



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Y.1001

(11/2000)

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

Aspects relatifs au protocole Internet – Généralités

**Cadre général des réseaux IP – Cadre de
convergence des technologies des réseaux de
télécommunication et des réseaux à protocole
Internet**

Recommandation UIT-T Y.1001

(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.

Recommandation UIT-T Y.1001

Cadre général des réseaux IP – Cadre de convergence des technologies des réseaux de télécommunication et des réseaux à protocole Internet

Résumé

Afin de favoriser la mise au point de normes relatives au protocole IP, la présente Recommandation définit un cadre permettant de positionner les fonctions de télécommunication par rapport aux réseaux en mode IP. Ce cadre sert à définir les questions relatives aux réseaux IP et à en faciliter la compréhension du point de vue des télécommunications en vue de la fourniture de services transparents à l'utilisateur dans un contexte de convergence entre réseaux IP et réseaux de télécommunication.

La présente Recommandation décrit un certain nombre d'architectures générales mettant en jeu un assortiment de techniques de réseau de télécommunication et de techniques de réseau à protocole Internet (IP), ce protocole étant ici considéré comme étant purement associé au transport de paquets sans connexion.

Source

La Recommandation Y.1001 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 13 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 24 novembre 2000 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

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	Introduction..... 1
2	Domaine d'application et objet 1
2.1	Domaine d'application 1
2.2	Objet..... 2
3	Références (informatives)..... 2
3.1	UIT-T 2
3.2	Groupe IETF 2
4	Définitions 3
5	Abréviations..... 3
6	Cadre général pour un réseau IP 4
6.1	Modèle général 4
6.2	Modèle d'application (ou de service) pour l'architecture des réseaux IP 5
6.3	Modèle de système (ou de fonctions) pour architecture de réseaux IP 6
6.3.1	Répartition des fonctions dans le plan des entités pour le modèle de système 6
6.3.2	Répartition des fonctions dans le plan logique pour le modèle de système .. 7
6.3.3	Considérations relatives aux connexions de bout en bout..... 8
6.4	Modèle de technologie pour l'architecture de réseau IP 11
7	Principes architecturaux de base..... 12
7.1	Principe 1 – Relation verticale..... 13
7.2	Principe 2 – Relation horizontale..... 13
7.3	Récurrence 13
8	Modèles de référence de base 14
8.1	Modèle de protocole en couches..... 14
8.2	Modèle de référence de protocole général – Relations possibles entre plans U, C et M..... 15
9	Architecture de superposition de réseau IP..... 16
10	Utilisation de supports de télécommunication spécifiques..... 17
10.1	Utilisation d'un service support de télécommunication entre routeurs IP 17
10.1.1	IP sur ATM..... 17
10.1.2	IP sur SDH..... 18
10.1.3	IP sur relais de trames..... 18
10.1.4	IP sur lignes louées 18

	Page
10.1.5 IP sur MRL	18
10.1.6 IP sur satellite (terminal VSAT ou voies TV de données)	18
10.2 Utilisation d'un service support de télécommunication pour accéder à un réseau IP .	18
10.2.1 Utilisation d'un réseau à commutation de circuits	18
10.2.2 Utilisation d'accès RTPC/relais de trames.....	19
10.2.3 Utilisation d'accès ATM/RNIS-LB	19
10.2.4 Utilisation de flux binaires xDSL.....	19
10.2.5 Utilisation de lignes louées.....	19
10.2.6 Utilisation de satellites (terminaux VSAT ou voies TV de données).....	19
10.2.7 Autres mécanismes d'accès.....	19
11 Interfonctionnement dans le cadre de l'infrastructure de télécommunication sous-jacente.....	19
12 Interfonctionnement avec le service téléphonique.....	20
12.1 Généralités	20
12.2 Fonctions d'interfonctionnement.....	22
12.2.1 Aspects du plan C	22
12.2.2 Aspects relatifs au plan U.....	22
12.2.3 Aspects relatifs au plan M.....	23
12.3 Architecture de passerelle d'interfonctionnement.....	23
13 Interfonctionnement de services IP natifs avec des services définis dans des Recommandations de l'UIT-T.....	24

Recommandation UIT-T Y.1001

Cadre général des réseaux IP – Cadre de convergence des technologies des réseaux de télécommunication et des réseaux à protocole Internet

1 Introduction

Afin de favoriser la mise au point de normes relatives au protocole IP, la présente Recommandation définit un cadre permettant de positionner les fonctions de télécommunication par rapport aux réseaux en mode IP. Ce cadre sert à définir les questions relatives aux réseaux IP et à en faciliter la compréhension du point de vue des télécommunications en vue de la fourniture de services transparents à l'utilisateur dans un contexte de convergence entre réseaux IP et réseaux de télécommunication.

La présente Recommandation décrit un certain nombre d'architectures générales mettant en jeu un assortiment de techniques de réseau de télécommunication et de techniques de réseau à protocole Internet (IP), ce protocole étant ici considéré comme étant purement associé au transport de paquets sans connexion.

2 Domaine d'application et objet

2.1 Domaine d'application

Le domaine d'application de la présente Recommandation est le suivant:

- a) principes architecturaux horizontaux et verticaux de base qui seront rencontrés lors de la combinaison des techniques IP et des techniques de télécommunication sous diverses formes;
- b) un modèle de référence de protocole générique et son application à un environnement mixte IP/télécommunication;
- c) des architectures permettant d'utiliser le protocole IP par des techniques de transport de télécommunication;
- d) d'autres architectures impliquant la convergence, la coexistence ou l'interfonctionnement des techniques IP et d'autres techniques de télécommunication.

NOTE – Ce cadre s'appliquera aussi bien aux cas intégrés qu'aux cas non intégrés. L'on pourra initialement envisager que les techniques IP et non IP coexistent distinctement et/ou seulement en association souple. Finalement, l'on envisage que les techniques IP et non IP (télécommunication) seront mises en convergence de façon à former une seule architecture de télécommunication IP intégrée de manière optimale.

Le domaine d'application englobe trois types de scénario possible, mettant en jeu des réseaux et des services basés sur des Recommandations UIT-T, des normes RFC/STD du groupe IETF ou d'autres normes IP¹:

- e) capacités de transport définies par l'UIT-T et par l'UIT-R pour acheminer le protocole IP;
- f) utilisation du protocole IP pour transporter les informations de couche supérieure dont la sémantique est définie dans des Recommandations UIT-T;

¹ Etablies par une organisation de normalisation reconnue.

- g) services² issus de normes définies par le Groupe de travail d'ingénierie Internet (IETF, *Internet engineering task force*) et par d'autres organisations reconnues, qui doivent être mis en interfonctionnement avec ceux qui sont définis dans les Recommandations UIT-T afin de réaliser un service transparent de bout en bout pour l'utilisateur.

Les cas f) et g) sont des exemples particuliers du point d) ci-dessus.

2.2 Objet

Les types d'architecture décrits dans la présente Recommandation sont de nature fonctionnelle. Ils couvrent les aspects suivants:

- a) concepts architecturaux généraux;
- b) stratification des services/protocoles;
- c) interfonctionnement des services;
- d) intégration.

3 Références (informatives)

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.

3.1 UIT-T

- UIT-T H.225.0 (2000), *Protocoles de signalisation d'appel et mise en paquets des trains multimédias dans les systèmes de communication multimédia en mode paquet.*
- UIT-T H.245 (2000), *Protocole de commande pour communications multimédias.*
- UIT-T H.248 (2000), *Protocole de commande de passerelle.*
- UIT-T H.323 (2000), *Systèmes de communication multimédia en mode paquet.*
- UIT-T I.555 (1997), *Interfonctionnement du service support à relais de trames avec les autres services.*

3.2 Groupe IETF

- RFC 791 *Protocole Internet.*
- RFC 1661 *Le protocole point à point (PPP).*
- RFC 1662 *Protocole PPP à trames de type HDLC.*
- RFC 2225 *Protocole IP classique et protocole ARP du mode ATM.*
- RFC 2327 *Protocole de description de session.*

² Dans la présente Recommandation, le terme "service" est utilisé dans deux sens différents selon le contexte. Il est parfois utilisé dans le sens architectural, en tant que représentation abstraite d'éléments de service offerts par une interface horizontale ou par une interface verticale (de couche). En variante, le terme de *service* est parfois utilisé dans un sens plus général, par exemple pour représenter un service de télécommunication particulier, tel que le "service téléphonique" défini par les Recommandations de la série E.

RFC 2364	<i>Protocole PPP sur couche AAL5.</i>
RFC 2427	<i>Interconnexion multiprotocole par relais de trames.</i>
RFC 2543	<i>Protocole d'ouverture de session.</i>
RFC 2615	<i>Protocole PPP sur réseau SONET/SDH.</i>
RFC 2684	<i>Encapsulage multiprotocole sur couche AAL5.</i>
RFC 2458	<i>Interfonctionnement avec RTPC (PINT).</i>

4 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

4.1 service IP, service de réseau IP: service de transmission de données dans lequel les données transférées de part et d'autre de l'interface entre l'utilisateur et le fournisseur se présentent sous la forme de paquets IP (protocole Internet), parfois appelés *datagrammes*. Le service (de réseau) IP inclut celui qui est fourni par l'utilisation des capacités de transfert IP.

4.2 réseau IP³ (ou réseau de couche IP): réseau dans lequel le protocole IP est utilisé comme protocole de couche.

4.3 capacité de transfert IP: ensemble des capacités de réseau offertes par la couche du protocole Internet (IP). Cet ensemble peut être caractérisé par le contrat de trafic ainsi que par des attributs de qualité de fonctionnement pris en charge par des fonctions de commande et de gestion dans les couches de protocole sous-jacentes. Exemples de capacité de transfert IP: l'acheminement au mieux de paquets IP de base ainsi que la capacité offerte par les cadres Intserv et Diffserv définis par le groupe IETF.

4.4 service en mode IP: fonctions, fonctionnalités et capacités implémentées et exécutées par le service de réseau IP, qui utilise les capacités de transfert IP offertes par un fournisseur de réseau.

4.5 réseau à commutation de circuits (RCC): réseau dans lequel est établie une voie à largeur de bande fixe réservée à la session de communication et pour toute la durée de celle-ci. Le RTPC est un exemple de réseau CSN dans lequel un circuit est établi pendant la durée d'une communication téléphonique.

5 Abréviations

AAL	couche d'adaptation ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
AP	protocole d'application (<i>application protocol</i>)
ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CN	réseau client (<i>customer network</i>)
CRF	fonction associée à la connexion (<i>connection related function</i>)
IETF	groupe de travail d'ingénierie Internet (<i>Internet Engineering task force</i>)

³ Le terme "réseau IP" ne doit pas être confondu avec le terme "Internet". Il existe de nombreux réseaux IP, exploités chacun par des propriétaires différents. Généralement, les réseaux IP individuels peuvent différer en domaine d'application et en étendue. Ils peuvent être publics à l'échelle mondiale (comme l'Internet), totalement privés (c'est-à-dire sans structure ouverte et sans passerelles vers l'Internet ou d'autres réseaux IP privés), ou former des combinaisons de réseaux publics et privés (par exemple un réseau IP en exploitation privée avec des passerelles et des accès vers l'Internet mais non forcément dans le sens inverse).

INAP	sous-système application du réseau intelligent (<i>intelligent network application protocol</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
ISP	fournisseur de services Internet (<i>Internet service provider</i>)
IWU	unité d'interfonctionnement (<i>interworking unit</i>)
LFC	possibilité de la fonction locale (<i>local functional capability</i>)
LLC	capacité de couche inférieure (<i>lower layer capability</i>)
MRL	multiplexage par répartition en longueur d'onde (<i>wave division multiplexing</i>)
PDH	hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PhDH	hiérarchie numérique photonique (<i>photonic digital hierarchy</i>)
POP	point de présence (<i>point of presence</i>)
PPP	protocole point à point (<i>point-to-point protocol</i>)
QS	qualité de service
RCC	réseau à commutation de circuits
RI	réseau intelligent
RNIS	réseau numérique à intégration de services
RNIS-BE	RNIS à bande étroite
RNIS-LB	RNIS à large bande
RTPC	réseau téléphonique public commuté
SCP	point de commande de service (<i>service control point</i>)
SDH	hiérarchie numérique synchrone (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SMS	système de gestion de service (<i>service management system</i>)
SS7	système de signalisation n° 7 (<i>signalling system No. 7</i>)
SSP	point de commutation de service (<i>service switching point</i>)
TE	équipement terminal (<i>terminal equipment</i>)
TN	réseau de télécommunication (<i>telecommunications network</i>)
UNI	interface utilisateur-réseau (<i>user network interface</i>)

6 Cadre général pour un réseau IP

Le présent paragraphe décrit de façon très générale quelques aspects de haut niveau.

6.1 Modèle général

L'architecture des réseaux IP peut se composer de trois parties: le modèle d'application (ou de service), le modèle de système et le modèle de technologie. Les relations entre ces trois parties de l'architecture des réseaux IP sont indiquées sur la Figure 1.

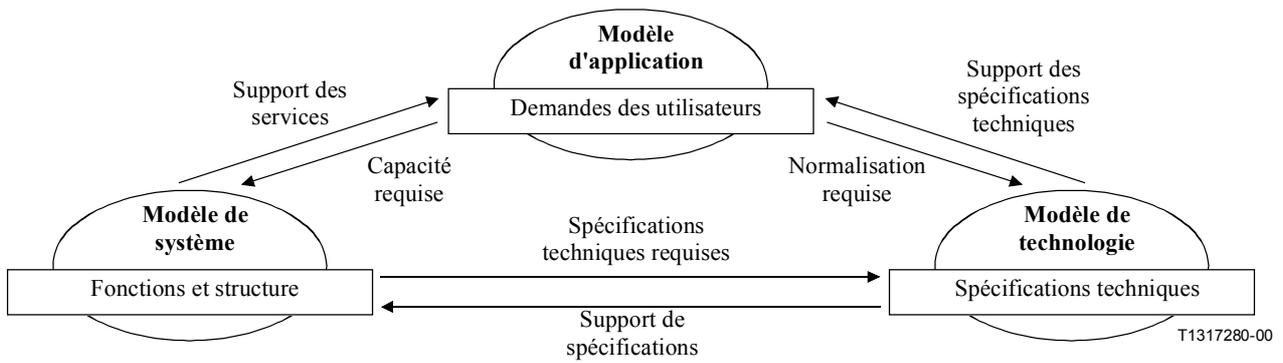
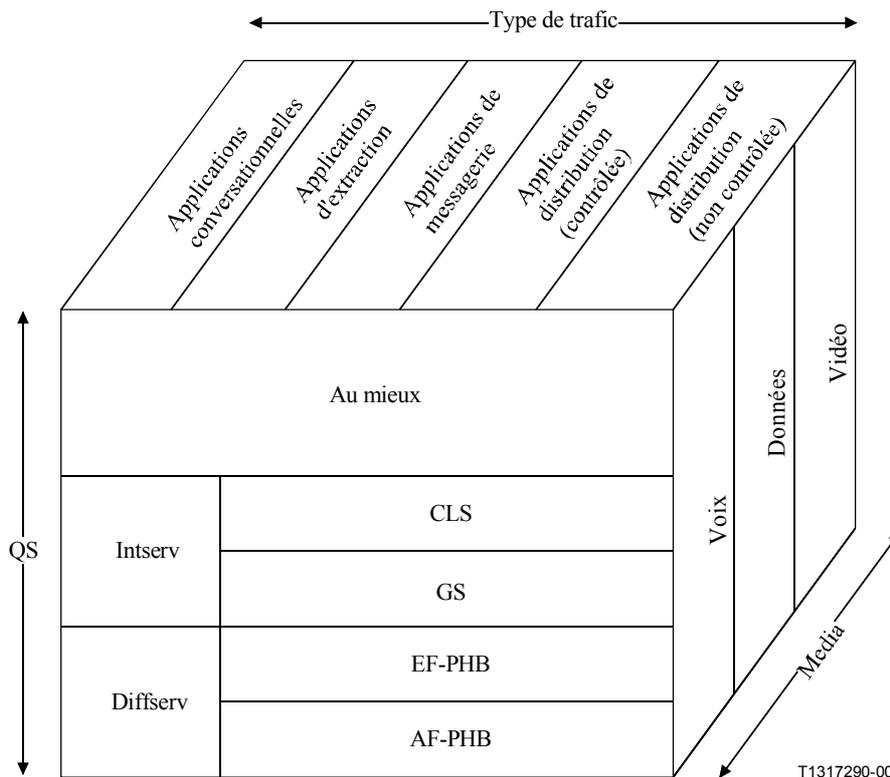


Figure 1/Y.1001 – Relations entre les modèles

6.2 Modèle d'application (ou de service) pour l'architecture des réseaux IP

L'architecture d'application doit refléter la relation entre les clients et les réseaux IP qui leur fournissent des services. Elle définit le rôle applicatif qu'un réseau IP doit prendre en charge. Elle décrit également les attributs des services applicatifs qu'un réseau IP peut fournir à ses utilisateurs, comme la représentation par média de divers services applicatifs, la qualité de service (QS) et les types de trafic requis. Un modèle d'architecture d'application pour réseaux IP est représenté sur la Figure 2.



- AF Réexpédition assurée
- CLS Service à charge contrôlée
- EF Réexpédition expresse
- GS Service garanti
- PHB Comportement bond par bond

Figure 2/Y.1001 – Modèle d'application/de service

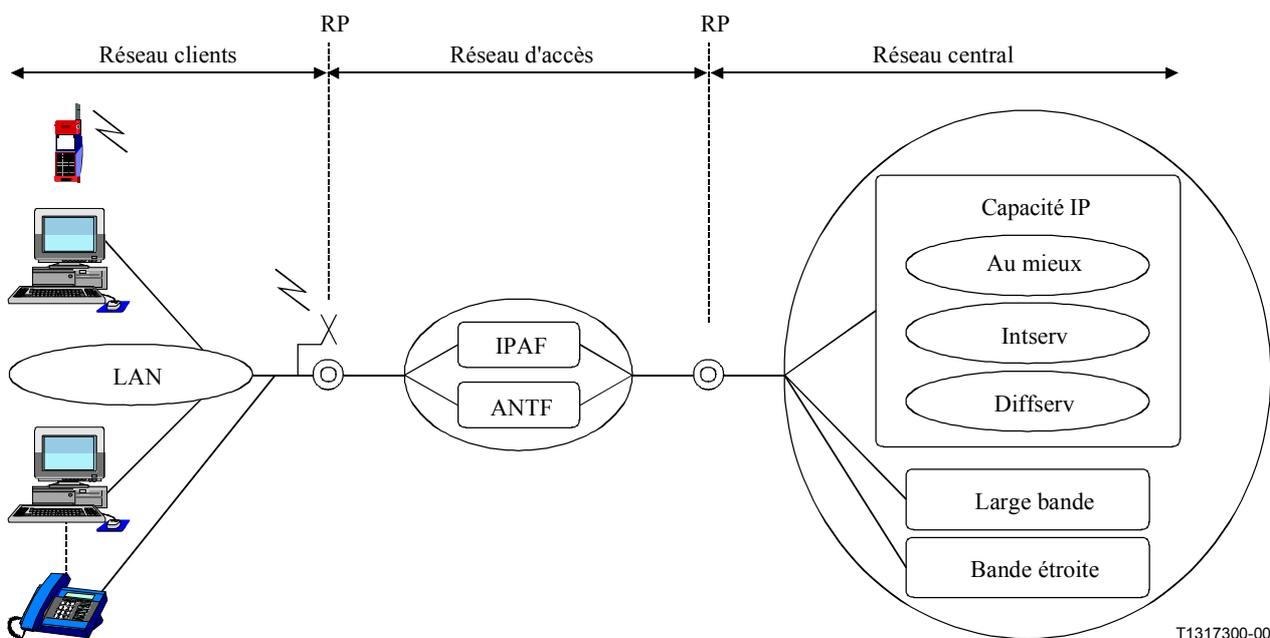
6.3 Modèle de système (ou de fonctions) pour architecture de réseaux IP

Le modèle de système pour architecture de réseaux IP doit refléter les capacités et la construction d'un réseau IP. L'on décrit dans ce cas les composantes fonctionnelles du système, les entités d'interconnexion et leur relations réciproques afin de prendre en charge divers prérequis applicatifs dans le réseau IP tels que nœuds, liens, terminaux et leur connexion physique, leur emplacement et leur étiquette. Dans ce modèle, il y a lieu de définir également les paramètres de performance du système et de ses composantes.

On peut décrire le modèle de système pour l'architecture de réseaux IP, ainsi que la répartition de ses fonctions, sur la base de deux plans (ou directions): le plan des entités (direction horizontale) et le plan logique (direction verticale).

6.3.1 Répartition des fonctions dans le plan des entités pour le modèle de système

La répartition des fonctions dans le plan des entités pour le modèle de système de l'architecture de réseaux IP peut s'effectuer en trois sections: le réseau central, le réseau d'accès et le réseau clients. Chacune de ces sections peut elle-même est subdivisée plus finement: l'on peut par exemple subdiviser un réseau central en deux couches: la fonction de couche IP et la fonction de couche de télécommunication; et ainsi de suite. La Figure 3 représente un modèle de configuration de référence pour un réseau IP.



ANTF Fonctions de transport dans un réseau d'accès
IPAF Fonctions d'accès Internet
RP Point de référence

Figure 3/Y.1001 – Réseau IP – Cadre de référence

Exemples de capacités bande étroite: voies audio à 3,1 kHz, services supports en mode circuit et en mode paquet. Exemples de capacités large bande: mode de transfert asynchrone (ATM, *asynchronous transfer mode*), canaux extraits de la hiérarchie numérique synchrone (SDH, *synchronous digital hierarchy*) ou de la hiérarchie numérique photonique (PhDH), etc.

NOTE – La figure ne spécifie aucune répartition particulière des fonctions entre réseau clients et réseau d'accès ni entre réseau d'accès et coeur de réseau. De plus amples informations, concernant une répartition plus précise des fonctionnalités, peuvent être trouvées dans l'UIT-T Y.1231, Architecture de réseau d'accès IP.

Les détails architecturaux de la fonction de transport dans un réseau d'accès (de télécommunication) peuvent être trouvés dans l'UIT-T G.902, Recommandation de base sur les réseaux d'accès fonctionnels – Architecture et fonctions, types d'accès, gestion et aspects relatifs aux nœuds de service.

6.3.2 Répartition des fonctions dans le plan logique pour le modèle de système

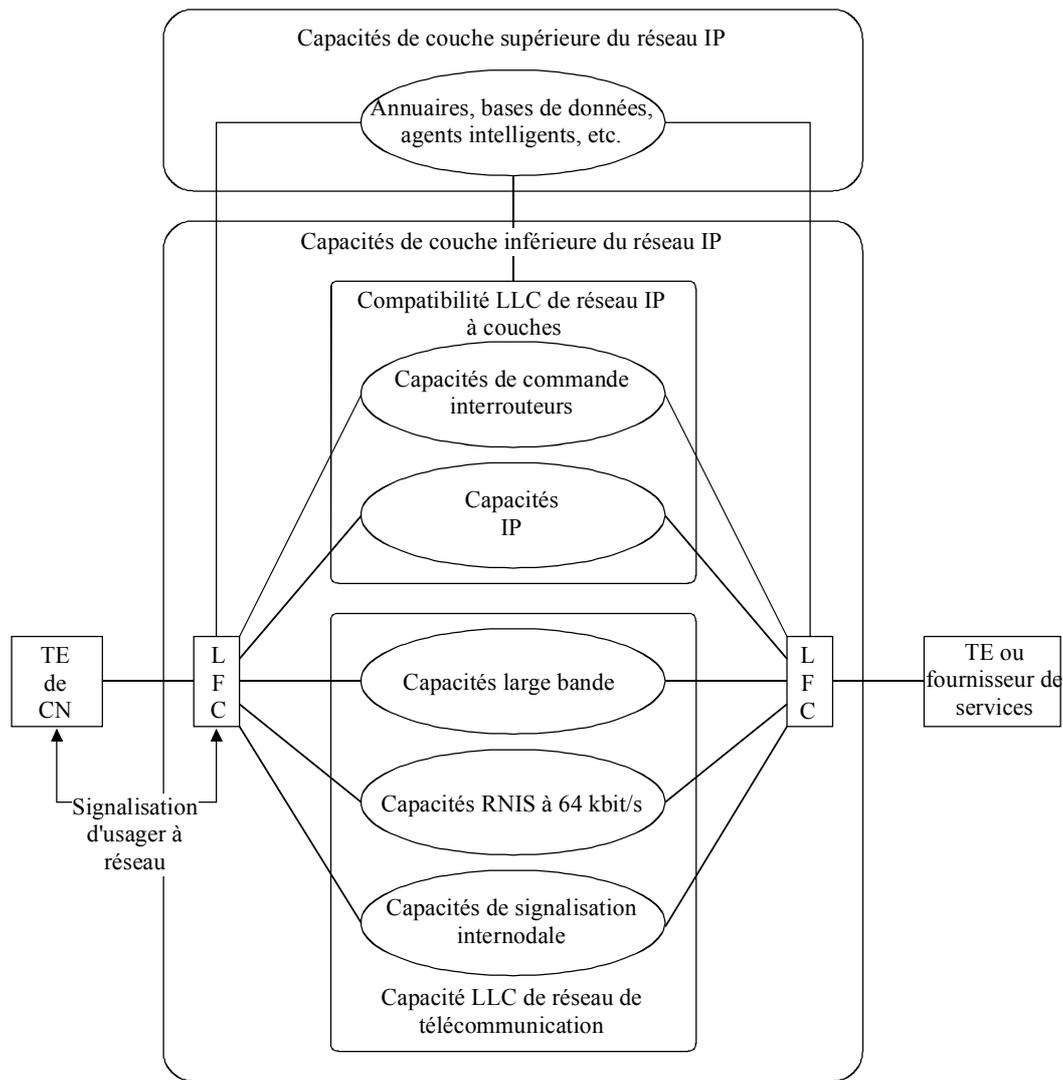
La répartition des fonctions dans le plan logique pour le modèle de système de l'architecture de réseaux IP peut s'effectuer selon les trois sections suivantes: capacités de couche inférieure, capacités de couche IP et capacités de couche supérieure, comme représenté sur la Figure 4.

Le transfert d'informations entre les extrémités est effectué au moyen de paquets IP. Dans l'Internet, il n'existe pas de différence fondamentale autre que l'usage entre les protocoles de couche IP utilisés à l'interface utilisateur-réseau (à l'intérieur du réseau) et entre d'autres réseaux.

Les interfaces utilisateur-réseau ou réseau-réseau du réseau IP ne peuvent pas être situées aux mêmes emplacements que les interfaces usager-réseau ou réseau-réseau du réseau de télécommunication sous-jacent.

Actuellement, les protocoles normalement utilisés à l'interface entre le client et le fournisseur de services IP (comme le protocole téléphonique PPP) ou entre fournisseurs de service IP (comme le protocole BGP) peuvent aussi être utilisés dans d'autres parties du réseau.

Concernant les capacités des couches supérieures, elles sont normalement intégrées à l'équipement terminal dans l'environnement de télécommunication. Dans l'environnement IP, plusieurs types de capacités de couche supérieure sont mis en jeu dans le cadre du fonctionnement du réseau IP proprement dit, comme un serveur de noms (par exemple DNS), un serveur d'authentification (par exemple de zones AAA) et un serveur de résolution d'adresse (par exemple DNS ou DHCP), etc. Un ou plusieurs de ces services peuvent être fournis par le client ou par des fournisseurs autres que le fournisseur d'accès.



CN Réseau client
 LFC Capacités fonctionnelles locales
 LLC Capacité de couche inférieure

Figure 4/Y.1001 – Modèle de configuration de base du réseau IP

6.3.3 Considérations relatives aux connexions de bout en bout

Le Tableau 1a décrit quelques services typiques des télécommunications traditionnelles (non IP) pris en charge par les techniques d'accès et de coeur typiques des télécommunications traditionnelles (non IP). Chaque rangée de ce tableau représente la fourniture d'un service de bout en bout. Ce tableau ne vise pas à être exhaustif mais se borne à illustrer le fait que, pour un service donné, les technologies d'accès comme de coeur de réseau sont en nombre très limité et relativement homogène. A l'interface entre domaines de coeur de réseau, il est rare qu'il y ait un important changement de technologie ou de caractéristique.

Tableau 1a/Y.1001 – Caractéristiques des services non IP et des technologies non IP

Service d'utilisateur final	Technique d'accès	Domaine technologique 1 de réseau central	Domaine technologique 2 de réseau central	Technologie d'accès	Service d'utilisateur final
Bande vocale et/ou audio à 3,1 kHz	Boucle analogique BRI/PRI de RNIS CAS débit E1/E1 Mobile cellulaire Terminal VSAT TV par câble	DS3/SDH/ SONET/ATM	DS3/SDH/ SONET/ATM	Boucle analogique BRI/PRI de RNIS CAS débit T1/E1 Mobile cellulaire Terminal VSAT TV par câble	Bande vocale et/ou audio à 3,1 kHz
Numérique à 64 kbit/s	RNIS-BE	DS3/SDH/ SONET/ATM	DS3/SDH/ SONET/ATM	RNIS-BE	Numérique à 64 kbit/s
Numérique à $N \times 64$ kbit/s	PRI de RNIS	RNIS-LB/ SDH/SONET/ ATM	RNIS-LB/ SDH/SONET/ ATM	PRI de RNIS	Numérique à $N \times 64$ kbit/s
Ligne louée	T1/E1	DS3/SDH/ SONET/ATM	DS3/SDH/ SONET/ATM	T1/E1	Ligne louée
X.25	Diverses	X.25	X.25	Diverses	X.25
Relais de trames	Diverses	DS3/SDH/ SONET/ATM	DS3/SDH/ SONET/ATM	Diverses	Relais de trames

Cet alignement de bout en bout est radicalement réduit par l'introduction des services IP et par l'utilisation des capacités de transport IP (lesquelles peuvent être purement IP ou être améliorées par utilisation des capacités de couche inférieure).

Le Tableau 1b décrit la prise en charge des services de télécommunication par des réseaux IP. Le Tableau 1c montre la prise en charge de services IP par des réseaux de télécommunication. En pratique, les éléments du Tableau 1 et ceux du Tableau 2 peuvent s'appliquer dans différentes parties d'un conduit de bout en bout pour une communication donnée. La nécessité de mettre au point des fonctions d'interfonctionnement (IWF, *interworking function*) entre diverses combinaisons technologiques est donc beaucoup augmentée. Il y aura lieu d'appliquer ces fonctions IWF au niveau du réseau ou à celui du service utilisateur, ou à ces deux niveaux, selon le cas examiné.

Tableau 1b/Y.1001 – Prise en charge des services de télécommunication traditionnels par réseaux IP

Service d'utilisateur final	Technique d'accès	Domaine technologique 1 de réseau central	Domaine technologique 2 de réseau central	Technologie d'accès	Service d'utilisateur final
Audio à 3,1 kHz	Boucle analogique BRI/PRI de RNIS CAS débit T1/E1 Mobile cellulaire Terminal VSAT TV par câble IP (Note)	IP (Note)	IP (Note)	Boucle analogique BRI/PRI de RNIS CAS débit E1/E1 Mobile cellulaire Terminal VSAT TV par câble IP (Note)	Audio à 3,1 kHz
X.25	Diverses	X.25 IP (Note)	X.25 IP (Note)	Diverses	X.25
NOTE – Il est implicite que le protocole IP sera exploité au-dessus d'un réseau de télécommunication comme indiqué au Tableau 1c.					

Tableau 1c/Y.1001 – Prise en charge de réseaux/services IP par les architectures de télécommunication

Service d'utilisateur final	Technique d'accès	Domaine technologique 1 de réseau central (Note)	Domaine technologique 2 de réseau central (Note)	Technologie d'accès	Service d'utilisateur final
IP au mieux	Boucle analogique Analogique cellulaire GSM Tête de réseau RNIS SONET/SDH ATM Relais de trames Ethernet Gigabit Câble Satellite, etc.	ATM Relais de trames DS3 SONET/SDH Ethernet Gigabit 100BaseT FDDI Câble Satellite, etc.	ATM Relais de trames DS3 SONET/SDH Ethernet Gigabit 100BaseT FDDI Câble Satellite, etc.	Boucle analogique Analogique cellulaire GSM Tête de réseau RNIS SONET/SDH ATM Relais de trames Ethernet Gigabit Câble Satellite, etc.	IP (au mieux, à charge contrôlée, à charge garantie, etc.)

**Tableau 1c/Y.1001 – Prise en charge de réseaux/services IP
par les architectures de télécommunication (*fin*)**

Service d'utilisateur final	Technique d'accès	Domaine technologique 1 de réseau central (Note)	Domaine technologique 2 de réseau central (Note)	Technologie d'accès	Service d'utilisateur final
IP à charge contrôlée	Boucle analogique Analogique cellulaire GSM Tête de réseau RNIS SONET/SDH ATM Relais de trames Ethernet Gigabit Câble Satellite, etc.	ATM Relais de trames DS3 SONET/SDH Ethernet Gigabit 100BaseT FDDI Câble Satellite, etc.	ATM Relais de trames DS3 SONET/SDH Ethernet Gigabit 100BaseT FDDI Câble Satellite, etc.	Boucle analogique Analogique cellulaire GSM Tête de réseau RNIS SONET/SDH ATM Relais de trames Ethernet Gigabit Câble Satellite, etc.	IP (au mieux, à charge contrôlée, à charge garantie, etc.)
IP à charge garantie	Boucle analogique Analogique cellulaire GSM Tête de réseau RNIS SONET/SDH ATM Relais de trames Ethernet Gigabit Câble Satellite, etc.	ATM Relais de trames DS3 SONET/SDH Ethernet Gigabit 100BaseT FDDI Câble Satellite, etc.	ATM Relais de trames DS3 SONET/SDH Ethernet Gigabit 100BaseT FDDI Câble Satellite, etc.	Boucle analogique Analogique cellulaire GSM Tête de réseau RNIS SONET/SDH ATM Relais de trames Ethernet Gigabit Câble Satellite, etc.	IP (au mieux, à charge contrôlée, à charge garantie, etc.)
NOTE – Le protocole IP peut éventuellement tirer parti des caractéristiques et fonctionnalités sous-jacentes des techniques sous-jacentes (par exemple ATM, relais de trames, SDH/SONET, etc.).					

6.4 Modèle de technologie pour l'architecture de réseau IP

Il y a lieu que le modèle de technologie pour l'architecture de réseau IP se compose d'une série de normes ou recommandations techniques décrivant la configuration, les relations réciproques et l'interaction de diverses composantes d'un réseau IP, comme représenté de façon abstraite sur la Figure 5. Le modèle de technologie se compose d'un ensemble diversifié de normes ou recommandations référencées pour des services, des interfaces, des équipements et des relations réciproques.

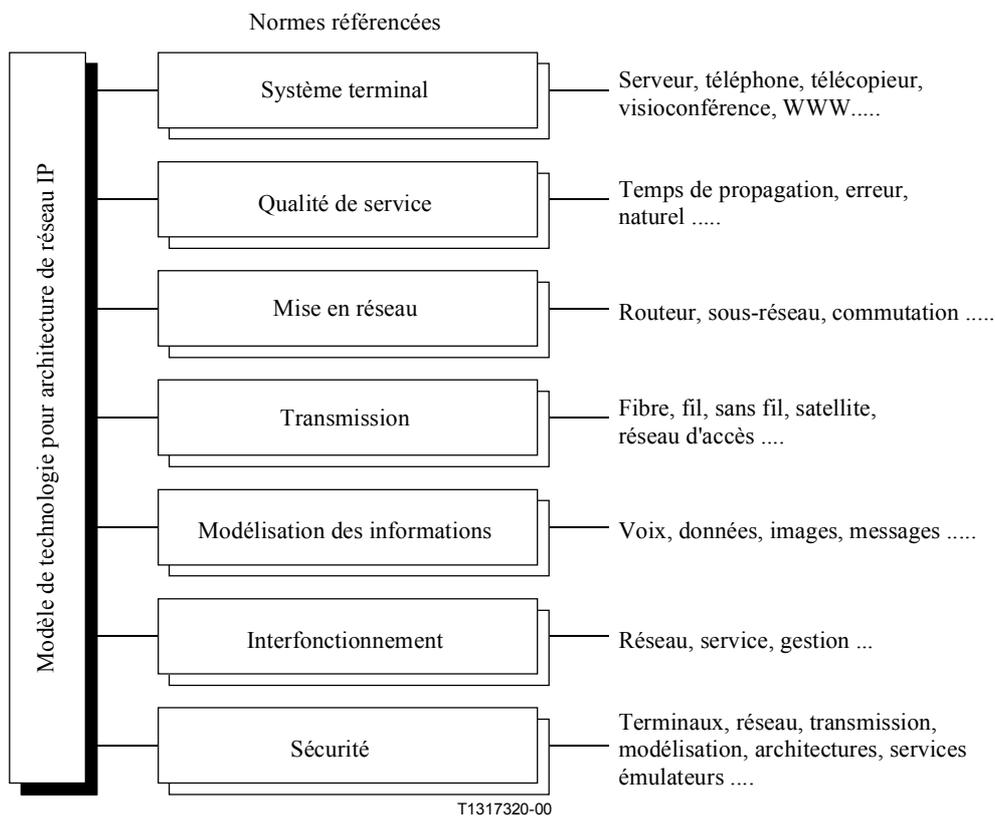


Figure 5/Y.1001 – Modèle de technologie et de normes

7 Principes architecturaux de base

La Figure 6 montre les deux relations architecturales les plus fondamentales qui peuvent exister entre un service (et son protocole) et un autre service (et son protocole). Ces relations apparaîtront, à un degré plus ou moins grand, dans les architectures de convergence IP/télécommunications qui sont décrites dans la présente Recommandation. Ces principes apparaîtront de façon simultanée et répétée dans certaines de ces architectures de convergence.

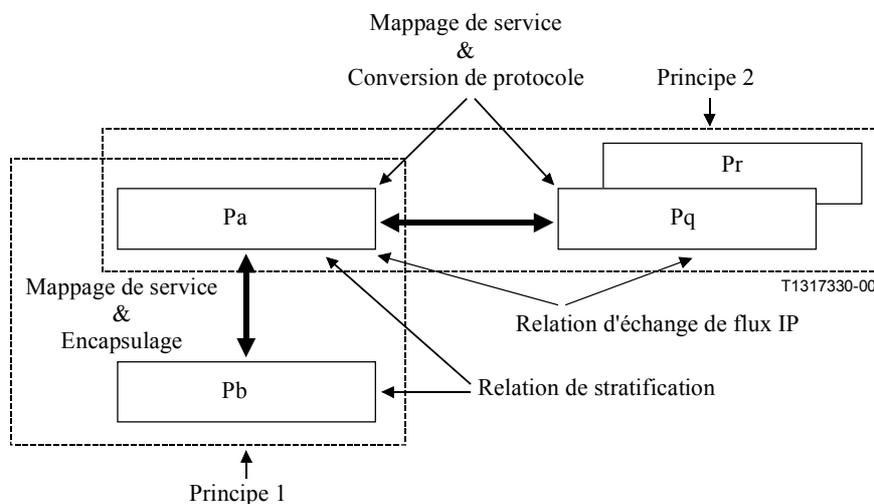


Figure 6/Y.1001 – Principes architecturaux de base

7.1 Principe 1 – Relation verticale

Le principe 1, P1, montre la relation verticale entre les protocoles Pa et Pb. Le principe P1 est une relation de stratification.

Par rapport au principe P1, le protocole Pa est encapsulé dans le protocole Pb et utilise le service offert par celui-ci. Aucune relation fixe ne peut être supposée entre les protocoles réels jouant le rôle des protocoles Pa et Pb. Un protocole donné peut être utilisé soit dans le rôle Pa soit dans le rôle Pb, selon un contexte spécifique. Par exemple, l'on peut exploiter le protocole X.25 au-dessus du protocole IP ou le protocole IP au-dessus du protocole X.25, selon des exigences particulières.

7.2 Principe 2 – Relation horizontale

Le principe P2 montre la relation horizontale entre le protocole Pa et le protocole Pq. Le principe P2 est une relation d'échange de flux IP.

Selon le principe P2, un service de bout en bout est fourni par exécution d'une concaténation/conversion entre les protocoles Pa et Pq, au moyen d'une certaine fonction d'interfonctionnement (IWF) interposée dans le conduit entre les protocoles Pa et Pq. Par rapport à ce principe, la fonction IWF termine chacun des protocoles (Pa et Pq) et offre un mappage ou une adaptation entre l'implémentation de service fournie par le protocole Pa et celle qui est fournie par Pq. Dans le cas de disparités entre implémentations de service, certaines pertes d'éléments de service ou de capacités se produiront chez l'un ou l'autre des utilisateurs finals ou chez les deux.

Si les protocoles Pa et Pq sont déjà de type bout en bout et aboutissent donc à des systèmes d'extrémité, la fonction IWF contenue dans ces systèmes ne pourra être appelée qu'à coordonner les événements associés à Pa et Pq afin d'assurer la synchronisation et la synergie entre services.

NOTE – La notion d'*extrémité* peut également varier selon le point de vue de l'observateur.

7.3 Récurrence

Les principes 1 et 2 peuvent être répétés de façon récurrente, soit à l'intérieur des structures P1 et P2 soit entre elles. La Figure 7 en donne quelques exemples.

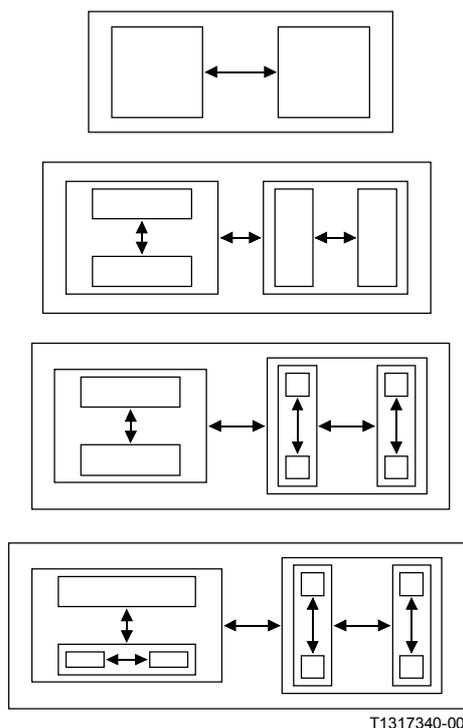


Figure 7/Y.1001 – Exemple d'application récurrente des principes 1 et 2

8 Modèles de référence de base

8.1 Modèle de protocole en couches

De manière générale, le processus d'utilisation des supports de télécommunication est caché du point de vue des utilisateurs de service IP. Des mappages normalisés sont toutefois requis afin d'utiliser le protocole IP au-dessus de chacun des protocoles de télécommunication à déployer.

La Figure 8 illustre le modèle de protocole en couches pour la fourniture de services IP. La zone située entre les protocoles IP et les protocoles de télécommunication proprement dits (c'est-à-dire la zone encadrée qui contient (a), (b), (c), etc.) représente les fonctions d'adaptation, le mappage de QS et les protocoles de convergence/adaptation (si nécessaire).

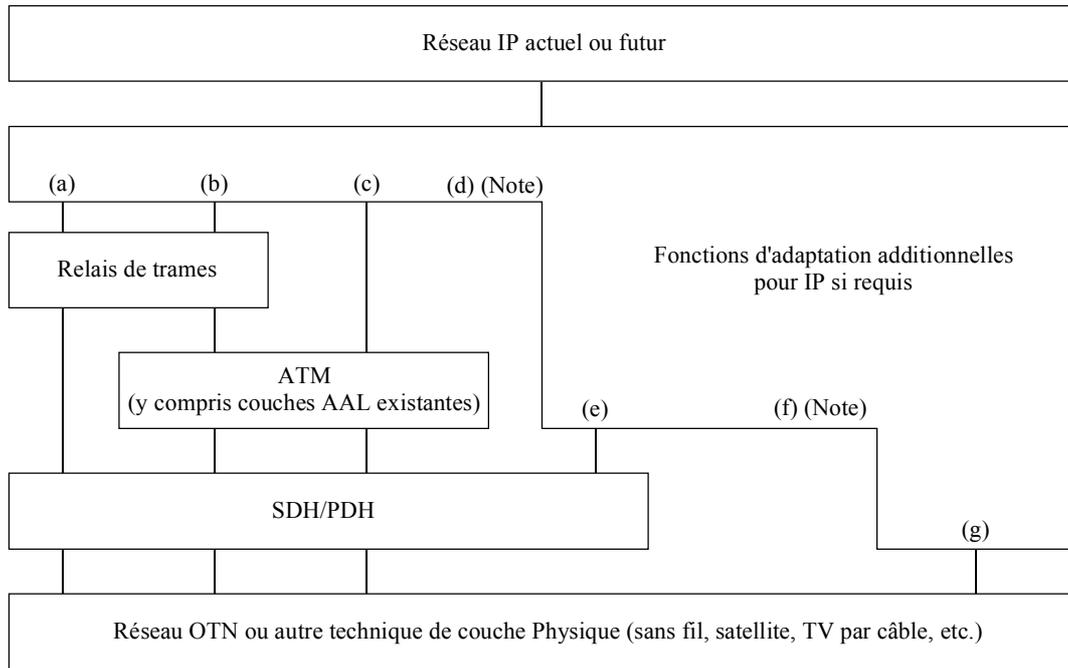
Ce modèle ne décrit que la couche IP et les couches inférieures. Les couches situées au-dessus de la couche IP seront visées par des exigences d'application comme celles qui sont requises pour sélectionner/négocier puis instancier un système spécifique de codage vocal pour un service téléphonique.

Dans la Figure 8, les cas particuliers suivants sont représentés:

- Combinaison (a) Scénario de réseau IP sur FR (accès);
- Combinaison (b) Scénario de réseau IP sur FR (accès) sur ATM (coeur);
- Combinaison (c) Scénario de réseau IP sur ATM (accès);
- Combinaison (e) Scénario de réseau IP sur SDH/PhDH (mappage existant);
- Combinaison (g) Scénario de réseau IP sur réseau de transport optique/MRL ou autre technique de couche Physique, y compris TV par câble.

NOTE – D'autres mappages pourront être requis pour les combinaisons (d) et (f). Ils feront l'objet d'un complément d'étude.

L'architecture de protocole en couches représentée par la Figure 8 est un exemple simple d'application du principe 1.



NOTE – D'autres méthodes de mappage pourront être requises.

T1317350-00

Figure 8/Y.1001 – Modèle de protocole en couches pour réseau IP

8.2 Modèle de référence de protocole général – Relations possibles entre plans U, C et M

En plus de la relation hiérarchique représentée sur la Figure 8, chaque couche de protocole peut être considérée comme possédant son plan d'utilisateur (U), son plan de commande (C) et son plan de gestion (M).

Un réseau IP fonctionne au moyen du protocole de couche IP et de ses protocoles associés (par exemple ICMP) ainsi qu'avec l'infrastructure de télécommunication dans les couches d'appui sous-jacentes. Le protocole IP a été conçu sans nette distinction entre plans de commande, de transport d'informations d'utilisateur et de gestion, bien qu'il offre en fait ces fonctions, de même que les protocoles qui lui sont associés. Dans certains cas, ces fonctions sont incluses implicitement dans le protocole IP. Lorsque des protocoles distincts de commande et de gestion ont été définis pour un réseau IP, ils peuvent être acheminés au-dessus de celui-ci, sur le même conduit logique et physique que les données d'utilisateur client ou sur des conduits différents: ce choix relève d'une décision opérationnelle.

Certains des composants contenus dans l'équipement total constituant un réseau IP comprendront habituellement des protocoles de commande et de gestion ne fonctionnant pas au-dessus du protocole IP ou non directement associés à celui-ci. Cela s'appliquera, par exemple, à l'équipement prenant en charge le transport du protocole IP.

En tout état de cause, lorsque deux techniques convergent, il faut assurer des mappages appropriés entre les plans respectifs d'utilisateur (U), de commande (C) et de gestion (M). Des mappages sont requis aussi bien entre couches adjacentes qu'entre couches homologues (dans le cas d'un interfonctionnement de service). De ce point de vue, il reste nécessaire d'établir un modèle de référence de protocole (PRM, *protocol reference model*) de réseau IP afin de spécifier la relation entre un réseau IP et les plans d'utilisateur (U), de commande (C) et de gestion (M) et afin de

spécifier de façon adéquate et détaillée les aspects généraux de fourniture, de commande et de gestion de service. La Figure 9 montre un modèle PRM appliqué à un réseau IP.

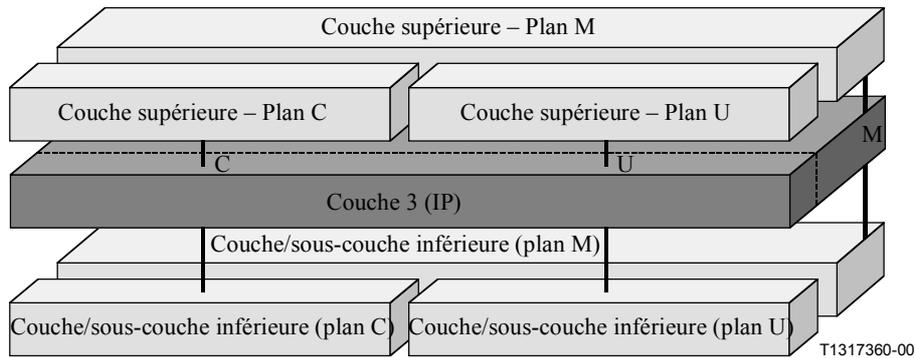
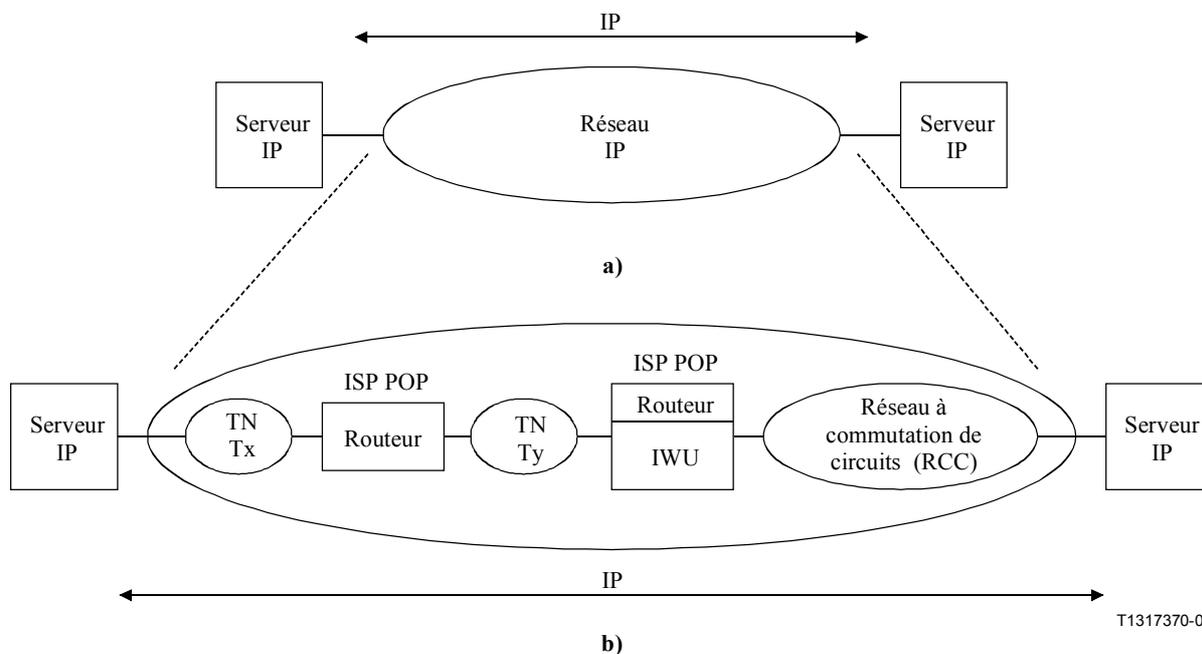


Figure 9/Y.1001 – Modèle de référence de protocole pour réseau IP

9 Architecture de superposition de réseau IP

Dans ce cas, le protocole IP est acheminé de bout en bout, c'est-à-dire de serveur IP à serveur IP⁴, comme représenté sur la Figure 10. Le protocole IP est superposé à tout protocole de télécommunication sous-jacent tel que X.25, relais de trames, ATM, RNIS, etc. Différents protocoles de télécommunication peuvent être utilisés dans différentes parties du réseau en mode IP proprement dit, c'est-à-dire entre routeurs, en application des concepts des 8.1 et 8.2 pour chaque liaison interrouteur.

⁴ Le terme "serveur IP" est utilisé selon la définition donnée dans les commentaires RFC 1122 et 1123. Selon le contexte, un serveur IP peut être un ordinateur, un terminal ou un type quelconque d'appareil spécialisé d'information (comme un téléphone ou un téléviseur) ou un autre équipement possédant un accès réseau pour la commande/surveillance (comme un équipement de chauffage et/ou de réfrigération, des appareils ménagers, etc.).



IP	Protocole Internet
ISP	Fournisseur de service Internet
IWU	Unité d'interfonctionnement
POP	Point de présence
TN Tx	Technologie de réseau de télécommunication de type x
TN Ty	Technologie de réseau de télécommunication de type y

Figure 10/Y.1001 – Architecture de superposition de réseau IP

NOTE – L'utilisation d'un réseau RCC pour accéder à un point POP du protocole IP est un cas particulier en raison de la nature dynamique/transitoire des dispositions d'accès et de l'utilisation du protocole IP ainsi que des systèmes d'adressage RTPC/RNIS. Une fois le client connecté au point POP, le cas d'un réseau RCC s'assimile aux autres cas. Ce cas est analysé plus en détail au 10.2.1.

10 Utilisation de supports de télécommunication spécifiques

Le présent paragraphe décrit l'utilisation de supports de télécommunication spécifiques. Deux sous-cas peuvent être distingués:

- a) l'utilisation d'un service support de télécommunication entre routeurs IP;
- b) l'utilisation d'un service support de télécommunication pour accéder à un routeur IP.

Normalement, le protocole Internet n'établit pas, lorsqu'il utilise et choisit des services supports de transmission, de nette distinction entre relations utilisateur-réseau ou réseau-réseau et relations internes à un réseau. Il n'y aura donc guère de différence entre l'utilisation d'une ligne louée dans un réseau IP et l'accès à un tel réseau. Le plus souvent, cette différence réside dans la politique (par exemple en matière de sécurité ou de QS) appliquée au routage et à la commande d'admission. Par exemple, bien que l'on considère généralement l'appel commuté par RTPC/RNIS comme une méthode d'accès à un réseau IP, il y a des cas où l'appel commuté par RTPC/RNIS est utilisé dans le cadre d'un réseau IP pour interconnecter deux routeurs.

10.1 Utilisation d'un service support de télécommunication entre routeurs IP

10.1.1 IP sur ATM

Actuellement, les exploitants de réseau font appel à des circuits PVC en mode ATM de point à point pour interconnecter leurs routeurs IP conformément à RFC 2684 ("*Encapsulation multiprotocole sur*

couche AAL5") ou RFC 2225 ("*Protocole IP classique et protocole ARP sur couche AAL5 du mode ATM*") au moyen du protocole SNAP/capacité LLC ou par encapsulage direct. Les circuits PVC en mode ATM servent à assurer l'interconnectivité et l'ingénierie du trafic dans le réseau. L'on s'attend à une future convergence IP-ATM au moyen de la commutation multiprotocole avec étiquette (MPLS, *multiprotocol label switching*), ce qui permettra aux brasseurs ATM utilisant la commutation MPLS de commuter les cellules sur la base des informations de routage IP.

10.1.2 IP sur SDH

En pratique courante, les exploitants de réseau prennent en charge le protocole IP sur SONET ou hiérarchie SDH conformément à RFC 2615 ("*PPP sur SONET/SDH*").

10.1.3 IP sur relais de trames

RFC 2427 ("*Interconnexion multiprotocole par relais de trames*") sert à transporter sur relais de trames le protocole IP entre routeurs.

10.1.4 IP sur lignes louées

Les exploitants utilisent IP sur lignes louées en mode MRT selon RFC 1661 [*"Le protocole point à point (PPP)"*] et RFC 1662 ("*Protocole PPP à trames de type HDLC*").

10.1.5 IP sur MRL

Ce domaine fera l'objet d'un complément d'étude.

10.1.6 IP sur satellite (terminal VSAT ou voies TV de données)

Ce domaine fera l'objet d'un complément d'étude.

10.2 Utilisation d'un service support de télécommunication pour accéder à un réseau IP

10.2.1 Utilisation d'un réseau à commutation de circuits

La Figure 10 b) montre l'extension du protocole IP au-dessus d'une connexion d'accès commuté sortant ou entrant d'un réseau à commutation de circuits (RCC) afin d'accéder à un point de présence IP tel que fourni actuellement par de nombreux fournisseurs de service Internet (ISP). Un processus à trois étapes discrètes est requis afin d'établir d'abord le support de télécommunication entre le point POP du fournisseur ISP et l'utilisateur final; afin ensuite d'authentifier et d'autoriser l'utilisateur d'accès commuté entrant (ou sortant); et afin, finalement, d'aiguiller les paquets IP.

Pour la prise en charge de la voix sur un tel service d'accès commuté entrant, le service téléphonique est codé numériquement puis acheminé en transparence vers le réseau RCC en tant que capacité utile du réseau IP. Ce processus peut être comparé à l'approche d'interfonctionnement de services qui est exposée au paragraphe 12.

10.2.1.1 Accès commuté entrant au point POP de l'ISP

Ce cas est relativement simple car identique à l'accès commuté entrant qui existe, c'est-à-dire que la connexion vers le fournisseur ISP est établie par RTPC/RNIS au moyen d'un numéro RTPC/RNIS permettant d'accéder à l'unité d'interfonctionnement. Une fois la connexion RTPC/RNIS établie, le protocole point à point (PPP) est invoqué pour le transport du protocole IP contenant les informations vocales codées.

10.2.1.2 Accès commuté sortant du point POP de l'ISP

L'accès commuté sortant est actuellement assuré de différentes façons par les fournisseurs ISP. L'utilisateur du RTPC/RNIS est généralement atteignable par l'utilisateur du réseau IP au moyen d'une adresse IP normale en tant qu'adresse de destination de cet utilisateur du RTPC/RNIS. L'utilisateur du réseau IP ne peut être tenu de connaître que le nom de serveur de l'utilisateur

RTPC/RNIS, laissant donc au serveur DNS le soin de déterminer l'adresse IP correcte à utiliser. Dans un cas comme dans l'autre, l'unité IWU doit déterminer l'adresse RTPC/RNIS qui est requise pour l'accès commuté sortant, à partir de l'adresse IP attribuée à l'utilisateur RTPC/RNIS (ou à son nom de serveur), au moyen de mécanismes de conversion/mappage d'adresse. Par exemple, une configuration statique peut être utilisée dans l'unité IWU pour mapper l'adresse IP sur une adresse RTPC/RNIS. Une méthode plus dynamique peut également être utilisée (comme DNS, RADIUS, etc.). Les mécanismes normalisés permettant d'assurer cette fonction n'ont pas encore été définis.

D'autres cas peuvent se présenter, par exemple en acheminant directement l'adresse E.164 de destination dans le réseau IP.

Une autre exigence peut consister à localiser une unité IWU particulière, dont l'emplacement est optimal pour une destination RTPC/RNIS donnée.

10.2.2 Utilisation d'accès RTPC/relais de trames

Les utilisateurs accèdent à l'Internet au moyen d'un réseau en relais de trames selon RFC 2427 ("*Interconnexion multiprotocole par relais de trames*").

10.2.3 Utilisation d'accès ATM/RNIS-LB

Les utilisateurs accèdent normalement à l'Internet par le mode ATM selon RFC 2684, RFC 2364 ou RFC 2225. D'autres méthodes feront l'objet d'un complément d'étude.

10.2.4 Utilisation de flux binaires xDSL

Différentes techniques de ligne DSL peuvent être utilisées pour accéder à l'Internet.

Dans le cas des systèmes ADSL et VDSL, les utilisateurs accèdent à l'Internet par les méthodes énumérées ci-dessus pour l'accès ATM/RNIS-LB.

Dans le cas des systèmes IDSL, HDSL ou SDSL, les utilisateurs accèdent à l'Internet selon RFC 1661 et RFC 1662.

10.2.5 Utilisation de lignes louées

Les utilisateurs accédant à l'Internet par lignes louées utilisent RFC 1661 ["*Le protocole point à point (PPP)*"] et RFC 1662 ("*Protocole PPP à trames de type HDLC*").

10.2.6 Utilisation de satellites (terminaux VSAT ou voies TV de données)

Pour étude complémentaire.

10.2.7 Autres mécanismes d'accès

D'autres mécanismes d'accès sont en usage ou à l'étude pour l'accès à l'Internet: postes mobiles sans fil, postes fixes sans fil, câble, Ethernet Gigabit (sur fibre optique), TV par câble ou par satellite, etc. Certains de ces mécanismes ne sont normalement pas considérés comme des services supports de télécommunication.

11 Interfonctionnement dans le cadre de l'infrastructure de télécommunication sous-jacente

Il est logique que l'interfonctionnement puisse être requis/possible entre deux techniques de télécommunication différentes sans intervention d'un routeur IP intermédiaire, comme représenté dans la Figure 11.

Si deux techniques différentes de télécommunication sont mises en interfonctionnement, la fonction correspondante peut avoir besoin d'informations sur les protocoles d'adaptation/de convergence et

avoir besoin d'une préparation afin de fournir à la couche d'adaptation, si nécessaire, les fonctions d'interfonctionnement appropriées.

La Figure 11 montre l'utilisation de deux techniques de transport différentes: Tx et Ty, avec les fonctions d'adaptation correspondantes AFx et AFy, encapsulées dans les systèmes Tx et Ty. Deux cas peuvent être distingués.

Dans le cas 1, le protocole d'adaptation AFx est identique à AFy. Dans ce cas, l'unité d'interfonctionnement peut transmettre en transparence le protocole d'adaptation. Celui-ci peut, dans ce cas, être simplement désencapsulé d'un côté et réencapsulé de l'autre côté sans changement.

Le cas 2 est requis lorsque le protocole AFx n'est pas identique à AFy. Dans ce cas, l'unité d'interfonctionnement doit terminer les deux protocoles AFx et AFy afin de fournir les fonctions de mappage nécessaires. Dans ce cas, le protocole d'adaptation doit toujours être désencapsulé et terminé d'un côté, et converti de l'autre côté en un protocole d'adaptation différent en vue d'une encapsulation subséquente.

NOTE – Les Recommandations I.555 et X.46 sont des exemples de spécifications pour l'interfonctionnement de deux techniques de télécommunication différentes, c'est-à-dire ATM et relais de trames.

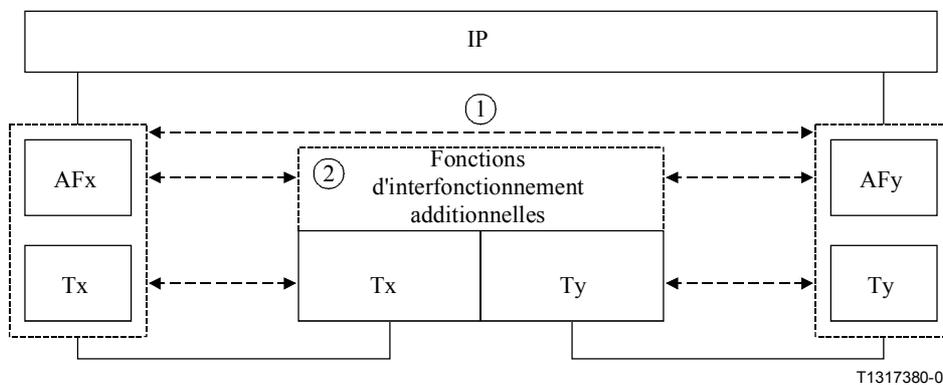


Figure 11/Y.1001 – Interfonctionnement dans le cadre de l'infrastructure de télécommunication sous-jacente

Le cas 1 est un exemple d'application du principe 1. Le cas 2 est un exemple des deux principes 1 et 2. Le principe 2 s'applique à l'interfonctionnement entre les fonctions d'adaptation AFx et AFy tandis que le principe 1 s'applique au transport de la fonction AFx par le protocole Tx et de la fonction AFy par le protocole Ty.

12 Interfonctionnement avec le service téléphonique

12.1 Généralités

Dans ce cas, l'interfonctionnement est réalisé au niveau des services par une passerelle ou unité d'interfonctionnement (IWU) intermédiaire afin de fournir un service vocal de bout en bout. Tous les protocoles aboutissent de part et d'autre de la fonction d'interfonctionnement (IWF) appropriée. Dans ce cas, il n'existe pas de protocole de bout en bout. La pile IP aboutit à la fonction IWF, ce qui est représenté sur la Figure 12.

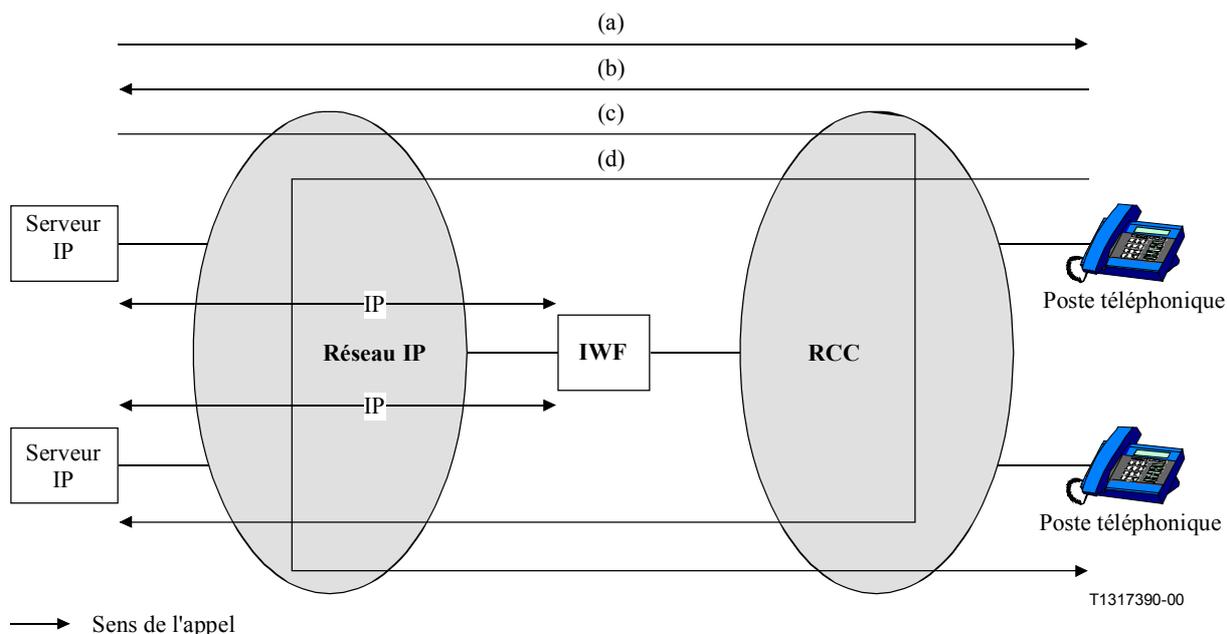


Figure 12/Y.1001 – Service téléphonique – Architecture d'interfonctionnement de base

Les configurations de connexion sont classées en quatre scénarios de (a) à (d), selon le point d'origine et de destination de l'appel, comme suit:

- (a) d'un serveur IP à capacité audio sur réseau IP vers un poste téléphonique du réseau RCC (RTPC ou RNIS);
- (b) d'un poste téléphonique du réseau RCC vers un serveur IP à capacité audio sur réseau IP;
- (c) d'un serveur IP à capacité audio sur réseau IP vers un autre serveur IP à capacité audio sur réseau IP, via réseau RCC interposé;
- (d) d'un poste téléphonique du réseau RCC vers un autre poste téléphonique RCC, via réseau IP interposé.

La figure suivante décrit les mappages généralement requis pour les cas d'interfonctionnement de service.

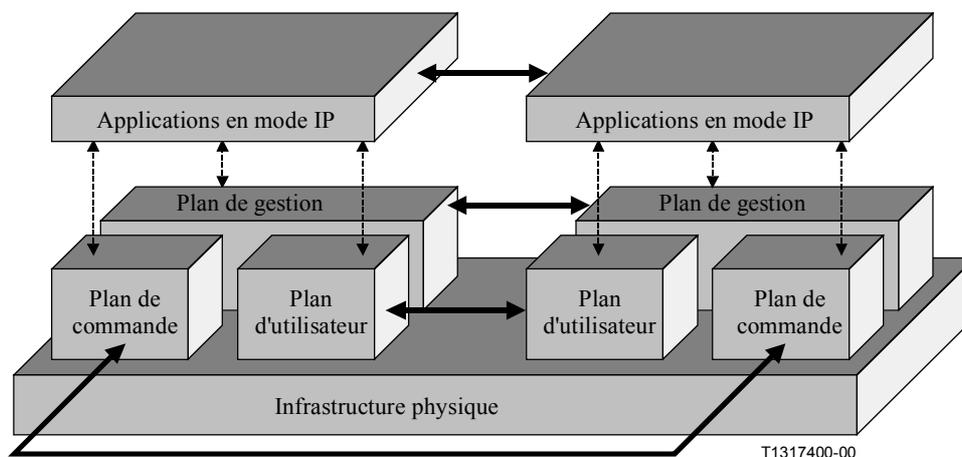


Figure 13/Y.1001 – Mappages pour interfonctionnement de services

Les flèches horizontales représentent l'application du principe 2. Les flèches verticales représentent l'application du principe 1.

12.2 Fonctions d'interfonctionnement

12.2.1 Aspects du plan C

12.2.1.1 Conversion de la procédure de connexion d'appel

Dans le scénario (a), les fonctions sont requises pour effectuer la conversion de la procédure de connexion d'appel pour la section de réseau IP en procédure pour la section de réseau RCC afin d'établir une connexion de bout en bout entre le serveur IP et le poste téléphonique. Ces fonctions peuvent être implémentées dans une passerelle à la frontière entre le réseau IP et le réseau RCC.

Dans le scénario (b), les fonctions sont requises pour effectuer la conversion de la procédure de connexion d'appel pour la section de réseau RCC (RTPC/RNIS) en procédure pour la section de réseau IP afin d'établir une connexion de bout en bout entre le poste téléphonique et le serveur IP. Ces fonctions peuvent être implémentées à la frontière entre le réseau IP et le réseau RCC.

Dans les scénarios (a), (b) et (c), les fonctions relatives à la procédure de connexion d'appel pour la section de réseau IP peuvent être requises. Ces fonctions peuvent être implémentées dans des adaptateurs attachés au serveur IP et/ou dans la passerelle à la frontière entre le réseau IP et le réseau RCC.

Dans les scénarios (c) et (d), les fonctions de conversion de la procédure de connexion d'appel pour la section de réseau IP en procédure pour la section de réseau RCC, et vice versa, peuvent être ou ne pas être requises car dans ce cas le protocole de connexion d'appel peut être transmis en transparence de part et d'autre du réseau RTPC/RNIS/RCC ou IP.

12.2.1.2 Numérotage et adressage

Dans le scénario (a), les fonctions de résolution d'adresse sont requises pour convertir l'adresse utilisée dans la section de réseau IP en adresse requise pour la section de réseau RCC afin de désigner le terminal appelé.

Dans le scénario (b), les fonctions de résolution d'adresse sont requises pour convertir l'adresse utilisée dans la section de réseau RCC en adresse requise pour la section de réseau IP afin de désigner le terminal appelé.

Dans les scénarios (a) et (c), les fonctions d'annuaire RTPC peuvent être requises pour désigner les terminaux appelés.

12.2.2 Aspects relatifs au plan U

12.2.2.1 Conversion des méthodes de codage vocal

Dans chaque scénario, des fonctions sont requises pour convertir les méthodes de codage vocal utilisées pour les services de voix sur réseau IP en méthodes utilisées pour transmettre les signaux vocaux sur le RTPC ou en méthodes utilisées pour le codage de la voix dans le RNIS et dans les sections de jonction numérique du RTPC et vice versa.

NOTE – La présence de différents systèmes de codage vocal n'est pas particulière au réseau IP et de nombreuses Recommandations de l'UIT-T sont actuellement applicables à cette question.

12.2.2.2 QS pour services IP

Des spécifications relatives aux diverses classes de service IP, caractérisées par différentes qualités de service, seront requises pour sélectionner des services IP appropriés à des types particuliers d'application. Les applications vocales et d'autres applications sensibles au temps réel sont des exemples d'application possédant des exigences spécifiques en terme de QS. Ces spécifications

comporteront, pour ces classes de service IP, des valeurs de temps de transmission et de perte de paquet ainsi que d'autres paramètres de QS applicables.

12.2.2.3 Sécurité

Une spécification sera requise pour assurer la sécurité dans la section de réseau IP.

12.2.3 Aspects relatifs au plan M

12.2.3.1 Comptabilité

Si les réseaux IP ne définissent pas le concept d'appel et n'ont donc pas défini celui de comptabilité appel par appel. Il faudra déterminer des capacités de comptabilité pouvant prendre en charge n'importe lequel et la totalité des scénarios contenus dans la Figure 9 afin d'appliquer les principes et les exigences de comptabilité définies par la Commission d'études appropriée de l'UIT. Une attention particulière devra peut-être être prêtée à la connexion permanente à des services de diffusion sélective (PUSH).

12.3 Architecture de passerelle d'interfonctionnement

La Figure 14 montre une architecture fonctionnelle d'unité ou de passerelle d'interfonctionnement.

Quatre composantes fonctionnelles sont représentées:

- a) passerelle média (MG, *media gateway*);
- b) contrôleur de passerelle média (MGC, *media gateway controller*);
- c) passerelle de signalisation (SG, *signalling gateway*);
- d) bases de données intelligentes (ID, *intelligent databases*).

La passerelle média traitera les opérations en temps réel qui sont associées à l'interfonctionnement, au codage vocal, à la conversion, etc. Une passerelle média termine les éléments de réseau à commutation de circuits (RCC) tels que jonctions et raccordements d'abonné, met en paquets le flux média si nécessaire et achemine le trafic de paquets vers le réseau IP. Elle remplit ces fonctions dans l'ordre inverse pour les flux médias s'écoulant du réseau IP vers le réseau RCC. L'interface de la passerelle média avec le réseau RCC sera conforme aux exigences et spécifications du RTPC/RNIS. L'interface de la passerelle média avec le réseau IP utilisera les paquets IP en tant que support de capacité utile et utilisera le protocole en temps réel (RTP) pour la transmission des signaux vocaux.

Le contrôleur MGC traitera les aspects de commande d'appel qui sont associés à l'interfonctionnement. Il commande le fonctionnement de la passerelle média. Lorsque ces fonctions sont intégrées dans des dispositifs distincts, un protocole est nécessaire pour leur communication. Il est envisagé que l'interconnexion entre le contrôleur MGC et la passerelle média soit assurée par un réseau IP. L'interface du contrôleur MGC avec le réseau IP utilise soit la famille de protocole d'ouverture de session (SIP, *session initiation protocol*) du groupe IETF soit la famille de protocoles H.323 de l'UIT-T (H.225, H.245, etc.) afin d'acheminer les informations de commande d'appel vers les entités homologues du réseau IP. Un protocole de commande de liaison MGC-MG est requis. A cette fin, l'on envisage l'UIT-T H.248 (ou son équivalent IETF).

La passerelle de signalisation (SG) traitera les interactions éventuellement nécessaires entre les fonctions d'interfonctionnement et le réseau SS7. La passerelle SG est un agent de signalisation qui reçoit/émet une signalisation issue du réseau RCC à la frontière entre le réseau IP et le réseau de télécommunication. La fonction de passerelle SG peut en particulier relayer, convertir ou terminer la signalisation SS7 dans une passerelle SS7-Internet.

Les bases ID seront utilisées pour acquérir les informations éventuellement requises, par exemple pour l'utilisation de cartes de crédit, les services 800, les services d'annuaire, etc.

Bien que toutes les fonctions illustrées puissent être intégrées physiquement dans un seul boîtier, il est probable que l'échelle relative du domaine d'application de chaque fonction de composante et la nature de l'équipement multivendeur fourni aboutiront à la réalisation d'unités physiques distinctes, possédant les interfaces d'interconnexion représentées sur la Figure 14.

Les fonctions d'interfonctionnement entre réseaux IP et RCC nécessiteront l'application du principe 2. Les autres interfaces représentent divers cas d'application du principe 1.

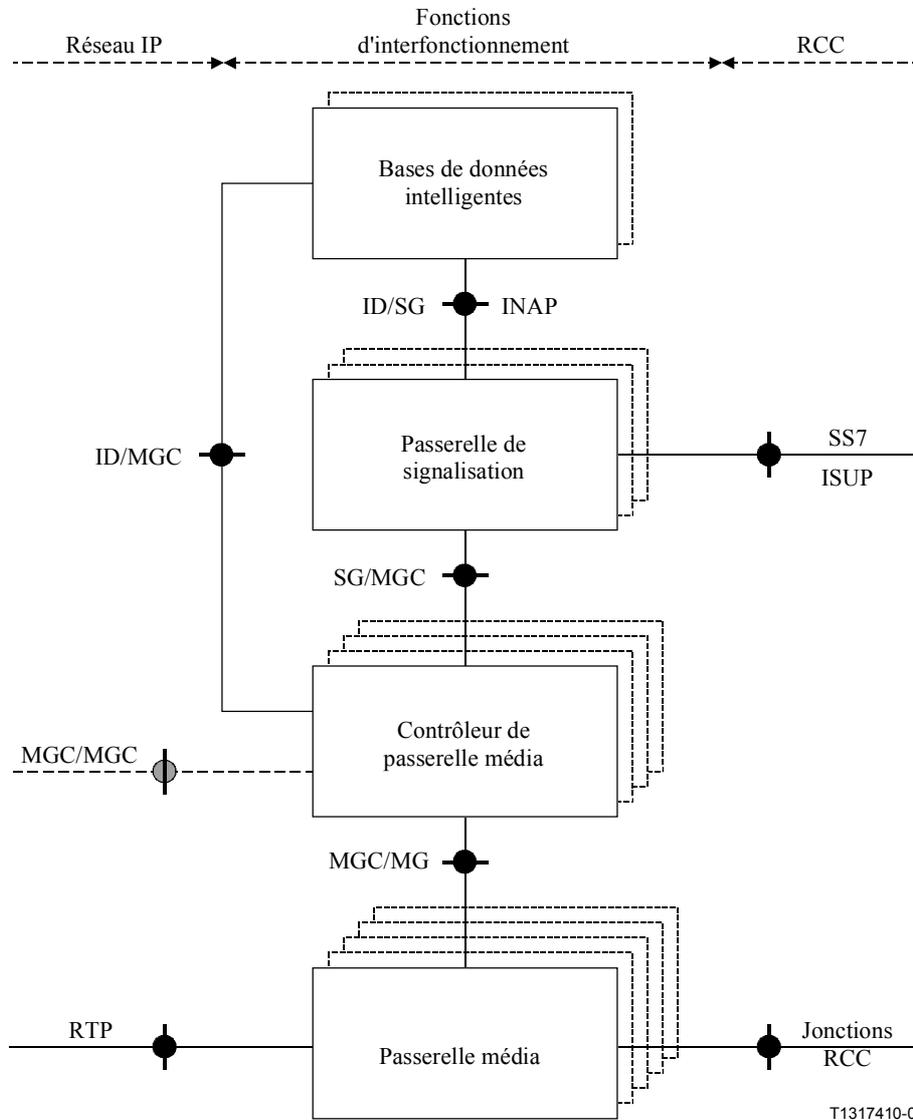


Figure 14/Y.1001 – Architecture de passerelle téléphonique

13 Interfonctionnement de services IP natifs avec des services définis dans des Recommandations de l'UIT-T

Dans ce cas, les deux réseaux, IP et de télécommunication, sont utilisés pour fournir des services au moyen de leurs propres applications, de façon complémentaire et synergique. Par exemple, les services de données IP peuvent être utilisés en parallèle avec des services de télécommunication de voix et/ou de télécopie (fax). Dans cette architecture cependant, l'établissement des services de type télécommunication est activé et commandé par un serveur du réseau IP. La Figure 15 décrit une telle

configuration, dans laquelle les services proprement dits sont censés exister dans des environnements parallèles mais avec des mécanismes de commande coordonnés ou intégrés.

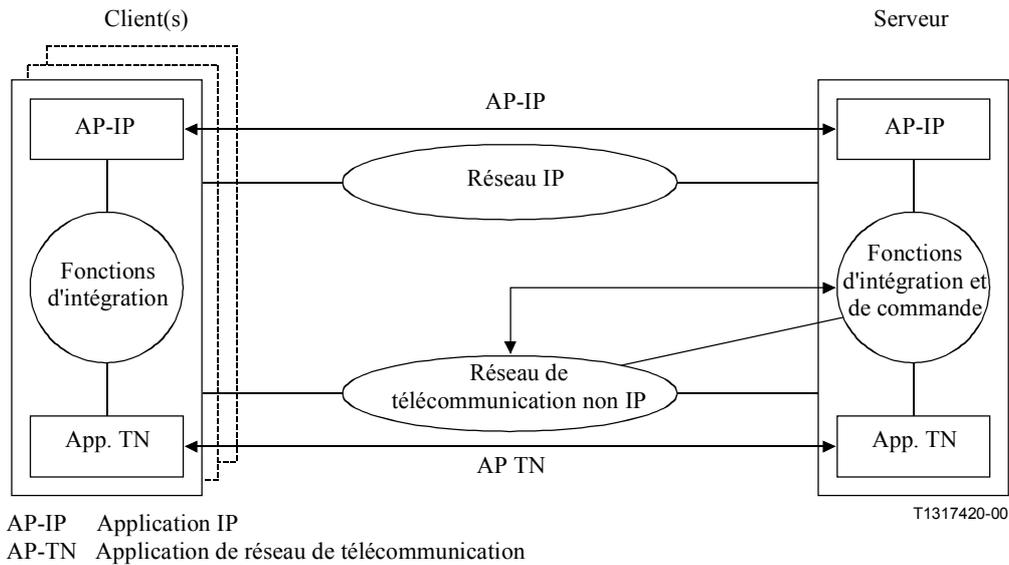


Figure 15/Y.1001 – Architecture de service parallèle

La Figure 16 montre un exemple spécifique d'une telle configuration. La synergie entre les deux réseaux est réalisée par le lien constitué entre d'une part le serveur IP (par exemple serveur Web) du réseau IP et d'autre part le nœud de service (SN, *service node*) du réseau intelligent ou le point de commande de service (SCP, *service control point*) du réseau de télécommunication. Il est possible que le serveur IP et le point SCP ou le nœud SN soient compositionnés dans le réseau IP afin de fournir des services à des serveurs IP et au réseau de télécommunication.

L'activité d'interfonctionnement RTPC-Internet (PINT, PSTN/*Internet interworking*) développée conjointement par l'IETF et par l'UIT-T est un exemple d'une telle architecture. D'autres architectures sont possibles.

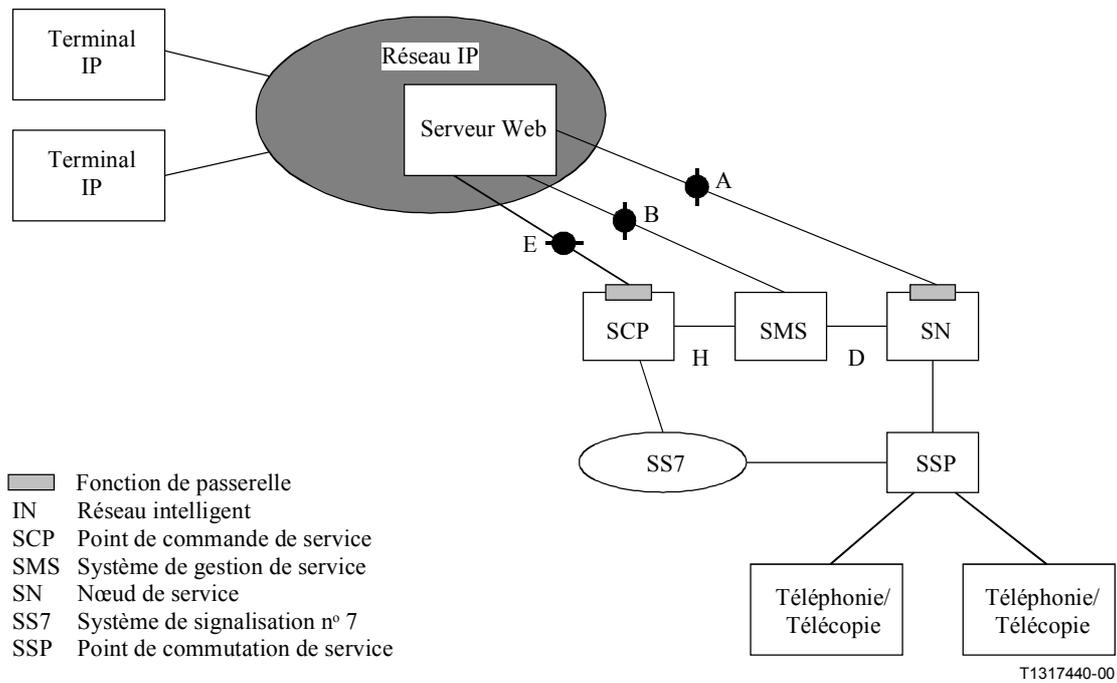


Figure 16/Y.1001 – Exemple d'architecture de service parallèle

Les interfaces A, B et E ci-dessus correspondent à celles qui sont définies dans RFC 2458: "*Vers l'interfonctionnement RTPC-Internet*".

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	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, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques 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 informatiques généraux des systèmes de télécommunication