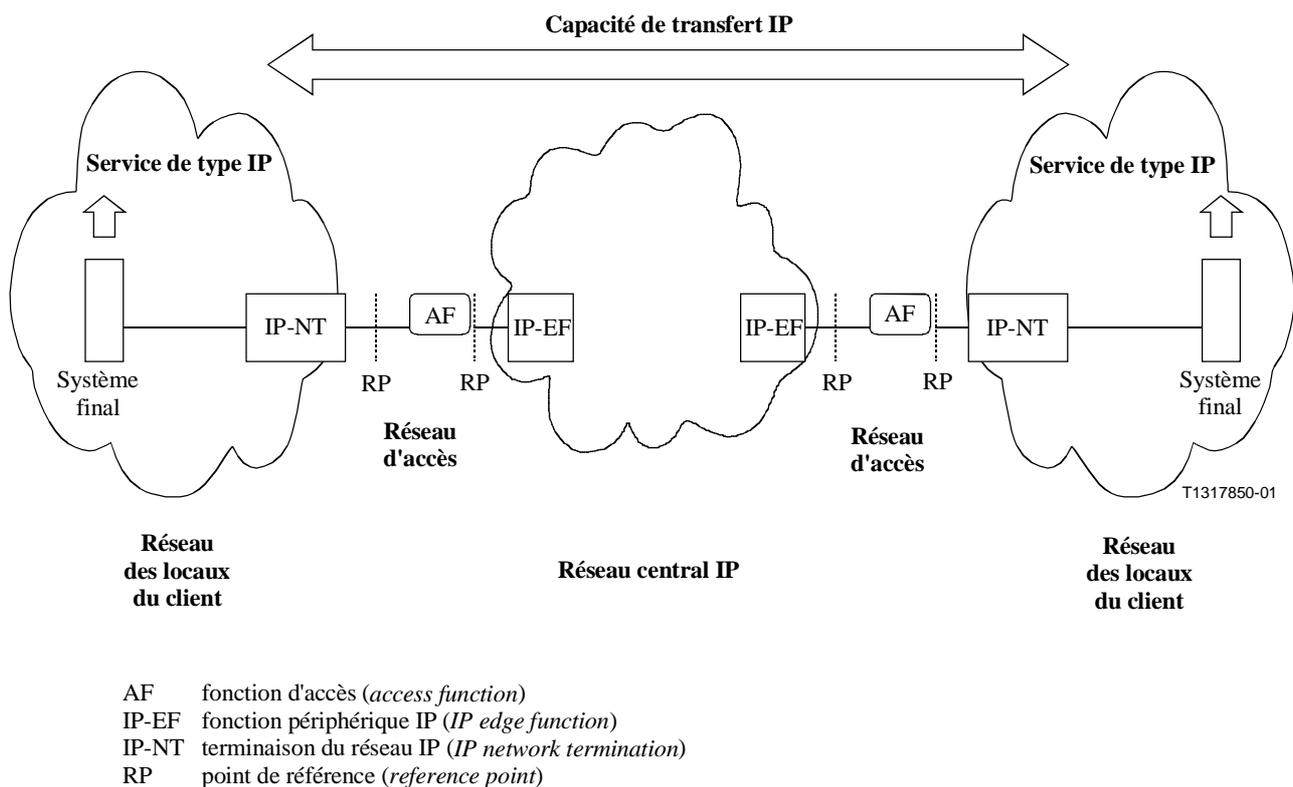
5 Service de type IP

5.1 Généralités

On définit un service de type IP dans le paragraphe 3.

Les spécifications d'un service de type IP sont conformes aux attributs assignés de l'accord de niveau de service (SLA) (voir paragraphe 7). En général, un service de type IP correspond à un contexte de bout en bout; on peut cependant également fournir un tel service lorsqu'une partie de la connexion est fondée sur un réseau de type IP, alors qu'une autre partie ne l'est pas. Le service téléphonique constitue un exemple typique d'une telle configuration, dans laquelle on observe un interfonctionnement entre la voix transitant suivant un protocole IP dans un réseau IP et le réseau téléphonique à circuit commuté existant. Il existe d'autres exemples d'interfonctionnement entre un réseau non IP et un réseau IP afin de permettre la prise en charge d'un service de type IP de bout en bout. On trouvera de plus amples informations relatives à l'interfonctionnement IP dans UIT-T Y.1401 [9]. Dans le cas d'un interfonctionnement, les attributs de l'accord SLA ne seront spécifiés que pour la partie de la connexion correspondant au réseau IP.

On trouvera sur la Figure 2 un cadre de référence illustrant les applications de transfert de capacités IP et de services de type IP. On a utilisé ici les figures présentées dans l'UIT-T I.414 [6], l'UIT-T Y.1001 [8] et l'UIT-T Y.1231 [10]. Les sous-paragraphe suivants traitent des services de type IP, du concept de plan de service, des classes de service de type IP, des catégories et des attributs de capacités de transfert IP.



NOTE – Le cadre entre les points RP fait l'objet de l'UIT-T Y.1231 et l'UIT-T I.414, ce qui est également conforme à l'UIT-T Y.1001.

Figure 2/Y.1241 – Cadre de référence du réseau de type IP

5.2 Classes de service et catégories IP

Les classes de service de type IP sont étroitement liées aux classes de qualité de service (QS) garantissant auprès des utilisateurs de la performance du service à fournir conformément à un contrat de service quelconque. Les services de type IP sont spécifiés et caractérisés par les attributs de la convention SLA assignés dans le contrat de service.

Toutefois, en utilisant des concepts semblables à ceux figurant dans l'UIT-T I.211 [1], on peut classer les services de type IP dans les catégories "interactives" ou "distributives".

On peut diviser la catégorie interactive en trois classes:

- les services conversationnels tels que: la téléphonie par Internet, la téléouverture de session, l'échange de données électroniques, la conférence vidéo, la téléphonie vidéo, la banque à domicile, l'éducation à distance et les jeux interactifs;
- les services de messagerie tels que: le courrier électronique (e-mail), la téléphonie e-mail, la vidéo e-mail et la télécopie par Internet;
- les services de consultation tels que: la navigation par Internet (www, gopher), le téléchargement de fichiers (ftp), la vidéo à la demande et la consultation de nouvelles.

La catégorie distributive est divisée en deux classes:

- les services de distribution sans commande de présentation par l'utilisateur, tels que: la radiodiffusion, la procédure de distinction multiple et le journal électronique;
- les services de distribution avec commande de présentation par l'utilisateur, tels que: la vidéo à la demande et les informations à la demande.

5.3 Configurations de communication

La communication dans les réseaux IP peut être divisée en plusieurs configurations semblables à celles d'un réseau RNIS-LB, conformément à l'UIT-T I.313 [2]. On distingue dans la présente Recommandation les configurations suivantes: point à point, point à multipoint unidirectionnelle, multipoint à point unidirectionnelle, multipoint à multipoint et point à multipoint bidirectionnelle.

5.3.1 Configuration de communication point à point

Une configuration de connexion point à point peut permettre d'établir une communication unie ou bidirectionnelle, symétrique ou asymétrique entre deux entités. Citons à titre d'exemple les services suivants adaptés à une configuration de communication point à point:

- les services conversationnels;
- les services de messagerie;
- les services de consultation;
- les services de distribution avec commande de présentation par l'utilisateur.

5.3.2 Configuration de communication point à multipoint unidirectionnelle

Une configuration de connexion point à multipoint unidirectionnelle peut permettre d'établir une communication unidirectionnelle entre une entité et plusieurs entités. Citons à titre d'exemple les services suivants adaptés à une configuration de communication point à multipoint unidirectionnelle:

- les services de messagerie;
- les services de distribution sans commande de présentation par l'utilisateur.

5.3.3 Configuration de communication multipoint à point unidirectionnelle

Une configuration de connexion multipoint à point unidirectionnelle peut permettre d'établir une communication unidirectionnelle entre plusieurs entités et une entité. Citons à titre d'exemple les services suivants adaptés à une configuration de communication multipoint à point unidirectionnelle:

- les services de messagerie;
- les services de distribution sans commande de présentation par l'utilisateur.

5.3.4 Configuration de communication multipoint à multipoint

Une configuration de connexion multipoint à multipoint peut permettre d'établir une communication entre plusieurs entités et plusieurs entités. Citons à titre d'exemple les services suivants adaptés à une configuration de communication multipoint à multipoint:

- les services conversationnels;
- la messagerie;
- les services de distribution avec ou sans commande de présentation par l'utilisateur.

5.3.5 Configuration de communication point à multipoint bidirectionnelle

Une configuration de connexion point à multipoint bidirectionnelle peut permettre d'établir une communication entre une entité et plusieurs entités. Citons à titre d'exemple les services suivants adaptés à une configuration de communication point à multipoint bidirectionnelle:

- les services conversationnels;
- les services de messagerie avec trajet retour;
- les services de consultation;
- les services de distribution avec ou sans commande de présentation par l'utilisateur.

On trouvera dans le Tableau 1 des exemples d'attributs de performance pour quelques services de type IP.

Tableau 1/Y.1241 – Exemples d'attributs de performance garantie pour les services de type IP

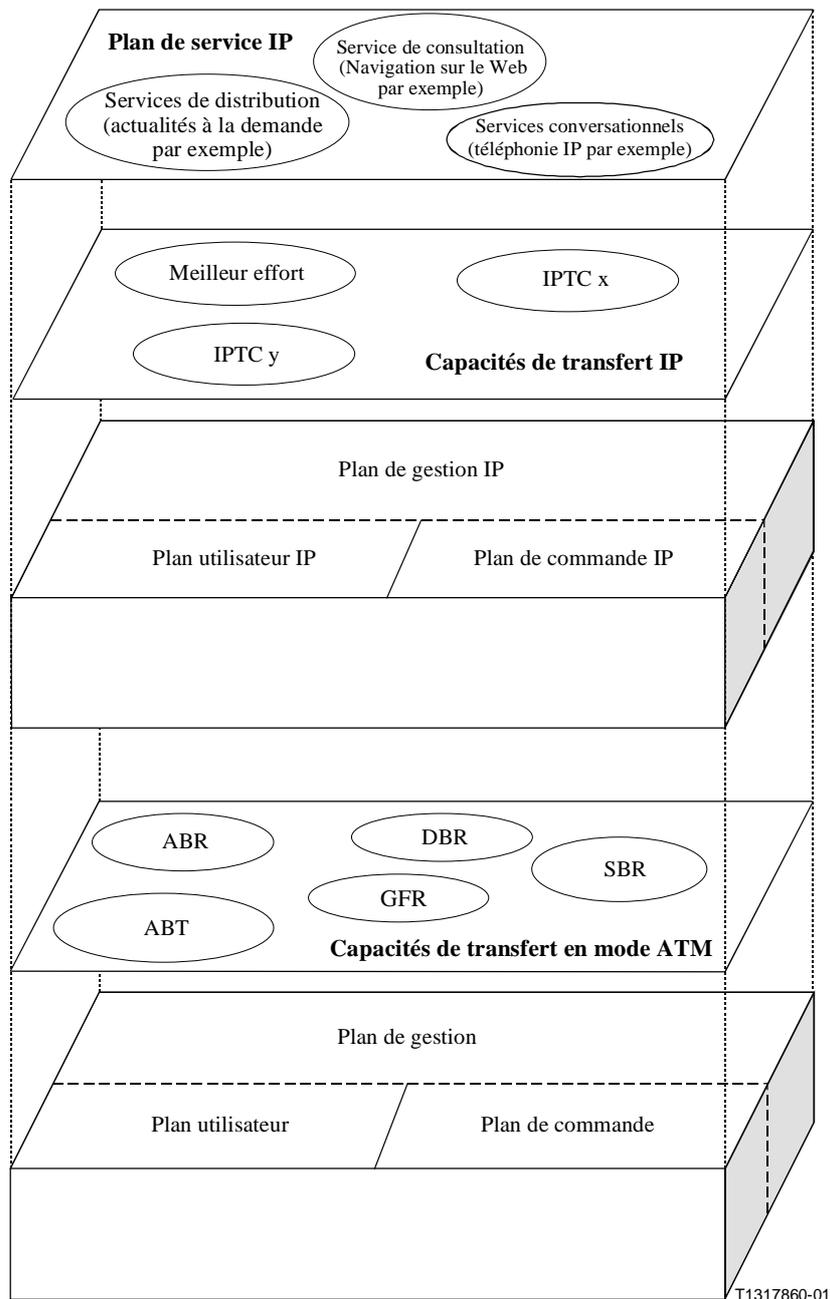
Classe de service de type IP	Service de type IP	Attribut(s) de performance garantie pour le service de type IP
Conversationnel	<ul style="list-style-type: none"> • Téléphonie par Internet • Vidéoconférence • Vidéotéléphonie • Jeux interactifs 	Perte, retard et variation de retard
	<ul style="list-style-type: none"> • Commerce électronique • Echanges de données électroniques 	Perte
	<ul style="list-style-type: none"> • Téléséance de session 	Aucun
Messagerie	<ul style="list-style-type: none"> • E-mail par téléphone • Télécopie par Internet • E-mail vidéo • E-mail de groupe 	Aucun
De consultation	<ul style="list-style-type: none"> • Navigation par Internet • Consultation de nouvelles • Téléchargement de fichiers 	Aucun
	<ul style="list-style-type: none"> • Vidéo à la demande 	Perte et variation de retard
Service de distribution sans commande de présentation par l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> • Journal électronique • Publicité par Internet 	Aucun
	<ul style="list-style-type: none"> • Radiodiffusion en direct 	Perte
Service de distribution avec commande de présentation par l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelles à la demande • Vidéo à la demande 	Perte et variation de retard

5.4 Plan de service IP

On introduit le concept de plan de service pour modéliser l'utilisation des propriétés suivantes dans la mise en œuvre des services de type IP:

- capacités de transfert IP;
- capacités de commande;
- capacités liées à la gestion.

On peut spécifier les services de type IP dans le cadre d'un accord de niveau de service (SLA, *service level agreement*) entre le fournisseur de service et le client. La Figure 3 illustre ce concept et montre également que le plan de service utilise les capacités fournies par les fonctions de transfert sous-jacentes, ainsi que par les fonctions des plans de commande et de gestion. Le plan de service IP comprend ainsi plus d'un service de couche, conformément à la définition du SAP (point d'accès au service) dans la pile de protocoles. On fait appel aux termes et caractéristiques des paragraphes 6 et 7 pour la spécification d'un service de type IP à utiliser par un client.

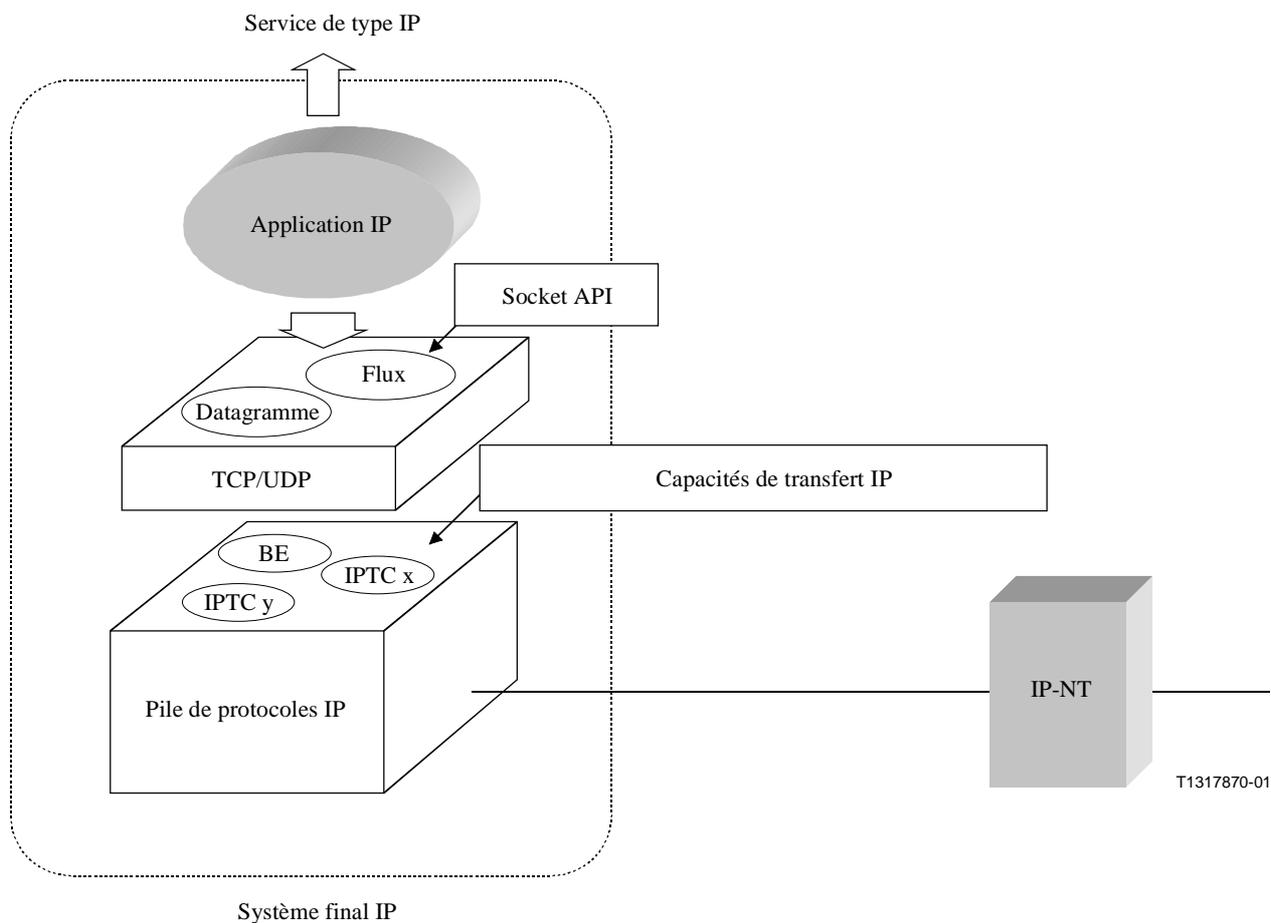


NOTE – Sur cette figure, le transport est assuré en mode ATM. On peut également utiliser d'autres techniques de transport (par exemple, le relais de trames, la hiérarchie SDH, etc.) en conservant le même principe.

Figure 3/Y.1241 – Concept de plan de service pour les services de type IP

5.5 Modèle de système final

La Figure 4 illustre un modèle de système final. Suivant ce modèle, le système final IP présente deux types de point d'interface: un mécanisme d'échange ("socket") [(API, *application programming interface*) interface de programmation d'application], et une interface vers la capacité de transfert API. La socket API permet aux applications IP d'utiliser la capacité fournie par la couche TCP (TCP ou UDP par exemple). L'interface vers la capacité de transfert IP permet l'accès aux capacités de transfert désirées pour un service de type IP donné.



IP-NT terminaison du réseau IP (*IP network termination*)
 CPE équipement local d'abonné (*customer premises equipment*)
 BE meilleur effort (*best effort*)

NOTE – Les capacités de transfert IP comprennent les fonctions des plans utilisateur, de commande et de gestion.

Figure 4/Y.1241 – Modèle de système final IP

6 Attributs de capacité de transfert IP

6.1 Généralités

Les capacités de transfert, définies dans une autre Recommandation de l'UIT-T, peuvent être utilisées pour caractériser les capacités fournies par la couche IP. Le transport des paquets de données peut être assuré par une capacité de transfert IP (en particulier par un ensemble de paramètres) et par une classe de qualité de service (QS).

On décrit sur la Figure 2 la manière dont on peut appliquer le concept de capacité de transfert IP et de classe de qualité de service. Dans cette application, on spécifie la capacité de transfert IP au niveau de l'interface point de référence (RP, *reference point*), par exemple à la limite entre le côté client et le côté fournisseur. La classe qualité de service IP caractérise les propriétés du transport entre deux points RP, par exemple les limites entrante et sortante entre les clients et le réseau. Les opérateurs de réseau pourraient faire appel à ces concepts pour proposer un service de type IP à leurs clients.

On pourrait utiliser la capacité de transfert IP (en particulier toutes les valeurs pertinentes des paramètres) ainsi que la classe de qualité de service en préparation à un accord SLA (voir paragraphe 7).

6.2 Attributs pour le transfert de capacité IP

Une capacité de transfert IP et une classe de qualité de service IP associée doivent pouvoir prendre en charge un service de type IP avec les attributs de performance désirés. On énumère à cette fin dans la présente Recommandation un certain nombre de propriétés que les capacités de transfert IP (à spécifier dans d'autres Recommandations) devraient présenter:

- les capacités de transfert IP devraient prendre en charge les services de type IP conformément aux spécifications de la présente Recommandation;
- les capacités de transfert IP devraient être implicitement ou explicitement déclarées au moment de la demande de service;
- il n'est pas obligatoire qu'une capacité de transfert IP soit en correspondance univoque avec un service de type IP donné. Cela signifie que plusieurs IPCT peuvent être en mesure de prendre en charge un service de type IP donné.

7 Accord de niveau de service

7.1 Généralités

Un accord de niveau de service (SLA), permettant la prise en charge d'un service de type IP donné, fait l'objet d'une négociation entre un client et un fournisseur de service. Il s'agit d'un contrat formel liant le fournisseur de service et le client et qui définit les termes de la responsabilité du fournisseur vis-à-vis du client, le type et l'étendue des pénalités encourues en cas de manquement à ces responsabilités, et le prix du service fourni. Un accord de niveau de service est un document pouvant être rédigé par le client, le fournisseur de service, ou les deux parties concernées, et destiné à préciser les niveaux spécifiques de service et les aspects financiers associés.

Dans un document SLA complet doivent en principe figurer les noms des parties concernées, les termes de l'accord, les services d'application et de prise en charge à fournir, les objectifs de niveaux de service et les valeurs des attributs. Le SLA peut également comporter des exigences en matière de comptes rendus (dont la fréquence des comptes rendus et le niveau de détail requis), des pénalités en cas de non-respect de la convention, des politiques d'arbitrage, des paragraphes de modification, ainsi que les responsabilités des deux parties.

7.2 Structure de l'accord SLA

L'accord SLA doit comporter les trois parties constitutives suivantes:

- les objectifs de niveau de service;
- les éléments liés à la surveillance du service;
- les éléments liés à la compensation financière.

Les objectifs de niveau de service (SLO, *service level objective*) sont des mesures de service spécifiques, dont la performance du service. On entend par surveillance du service l'utilisation par le client ou par le fournisseur de service de dispositifs de surveillance permettant de vérifier le respect des paragraphes du contrat. Les éléments financiers peuvent correspondre aux informations de prix de service ainsi qu'aux pénalités que doivent verser le fournisseur de service lorsqu'il ne parvient pas à honorer les engagements figurant dans l'accord.

7.3 Attributs de l'accord SLA

On peut considérer que les attributs suivants sont pertinents pour l'élaboration de l'accord de niveau de service.

7.3.1 Objectifs de niveau de service

- Capacité de transfert IP
- Paramètres de qualité de service ou de classe de service fournis
- Disponibilité – probabilité de blocage d'accès
- Fiabilité – temps d'activité du système, taux de défaillance du réseau
- Interopérabilité
- Confirmation de fourniture
- Prise en charge de la mobilité et de la portabilité
- Sécurité – cryptage, etc.
- Largeur de bande – constante, variable, etc.
- Priorité
- Authentification – identification de l'utilisateur (*user ID*) pour la commande d'admission
- Protocoles de signalisation- CR-LDP, etc.
- Flexibilité – dimensionnement et connectivité mondiale
- Pérennité de l'accord SLA.

7.3.2 Surveillance du service

- Surveillance de la qualité de service (QS) – évaluation au regard des objectifs
- Suivi du flux – évaluation au regard des objectifs IPTC
- Suivi – horodatage en début et fin de session
- Rapports sur les objectifs de niveau de service le cas échéant.

7.3.3 Questions financières

- Options de facturation – forfaitaire, à la durée, par opération, par paquet, etc.
- Pénalités consécutives à l'incapacité du fournisseur de service à remplir ses obligations en matière d'objectifs de niveau de service
- Fixation des prix
- Taxes relatives à une cessation anticipée
- Pénalités – résiliation anticipée du contrat de service par le client.

Les accords SLA peuvent être conclus entre le client et le fournisseur de service ou entre le client et l'opérateur de réseau.

7.4 Procédure associée aux accords de niveau de service

On peut dégager les étapes suivantes lors de l'élaboration et l'application d'un accord de niveau de service.

La procédure d'élaboration de l'accord SLA nécessite l'identification des points suivants:

- le client et le niveau de service;
- les objectifs de performance du réseau;
- les modes de révision de la configuration du réseau et de la gestion des ressources;
- les modes de révision de l'accord de niveau de service.

L'implémentation de l'accord SLA au sein du réseau se déroule suivant les étapes ci-après:

- conception et fourniture du réseau conformément aux dispositions de l'accord;
- configuration du dispositif d'entrée pour information du serveur de politique conformément aux dispositions de l'accord SLA;
- classification des paquets en différentes classes et recueil de leurs statistiques de performance au niveau du dispositif d'entrée;
- examen de l'accord SLA au regard des données recueillies au niveau du dispositif d'entrée.

8 Modèle de référence du protocole

Le modèle de référence du protocole associé au réseau de transport IP se compose d'un plan utilisateur (plan U), d'un plan de commande (plan C) et d'un plan de gestion (plan G), ce qui est conforme à l'UIT-T I.321 [3]. La Figure 5 illustre ce modèle dans le cas d'un réseau de type IP.

Le plan utilisateur fournit un transfert de flux d'informations utilisateur sur le réseau de type IP. Dans le modèle d'architecture à couches, ce plan se compose d'une couche TCP/UDP, d'une couche IP et des couches de transport inférieures. Pour satisfaire aux caractéristiques de service de type IP, les capacités de réseau du plan utilisateur comprennent entre autres les types de connexion, les capacités de transfert IP et les capacités de transfert ATM (dans le cas du mode ATM).

Le plan de commande est associé aux fonctions de commande d'appel et de connexion destinées à la prise en charge des services connectés (par exemple le service MPLS) ou non connectés. Il fournit la signalisation nécessaire entre l'utilisateur et le réseau. Pour fournir des services de type IP, les capacités de réseau du plan de commande comprennent les capacités de commande à la demande des fonctions de transfert du plan utilisateur, la signalisation d'appel/de déconnexion, la négociation de trafic, l'adressage, les fonctions de routage ainsi que l'identification d'utilisateur, de terminal et/ou de service.

Le plan de gestion comporte deux types de fonctions de gestion: la gestion de couche et la gestion de plan. La gestion de couche est réalisée par des fonctions de gestion des ressources et des paramètres des entités de protocole de transport des couches inférieures. On traite à ce niveau l'exploitation et la maintenance générales de chaque couche de protocole pour satisfaire aux exigences de qualité de service associées au flux d'information utilisateur. Le plan de gestion gère les fonctions de gestion du système en coordination avec les capacités du plan U et du plan C. Grâce aux capacités de gestion de plan, le réseau IP fournit des applications client/serveur de haut niveau ainsi que des interactions entre utilisateurs, terminaux et/ou services. Il fournit également des capacités de couche supérieure liées au réseau ou au service, tels que le nommage, la recherche d'informations, le stockage de données, l'échange d'informations, etc.

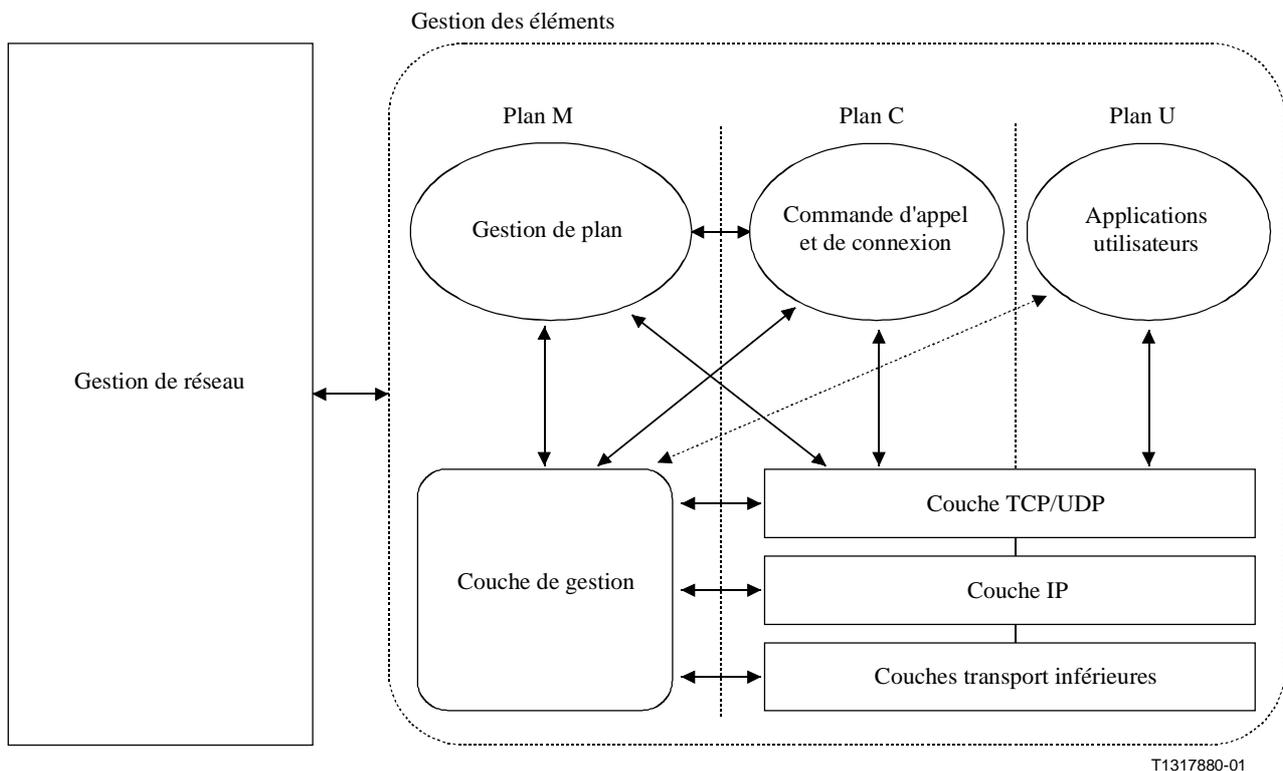


Figure 5/Y.1241 – Modèle de référence de protocole associé aux réseaux de type IP

9 Architecture fonctionnelle

Dans la présente Recommandation, les explications relatives à l'architecture des réseaux de type IP sont semblables à celles figurant dans l'UIT-T I.327 [4].

9.1 Applications des groupes fonctionnels

Les réseaux IP comprennent deux groupes fonctionnels: l'élément de réseau IP (IP-NE, *IP network element*) et l'équipement terminal IP (IP-TE, *IP terminal equipment*). Le groupe fonctionnel IP-NE dispose de l'intelligence de réseau nécessaire à la configuration, l'enregistrement, la commande et la gestion des services de type IP. Il peut être mis en interface avec le réseau du fournisseur de service Internet. On peut classer les groupes fonctionnels en trois groupes, qui peuvent eux-mêmes être sous-divisés. On trouvera ci-après l'énumération de ces catégories avec une brève explication relative à chacune d'elles:

- l'équipement de terminal IP (IP-TE): groupe fonctionnel d'interface IP et groupe fonctionnel client IP;
- le routeur IP: groupe fonctionnel d'interface IP et groupe fonctionnel de routage et d'acheminement (avec éventuellement le groupe fonctionnel serveur IP);
- L'unité d'interfonctionnement IP (IP-IWU, *IP-interworking unit*): groupe fonctionnel d'interface IP et groupe fonctionnel conversationnel IP (avec éventuellement le groupe fonctionnel serveur IP).

Cette liste des fonctions de chaque groupe fonctionnel n'est pas exhaustive. De plus, il n'est pas nécessaire que toutes les fonctions spécifiques d'un groupe fonctionnel figurent dans toutes les implémentations.

9.1.1 Groupe fonctionnel d'interface IP

Ce groupe fonctionnel comprend les fonctions d'interface nécessaires à la génération et à la réception des messages IP pour les applications Internet spécifiques. Citons à titre d'exemple de ces fonctions d'interface IP:

- la génération et l'extraction des messages IP destinés aux applications d'utilisateur final;
- le stockage tampon et l'allocation de ressources;
- le multiplexage et le démultiplexage;
- la fourniture de circuits virtuels avec ou sans gestion de protocole de signalisation;
- la gestion de flux de trafic, y compris la commande du paramètre d'utilisation;
- l'interface de transmission physique et fonctions d'adaptation;
- la commande de transmission, y compris les fonctions OAM.

Des fonctions supplémentaires particulières relatives au système de transmission ou aux services et application de haut niveau peuvent se révéler nécessaires.

9.1.2 Groupe fonctionnel de routage et d'acheminement IP

Ce groupe fonctionnel comprend les fonctions d'acheminement et de routage nécessaires au transfert des messages IP vers les destinations voulues. Citons à titre d'exemple de ces fonctions d'interface IP:

- le stockage et acheminement des messages IP;
- la gestion des informations de routage pour le routage statistique ou dynamique;
- la gestion des informations de topologie;
- la fourniture de trajet de qualité de service garantie.

9.1.3 Groupe fonctionnel de serveur IP

Ce groupe fonctionnel comprend les fonctions du côté serveur destinées à la procédure de configuration et d'enregistrement du réseau IP. Citons à titre d'exemple de ces fonctions de serveur;

- les fonctions du côté serveur destinées à la procédure d'enregistrement de l'adresse et du nom IP;
- les fonctions du côté serveur destinées à la procédure d'enregistrement du groupe de distinction multiple et de radiodiffusion IP;
- le service directeur avec un stockage efficace et distribuée;
- la réponse à une requête d'adresse et de nom IP;
- le maintien du mappage entre l'adresse IP et le nom de domaine IP.

9.1.4 Groupe fonctionnel client IP

Ce groupe fonctionnel comprend les fonctions du côté client destinées à la procédure de configuration et d'enregistrement du réseau IP. Citons à titre d'exemple de ces fonctions de client:

- les fonctions du côté client destinées à la procédure d'enregistrement d'adresse et de nom IP;
- les fonctions du côté client destinées à la procédure d'enregistrement du groupe de distinction multiple et de radiodiffusion IP;
- la requête d'adresse et de nom IP.

9.1.5 Groupe fonctionnel de conversion IP

Ce groupe fonctionnel comprend les fonctions de conversion de protocole et de traduction de format pour les applications Internet spécifiques. Citons à titre d'exemple de ces fonctions de conversion IP:

- la traduction de fonctionnalité de protocole IP pour (par exemple) la conversion de messages UDP en messages TCP ou inversement (exemple: passerelle de transport, signalisation);
- le mappage des versions IP (exemple: IPv4, IPv6, etc.);
- la conversion de types de connexion pour (par exemple) transformer une connexion point à multipoint unique en des connexions point à point multiples;
- la modification du mode de transfert pour (par exemple) transformer un mode de transfert sans connexion en un mode de transfert avec connexion;
- la modification de la fourniture de qualité de service (QS) pour (par exemple) fournir au service garanti le service avec meilleur effort avec une forte priorité;
- commande de trafic IP et procédures de gestion.

10 Prise en charge des services de type IP par le mode ATM

La Recommandation Y.1310 [7] contient des spécifications relatives au transport du protocole IP en mode ATM dans les réseaux publics, et l'UIT-T Y.1401 [9] comprend des exigences générales relatives à l'interfonctionnement avec les réseaux de type IP. Il convient de consulter ces Recommandations, ainsi que d'autres Recommandations pertinentes, pour plus de détails sur ces sujets. On trouvera dans le présent paragraphe des exemples d'attributs de performance IP correspondant à la qualité de service en mode ATM nécessaire à la prise en charge de services de type IP.

10.1 Relation avec les capacités de transfert en mode ATM

L'UIT-T I.371 [5] indique la capacité de transfert en mode ATM. Les capacités de transfert correspondent à des objectifs de qualité de service variables. Les objectifs de qualité de service pour les services de type IP (comme en mode ATM) dépendent de la sensibilité aux pertes et aux retards des données transférées. Ainsi dans le présent paragraphe, les pertes, variations du retard et les attributs de retard sont choisis comme des moyens de mise en correspondance entre les attributs de performance de services de type IP et les classes de qualité de service en mode ATM, conformément aux spécifications de l'UIT-T I.356.

Le paragraphe 5.2 établit une classification des services de type IP en deux catégories et cinq classes en fonction de leurs attributs de performance. Le Tableau 2 illustre par quelques exemples la manière dont on peut faire correspondre des attributs de performance de services de type IP à des classes de qualité de service en mode ATM.

Tableau 2/Y.1241 – Exemples de la relation liant des attributs de performance de services de type IP à des classes de qualité de service en mode ATM

Attribut(s) de performance garantie pour un service de type IP	Mappage possible(s) avec la qualité de service en mode ATM
Pertes, retard et variation de retard	Classe de qualité de service 1 (classe sévère) ou classe de qualité de service 5 (classe deux niveaux sévère) pour CLP = 0 cellule
Pertes	Classe de qualité de service 2 (classe tolérante) ou classe de qualité de service 3 (classe deux niveaux) pour CLP = 0 cellule
Aucun	Classe de qualité de service 4 (classe U) ou classe de qualité de service 3 (classe deux niveaux) pour CLP = 1 cellule

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 et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication