



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.809

(03/2003)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Réseaux numériques – Généralités

**Architecture fonctionnelle des réseaux de
couche sans connexion**

Recommandation UIT-T G.809

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
EQUIPEMENTS DE TEST	G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
Généralités	G.800–G.809
Objectifs de conception pour les réseaux numériques	G.810–G.819
Objectifs de qualité et de disponibilité	G.820–G.829
Fonctions et capacités du réseau	G.830–G.839
Caractéristiques des réseaux à hiérarchie numérique synchrone	G.840–G.849
Gestion du réseau de transport	G.850–G.859
Intégration des systèmes satellitaires et hertziens à hiérarchie numérique synchrone	G.860–G.869
Réseaux de transport optiques	G.870–G.879
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION - ASPECTS GÉNÉRIQUES ET ASPECTS LIÉS À L'UTILISATEUR	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.6000–G.6999
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.7000–G.7999
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.8000–G.8999

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

Recommandation UIT-T G.809

Architecture fonctionnelle des réseaux de couche sans connexion

Résumé

La présente Recommandation décrit l'architecture fonctionnelle d'un réseau de transport sans connexion du point de vue de sa capacité de transfert d'informations. L'architecture fonctionnelle et structurelle de ces réseaux est décrite d'une manière indépendante de la technologie du réseau. Comme telle, la présente Recommandation devrait être considérée comme la base des descriptions spécifiques des technologies des réseaux de transport sans connexion.

Source

La Recommandation G.809 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 13 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 22 mars 2003 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 2003

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références normatives..... 1
3	Définitions 2
4	Abréviations..... 4
5	Conventions 4
6	Architecture fonctionnelle des réseaux de couche sans connexion..... 4
6.1	Introduction 4
6.2	Relation entre réseau de couche orienté connexion et sans connexion 4
6.3	Composants architecturaux 5
6.4	Subdivision et stratification 11
6.5	Décomposition des réseaux de couche sans connexion 17
6.6	Application des concepts aux topologies et structures de réseau 17
Annexe A –	Caractéristiques des réseaux de couche sans connexion et orientés connexion .. 18
A.1	Caractéristiques d'un réseau CO-CS implémenté avec la SDH, OTN ou PDH 19
A.2	Caractéristiques d'un réseau CO-PS implémenté avec l'ATM 19
A.3	Caractéristiques d'un réseau CLPS implémenté avec le protocole IP utilisant la transmission fondée sur la destination, au mieux 20
A.4	Caractéristiques d'un réseau implémenté avec Ethernet..... 20
Annexe B –	Composants des réseaux de couche orientés connexion et sans connexion 22

Recommandation UIT-T G.809

Architecture fonctionnelle des réseaux de couche sans connexion

1 Domaine d'application

La présente Recommandation décrit l'architecture fonctionnelle des réseaux de couche sans connexion qui utilisent la méthode décrite dans la Rec. UIT-T G.805. Le concept de connexion est central dans l'architecture fonctionnelle décrite dans la Rec. UIT-T G.805 et pour fournir un cadre commun au réseau de couche orienté connexion et au réseau de couche sans connexion, il est nécessaire d'introduire de nouveaux concepts décrivant un comportement sans connexion. La fonction de réseau de transport sans connexion est décrite du point de vue du niveau réseau, en tenant compte de la structure de la couche Réseau, de la topologie du réseau, des informations sur les caractéristiques du client, des associations de couche client/serveur et de la correspondance entre les réseaux de couche sans connexion et orientés connexion.

La présente Recommandation décrit l'architecture fonctionnelle des réseaux de transport sans connexion de manière indépendante de la technologie. Comme telle, elle constitue la base d'un ensemble de Recommandations sur les spécifications de gestion, d'analyse des performances et des équipements qui se rapportent aux techniques spécifiques sans connexion. L'extension de la méthode définie dans la Rec. UIT-T G.805 pour les réseaux de couche sans connexion permet la description d'équipements contenant normalement à la fois des technologies orientées connexion et sans connexion.

Si la présente Recommandation est utilisée comme base de développement d'une Recommandation spécifique d'une technologie pour décrire et modéliser des réseaux qui utilisent les protocoles existants (tels que IP, Ethernet, Token Ring, etc.) elle doit être utilisée en pleine conformité avec les spécifications existantes approuvées par les organismes de normalisation pertinents. L'utilisation de la présente Recommandation n'est pas destinée à modifier les protocoles et architectures existants.

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. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T G.803 (2000), *Architecture des réseaux de transport à hiérarchie numérique synchrone*.
- Recommandation UIT-T G.805 (2000), *Architecture fonctionnelle générique des réseaux de transport*.
- Recommandation UIT-T G.8080/Y.1304 (2001), *Architecture des réseaux optiques à commutation automatique (ASON)*.
- Recommandation UIT-T I.326 (2003), *Architecture fonctionnelle des réseaux de transport fondés sur le mode ATM*.
- Recommandation UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Modèle de référence de base: le modèle de référence de base*.

3 Définitions

NOTE 1 – Lorsqu'une définition contient un terme lui-même défini, ce terme est indiqué entre guillemets.

NOTE 2 – La qualification des termes peut être approfondie en référence à un réseau de couche spécifique en y ajoutant le qualificatif de réseau de couche approprié.

NOTE 3 – Tous les composants architecturaux sont unidirectionnels.

NOTE 4 – Les définitions ne s'appliquent qu'aux réseaux de couche sans connexion. Les définitions pour les réseaux orientés connexion sont celles qui sont données dans la Rec. UIT-T G.805.

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 groupe d'accès: groupe de fonctions de "terminaison de flux" situées au même endroit qui sont rattachées au même "domaine de flux" ou "liaison de groupe de points de flux".

3.2 point d'accès: "point de référence" qui représente la liaison entre la terminaison de flux et les fonctions d'adaptation.

3.3 adaptation: "fonction de traitement de transport". Il y a deux types d'adaptation, un puits d'adaptation et une source d'adaptation.

3.4 puits d'adaptation: "fonction de traitement de transport" qui présente les informations caractéristiques du réseau de couche client à sa sortie en traitant les informations présentées à son entrée par le chemin du réseau de couche serveur.

3.5 source d'adaptation: "fonction de traitement de transport" qui accepte les informations caractéristiques du réseau de couche client à son entrée et les traite pour permettre leur transfert sur un chemin (dans le réseau de couche serveur).

3.6 information adaptée: signal transféré sur des "chemins" ou des "chemins sans connexion". Les formats spécifiques seront définis dans les Recommandations relatives à la technologie.

3.7 composant architectural: tout élément utilisé dans la présente Recommandation pour décrire de façon générique la fonction de réseau de transport.

3.8 rattachement: relation directe entre une "fonction de traitement de transport" ou "entité de transport" et une autre "fonction de traitement de transport" ou "entité de transport" représentant des associations statiques qui ne peuvent être modifiées directement par une action de gestion.

3.9 information caractéristique: signal de format spécifique transféré en "flux". Les formats spécifiques seront définis dans les Recommandations relatives à la technologie.

3.10 relation client/serveur: association entre réseaux de couche réalisée par une fonction "d'adaptation" pour permettre au "flux" dans le réseau de couche client d'être pris en charge par un chemin dans la couche serveuse.

3.11 chemin sans connexion: "entité de transport" responsable du transfert d'informations de l'entrée d'une source de terminaison de flux à la sortie du puits de la terminaison de flux. On peut surveiller l'intégrité du transfert d'informations.

3.12 flux: agrégation d'une ou plusieurs unités de trafic avec un élément d'acheminement commun.

3.13 domaine de flux: composant topologique utilisé pour effectuer le transfert d'informations caractéristique spécifiques.

3.14 flux de domaine de flux: "entité de transport" qui transfère des informations à travers un domaine de flux. Elle est formée par l'association "d'accès" à la frontière du domaine de flux.

3.15 point de flux: "point de référence" qui représente un point de transfert pour les unités de trafic entre des composants topologiques.

- 3.16 groupe de points de flux:** groupe de points de flux situés au même endroit qui ont un acheminement commun.
- 3.17 liaison de groupe de points de flux:** "composant topologique" qui décrit une relation fixe entre un "domaine de flux" ou "groupe d'accès" et un autre "domaine de flux" ou "groupe d'accès".
- 3.18 terminaison de flux:** "fonction de traitement du transport". Il y a deux types de terminaison de flux, une terminaison de flux de puits et une terminaison de flux de source.
- 3.19 puits de terminaison de flux:** "fonction de traitement du transport" qui accepte les "informations caractéristiques" du réseau de couche à son entrée, récupère les informations qui se rapportent à la surveillance du "chemin sans connexion" et présente les informations restantes à sa sortie.
- 3.20 source de terminaison de flux:** "fonction de traitement du transport" qui accepte à son entrée des "informations caractéristiques" adaptées provenant d'un réseau de couche client, ajoute des informations pour permettre la surveillance du "chemin sans connexion" et présente les informations caractéristiques du réseau de couche à sa ou ses sorties.
- 3.21 réseau de couche:** "composant topologique" qui représente l'ensemble complet de groupes d'accès du même type pouvant être associés pour le transfert d'information.
- 3.22 flux de liaison:** "entité de transport" qui transfère des informations entre des "accès" à travers une liaison de groupe de points de flux.
- 3.23 matrice:** elle représente la limite de subdivision récurrente d'un domaine de flux.
- 3.24 flux matriciel:** "entité de transport" qui transfère des informations à travers une matrice. Elle est formée par l'association d'accès à la frontière de la matrice.
- 3.25 réseau:** ensemble des entités (équipements, installations, systèmes) qui, réunies, permettent d'assurer des services de communication.
- 3.26 flux de réseau:** entité de transport formée par une série de "flux" contigus entre des "points de flux de terminaison".
- 3.27 accès:** représente la sortie d'une "terminaison de flux de source" ou "domaine de flux" ou l'entrée d'une "terminaison de flux de puits" ou "domaine de flux".
- 3.28 point de référence:** composant architectural formé par le rattachement entre les entrées et les sorties des fonctions de traitement de transport et/ou des entités de transport.
- 3.29 composant topologique:** composant architectural décrivant le réseau de transport en termes de relations topologiques entre des ensembles de points situés dans le même "réseau de couche".
- 3.30 unité de trafic:** instance "d'informations caractéristiques" et unité d'utilisation.
- 3.31 transport:** processus fonctionnel de transfert d'informations entre différents emplacements.
- 3.32 entité de transport:** composant architectural qui transfère des informations entre ses entrées et ses sorties dans un réseau de couche.
- 3.33 réseau de transport:** ressources fonctionnelles du réseau acheminant les informations d'utilisateur entre des emplacements.
- 3.34 fonction de traitement de transport:** composant architectural défini par le traitement des informations effectué entre ses entrées et ses sorties. L'entrée ou la sortie doit être à l'intérieur d'un réseau de couche.
- 3.35 point de flux de terminaison:** point de référence qui représente le rattachement d'une terminaison de flux à un flux.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AP	point d'accès (<i>access point</i>)
CLPS	commutation par paquet sans connexion (<i>connectionless packet switched</i>)
CO-CS	commutation de circuit orientée connexion (<i>connection-oriented circuit switched</i>)
CO-PS	commutation par paquet orientée connexion (<i>connection-oriented packet switched</i>)
CP	point de connexion (<i>connection point</i>)
FP	point de flux (<i>flow point</i>)
FPP	groupe de point de flux (<i>flow point pool</i>)
FPP Link	liaison de groupe de point de flux (<i>flow point pool link</i>)
TCP	point de connexion de terminaison (<i>termination connection point</i>)
TFP	point de flux de terminaison (<i>termination flow point</i>)

5 Conventions

Les conventions schématiques pour les réseaux de couche orientés connexion décrites dans la présente Recommandation sont celles de la Rec. UIT-T G.805.

6 Architecture fonctionnelle des réseaux de couche sans connexion

6.1 Introduction

Les diverses fonctions qui constituent un réseau de télécommunication peuvent être classées en deux grands groupes fonctionnels. L'un est le groupe fonctionnel de transport qui transfère toute information de télécommunication d'un point à un ou plusieurs autres points. L'autre est le groupe fonctionnel de commande qui réalise divers services et opérations auxiliaires et des fonctions de maintenance.

Un réseau de transport sans connexion transfère des informations d'utilisateur d'un emplacement à un autre d'une manière unidirectionnelle. Un réseau de transport peut aussi transférer diverses sortes d'informations de commande de réseau telles que des protocoles et opérations d'acheminement et des informations de maintenance pour le groupe fonctionnel de commande.

Dans la mesure où le réseau de transport est étendu et complexe, avec des composants variés, il est essentiel d'avoir un modèle de réseau adéquat avec des entités fonctionnelles bien définies pour sa conception et sa gestion. Le transport sans connexion peut être décrit en définissant les relations entre les points du réseau. Afin de simplifier la description, on utilise un modèle de réseau de transport, fondé sur les concepts de couches et de partition au sein de chaque réseau de couche, de façon à permettre un haut niveau de récurrence. Il est recommandé d'utiliser cette méthode pour décrire le réseau de transport.

6.2 Relation entre réseau de couche orienté connexion et sans connexion

Le concept de connexion est au centre de la description des réseaux orientés connexion. Cependant, une telle construction est inappropriée pour la description d'un réseau sans connexion. Par conséquent, il est nécessaire de remplacer les concepts de connexion et de point de connexion tels qu'ils sont définis dans la Rec. UIT-T G.805 par les nouveaux composants architecturaux définis dans la présente Recommandation. Une description détaillée des propriétés et des différences entre les réseaux de couche orientés connexion et sans connexion figure aux Annexes A et B.

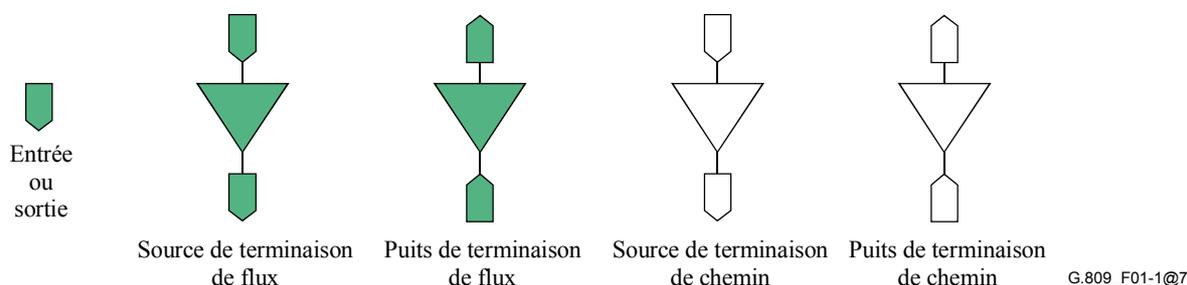
La description des réseaux de couche orientés connexion dans la Rec. UIT-T G.805 suppose que le mode de transmission par défaut est bidirectionnel alors que dans un réseau de couche sans connexion, le transfert est toujours unidirectionnel. De nombreuses définitions de la Rec. UIT-T G.805 ne sont pas en tant que telles strictement appropriées pour les réseaux de couche sans connexion. La présente Recommandation définit donc tous les composants architecturaux qui se rapportent à l'architecture des réseaux de couche sans connexion.

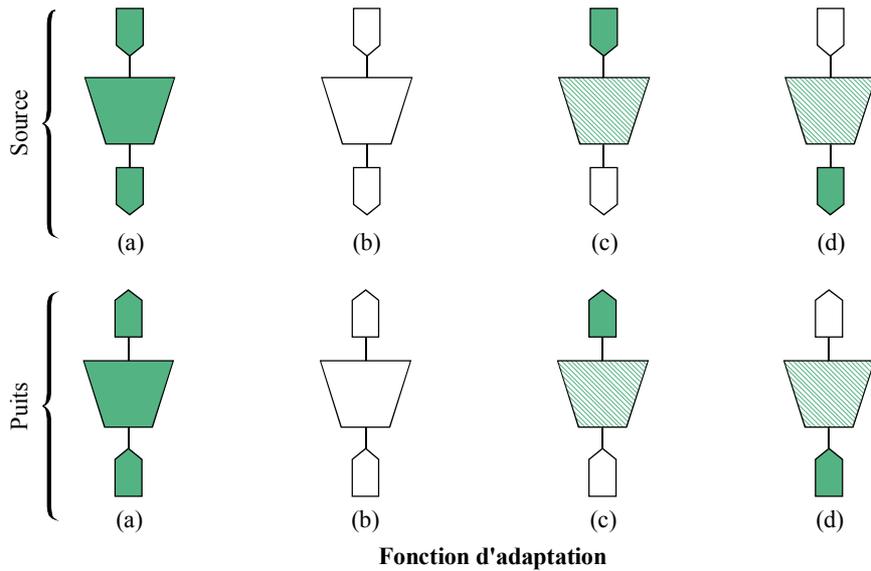
6.3 Composants architecturaux

L'analyse du réseau de transport sans connexion a permis d'identifier des fonctions génériques indépendantes de la technologie d'implémentation. Cela permet de décrire les fonctions du réseau de façon abstraite à l'aide d'un petit nombre de composants architecturaux. Ceux-ci sont définis par la fonction qu'ils effectuent en termes de traitement d'information ou par les relations qu'ils entretiennent avec d'autres composants architecturaux. En général, les fonctions qui sont décrites ici agissent sur les informations présentées à une ou plusieurs entrées et présentent des informations traitées à une ou plusieurs sorties. Elles sont définies et caractérisées par le traitement des informations entre leurs entrées et leurs sorties. Les composants architecturaux sont associés ensemble d'une façon particulière pour former les éléments de réseau à partir desquels sont construits les réseaux réels. Les points de référence de l'architecture de réseau de transport sont le résultat des associations entre les entrées et les sorties des fonctions de traitement et des entités de transport.

Certaines conventions schématiques ont été développées pour servir aux descriptions qui suivent et elles sont illustrées de la Figure 1 à la Figure 2 et résumées au Tableau 1.

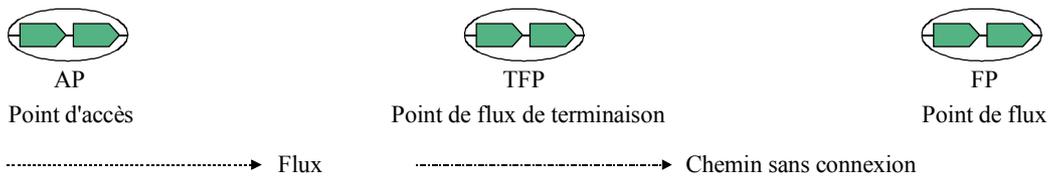
Figure 1/G.809 – Conventions schématiques pour les fonctions de traitement (*début*)



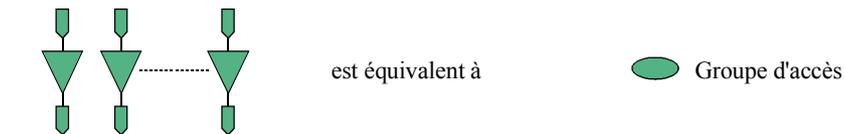
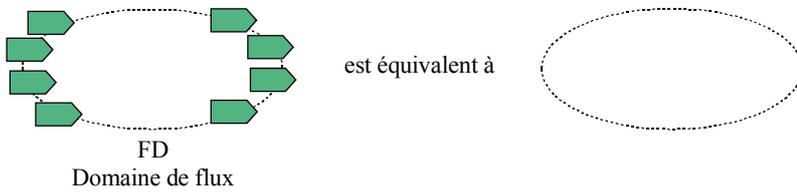


- (a) Client et serveur sans connexion
- (b) Client et serveur orientés connexion
- (c) Client sans connexion et serveur orienté connexion
- (d) Client orienté connexion et serveur sans connexion

G.809_F01-2@7



G.809_F01-3@7



G.809_F01-4@7

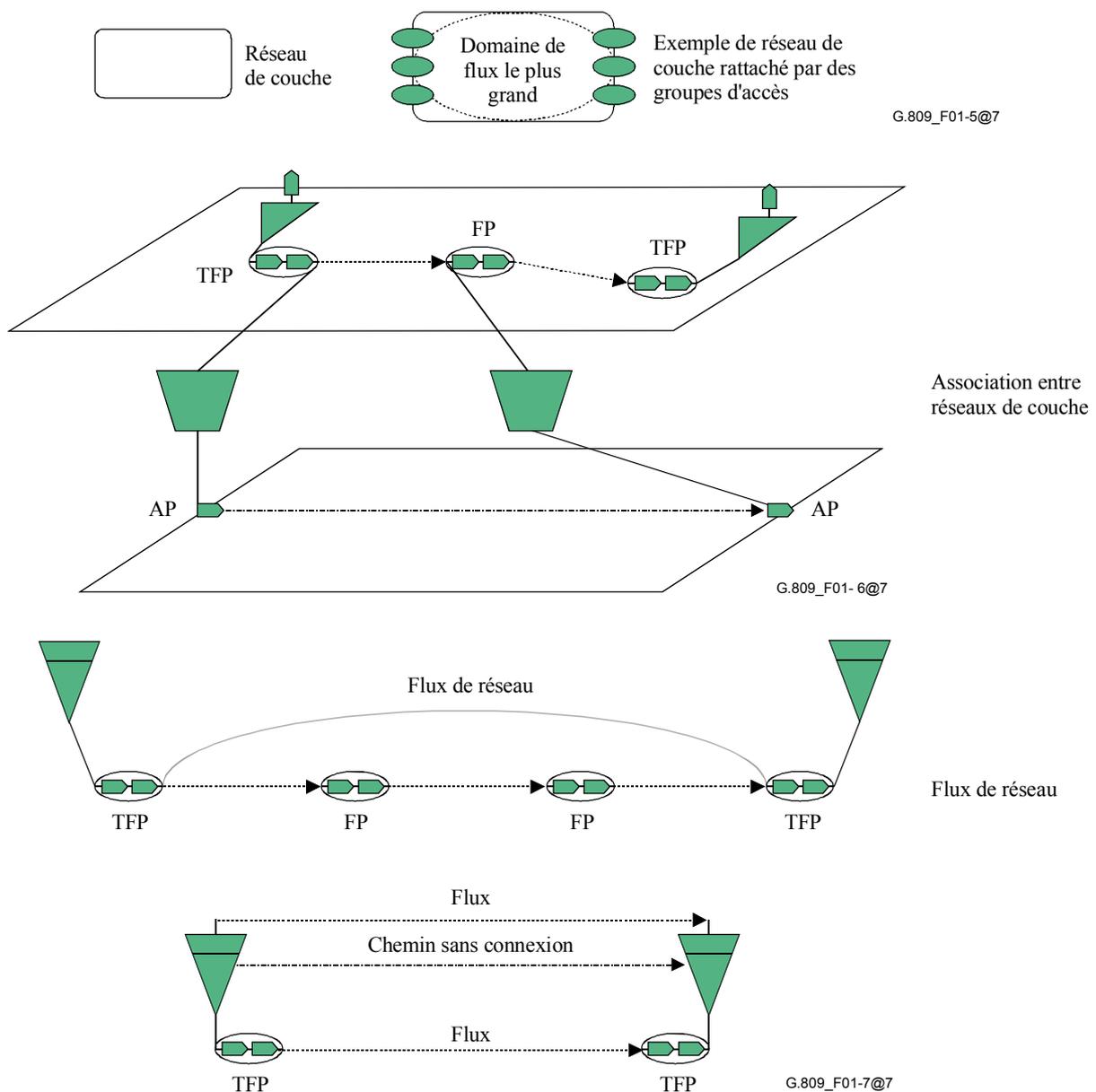


Figure 1/G.809 – Conventions schématiques pour les fonctions de traitement (*fin*)

6.3.1 Composants topologiques

Les composants topologiques donnent la description la plus abstraite d'un réseau en termes de relations topologiques entre des ensembles de sortes de points de référence. On a distingué quatre composants topologiques, qui sont le réseau de couche, le domaine de flux, la liaison de groupe de point de flux et le groupe d'accès. Il est possible de décrire entièrement la topologie logique d'un réseau de couche sans connexion en utilisant ces composants.

6.3.1.1 Réseau de couche

Un réseau de couche est défini par l'ensemble complet des groupes d'accès du même type qui peuvent être associés pour les besoins du transfert d'informations. Les informations transférées sont caractéristiques de la couche du réseau de couche et sont appelées informations caractéristiques. Les associations des terminaisons de flux (qui forment un chemin sans connexion) dans un réseau de couche sont définies pour chaque unité de trafic, ce qui dans un réseau de couche sans connexion, est un datagramme. Il existe un réseau de couche séparé et distinct logiquement pour chaque type de terminaison de flux. La topologie d'un réseau de couche est décrite par des groupes d'accès, des

domaines de flux et des liaisons de groupe de point de flux entre eux. Les structures au sein des réseaux de couche et entre eux sont décrites par les composants ci-dessous.

6.3.1.2 Domaine de flux

Un domaine de flux existe au sein d'un seul réseau de couche. Il est défini par l'ensemble des points de flux qui sont disponibles pour les besoins du transfert d'information. Les transferts de datagrammes à travers le domaine de flux qui correspondent à une association particulière entre les points de flux d'entrée et de sortie ne doivent pas être présents en permanence. En général, les domaines de flux peuvent être partagés en de plus petits domaines de flux interconnectés par des liaisons de groupe de point de flux. La matrice est un cas particulier de domaine de flux qui ne peut plus être encore partagé.

6.3.1.3 Liaison de groupe de point de flux

Une liaison de groupe de point de flux consiste en un sous-ensemble de points de flux à la bordure d'un domaine de flux ou un sous-ensemble de points d'accès d'un groupe d'accès qui sont associés à un sous-ensemble correspondant de points de flux ou de points d'accès à la bordure d'un autre domaine de flux ou de groupe d'accès dans le but de transférer des informations caractéristiques. La liaison de groupe de point de flux (FPP link, *flow point pool link*) représente la relation topologique et la capacité disponible entre une paire de domaines de flux, ou entre un domaine de flux et un groupe d'accès, ou une paire de groupes d'accès.

Il peut exister de multiples liaisons de groupe de point de flux entre tout domaine de flux et groupe d'accès ou paire de domaines de flux ou groupes d'accès. Les liaisons de groupe de point de flux sont établies selon les besoins du réseau de couche serveur.

6.3.1.4 Groupe d'accès

Un groupe d'accès est un groupe de fonctions de terminaison de flux situées au même endroit qui sont connectées au même domaine de flux ou à la même liaison de groupe de point de flux.

6.3.2 Entités de transport

Les entités de transport fournissent un transfert d'information transparent entre les points de référence de réseau de couche. Il n'y a pas de changement de l'information entre l'entrée et la sortie, autre que celui résultant de la dégradation dans le processus de transfert. On fait une distinction entre deux entités selon que l'intégrité de l'information transférée est surveillée ou non. Elles sont appelées flux et chemins. Les flux peuvent être décomposés en un certain nombre de voies, y compris d'un point de vue topologique, en flux de réseau, flux de domaine de flux et flux de liaison.

6.3.2.1 Flux

Un flux est une agrégation d'une ou plusieurs unités de trafic avec un élément d'acheminement commun. Un flux a les propriétés suivantes:

- c'est une entité unidirectionnelle;
- un flux peut contenir un autre flux. Ceci est récurrent jusqu'à ce que, par exemple, la limite d'une seule unité de trafic soit atteinte;
- les flux peuvent être multiplexés ensemble dans le même réseau de couche;
- les flux peuvent être multiplexés ensemble au titre de l'adaptation à un réseau de couche serveur;
- un flux peut être associé à une ou plusieurs entités topologiques;
- un flux peut être défini en termes de paramètres tels que ses informations caractéristiques, l'adresse à laquelle sont dirigées les unités de trafic ou l'adresse d'où proviennent les unités de trafic;
- l'agrégation des unités de trafic peut être spatiale ou temporelle.

6.3.2.2 Flux de liaison

Un flux de liaison est capable de transférer de l'information (des unités de trafic) de manière transparente à travers une liaison FPP Link. Il est délimité par des points de flux et représente la relation fixée entre les extrémités de la liaison. Un flux de liaison représente une paire de fonctions d'adaptation et un chemin dans le réseau de couche serveur.

Le point de flux à l'entrée du flux de liaison unidirectionnel représente aussi l'entrée sur une source d'adaptation; le point de flux à la sortie du flux de liaison unidirectionnel représente aussi la sortie d'un puits d'adaptation.

6.3.2.3 Flux de domaine de flux

Un flux de domaine de flux est un groupement d'unités de trafic qui sont transférées de manière transparente à travers un domaine de flux. Il est délimité par les accès associés aux points de flux à la frontière du domaine de flux et représente une association entre ces accès. En général, les flux de domaine de flux sont construits à partir d'un enchaînement de flux de domaine de flux et des flux de liaison. Le flux matriciel est un cas particulier de flux de domaine de flux.

6.3.2.4 Flux de réseau

Un flux de réseau est un groupement d'unités de trafic transférées de manière transparente à travers un réseau de couche. Il est délimité par les points de flux de terminaison (TFP, *termination flow point*). En général, les flux de réseau sont construits à partir d'un enchaînement de flux de domaine de flux et de liaisons de flux. Le TFP est formé en rattachant l'accès d'une terminaison de flux à un accès de domaine de flux ou à un accès sur une liaison FPP.

6.3.2.5 Chemin sans connexion

Un chemin sans connexion représente le transfert d'information caractéristique adaptée surveillée du réseau de couche client entre des points d'accès. Il est délimité par deux points d'accès, un à chaque extrémité du chemin sans connexion. Il représente l'association entre une source et une destination sur une base par unité de trafic ou par datagramme. Un chemin sans connexion est formé par l'association de terminaisons de flux avec une unité de trafic ou un datagramme.

6.3.3 Fonctions de traitement de transport

Dans la description de l'architecture des réseaux de couche sans connexion, on distingue deux fonctions génériques de traitement d'adaptation et de terminaison de flux.

6.3.3.1 Fonction d'adaptation

Source d'adaptation: fonction de traitement de transport qui adapte l'information caractéristique du réseau de couche client dans une forme convenable pour le transport sur un chemin (dans un réseau de couche serveur orienté connexion) ou sur un chemin sans connexion (dans un réseau de couche serveur sans connexion) dans le réseau de couche serveur.

Puits d'adaptation: fonction de traitement de transport qui convertit l'information de chemin de réseau de couche serveur (dans un réseau de couche serveur orienté connexion) ou l'information de chemin sans connexion (dans un réseau de couche serveur sans connexion) en information caractéristique du réseau de couche client.

Ci-après sont donnés des exemples des processus qui peuvent survenir isolément ou en combinaison dans une fonction d'adaptation:

Etiquetage, planification, constitution de tampons, mise en file d'attente, multiplexage, abandon de trafic, fragmentation et réassemblage.

Cardinalité de fonction d'adaptation: la relation d'entrée à sortie de la fonction de source d'adaptation est une relation multi-univoque ou uni-multivoque. Dans le premier cas, une ou plusieurs entrées de réseaux de couche clients sont adaptées en un unique courant d'information adaptée convenable pour le transport sur un chemin (ou chemin sans connexion) dans le réseau de couche serveur orienté connexion (ou sans connexion) et cette relation est habituellement utilisée pour représenter le multiplexage de plusieurs clients dans un seul serveur. Dans le second cas, un courant composite est séparé sur plusieurs sorties, et ceci est utilisé pour décrire le processus commun impliqué dans le démultiplexage. La relation inverse s'applique à la fonction de puits d'adaptation entre une seule entrée et une ou plusieurs sorties.

6.3.3.2 Fonction de terminaison de flux

Source de terminaison de flux: fonction de traitement de transport qui accepte les informations caractéristiques adaptées provenant d'un réseau de couche client à son entrée, ajoute des informations pour permettre la surveillance du chemin sans connexion et présente les informations caractéristiques du réseau de couche à sa ou ses sorties. La source de terminaison de flux peut fonctionner sans entrée en provenance d'un réseau de couche client.

NOTE – Alors que dans le cas général une fonction de terminaison de flux ajoute ou extrait des informations pour surveiller un chemin sans connexion, il est aussi possible qu'aucun préfixe ne soit fourni pour surveiller le chemin sans connexion.

Puits de terminaison de flux: fonction de traitement de transport qui accepte les informations caractéristiques du réseau de couche à son entrée, supprime les informations relatives à la surveillance du chemin sans connexion et présente les informations restantes à sa sortie.

Cardinalité de la fonction de terminaison de flux: la relation d'entrée à sortie de la fonction de source de terminaison est une relation uni-multivoque. L'unique courant d'informations d'entrée adaptées est distribué sur un ou plusieurs chemins (sans connexion) dans la couche serveuse. La fonction de source de terminaison de flux est associée à un certain nombre de points de terminaison de flux. Le point de terminaison de flux qui est choisi pour un datagramme particulier dépend de l'adresse de destination.

Noter que dans un réseau orienté connexion, la cardinalité par défaut est telle qu'une source de terminaison de chemin a un seul point de connexion de terminaison qui lui est associé.

La relation d'entrée à sortie de la fonction de puits de terminaison de flux est une relation biunivoque. Le puits de terminaison de flux est rattaché à un seul point de flux de terminaison.

6.3.4 Points de référence

Les points de référence sont formés par la liaison entre les entrées et les sorties des fonctions de traitement de transport ou représentent le rôle d'une entrée ou sortie non reliée d'une fonction de traitement de transport lorsqu'elle est associée à un composant topologique. Les rattachements qui en résultent et les types spécifiques de points de référence sont indiqués au Tableau 1.

Il existe un rattachement dynamique entre un point de flux ou un point de flux de terminaison et un datagramme sans connexion. Ce rattachement existe pendant la durée du transit du datagramme par le point de flux ou le point de flux de terminaison.

Tableau 1/G.809 – Rattachements autorisés et points de référence en résultant

Composants architecturaux				Point de référence	
Adaptation	Sortie de la source	Terminaison de flux	Entrée de source	AP	Unidirectionnel
	Entrée du puits		Sortie de puits		Unidirectionnel
Domaine de flux	Accès d'entrée	Terminaison de flux	Sortie de source	TFP	Unidirectionnel
	Accès de sortie		Entrée de puits		Unidirectionnel
Domaine de flux	Accès de sortie	Adaptation	Entrée de source	FP	Unidirectionnel
	Accès d'entrée		Sortie de puits		Unidirectionnel
Domaine de flux	Accès de sortie	Domaine de flux	Accès d'entrée	FP	Unidirectionnel
	Accès d'entrée		Accès de sortie		Unidirectionnel
Flux	Sortie	Flux	Entrée	FP	Unidirectionnel
	Entrée		Sortie		

AP Point d'accès
 FP Point de flux
 TFP Point de terminaison de flux

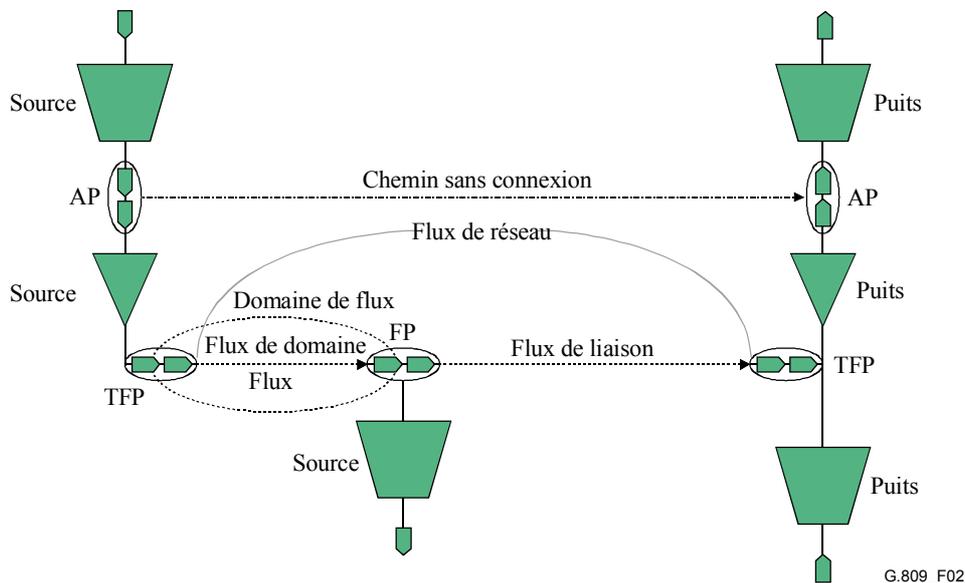


Figure 2/G.809 – Rattachements et types de points de référence

6.4 Subdivision et stratification

6.4.1 Introduction

Un réseau de transport peut être décomposé en un certain nombre de réseaux de couche de transport indépendants avec une association client/serveur entre réseaux de couche adjacents. Chaque réseau de couche peut être subdivisé séparément afin de refléter la structure interne de cette couche ou la

façon dont elle sera gérée. Les concepts de subdivision et de stratification sont donc orthogonaux, comme on peut le constater sur la Figure 3.

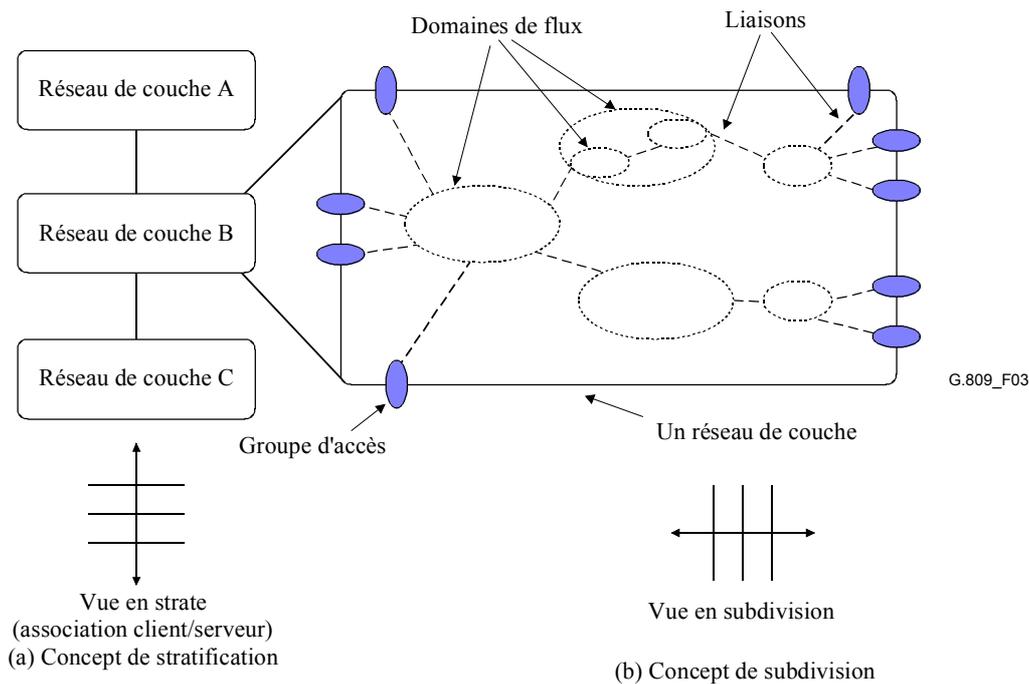


Figure 3/G.809 – Représentations orthogonales de la stratification et de la subdivision

6.4.1.1 Application du concept de subdivision

Le concept de subdivision revêt une grande importance dans la mesure où il permet de définir:

- la structure de réseau à l'intérieur d'un réseau de couche;
- les frontières administratives entre les exploitants de réseaux dans un même réseau de couche;
- des limites de domaine de routage dans le réseau de couche d'un même exploitant;
- la partie d'un réseau de couche ou d'un domaine de routage qui relève d'un tiers pour le routage (par exemple, gestion de réseau d'abonné).

6.4.1.2 Application du concept de stratification

Le concept de stratification du réseau de transport offre les possibilités suivantes:

- description de chaque réseau de couche à l'aide de fonctions similaires;
- conception et exploitation indépendantes de chaque réseau de couche;
- chaque réseau de couche est doté de ses propres capacités d'exploitation, de diagnostic et de rétablissement automatique en cas de défaillance;
- possibilité d'adjonction ou modification d'un réseau de couche sans aucune incidence sur les autres réseaux de couche du point de vue de l'architecture;
- modélisation simple des réseaux qui utilisent de multiples techniques de transport.

6.4.2 Concept de subdivision

6.4.2.1 Subdivision de domaine de flux

En général, on construit un domaine de flux en représentant l'implémentation physique sous forme de liaisons FPP link et domaine de flux en commençant par la matrice qui est le plus petit domaine de flux (indivisible). Un ensemble de domaines de flux et de liaisons FPP link peut être représenté

comme un domaine de flux (contenant) de niveau supérieur. Le mode d'interconnexion des domaines de flux contenus par des liaisons FPP link décrit la topologie du domaine de flux contenant. Les accès à la limite du domaine de flux contenant et la capacité d'interconnexion doivent représenter totalement, mais ne pas élargir, la connectivité prise en charge par les domaines de flux contenus et les liaisons FPP link. Un domaine de flux de niveau supérieur peut donc être subdivisé de manière à correspondre au niveau de détail nécessaire.

Ainsi, en général, tout domaine de flux peut être subdivisé en un certain nombre de domaines de flux (contenus) plus petits interconnectés par des liaisons FPP link. La subdivision d'un domaine de flux ne peut étendre ni restreindre sa connectivité, c'est-à-dire que:

- les accès à la limite du domaine de flux contenant et la capacité d'interconnexion doivent être représentés par les domaines de flux contenus et les liaisons FPP;
- les domaines de flux contenus et les liaisons FPP ne peuvent assurer la connectivité qui n'est pas disponible dans le domaine de flux contenant.

Le tronçon international et les tronçons nationaux d'une couche de réseau sont des exemples de domaines de flux qui peuvent encore être subdivisés en tronçons de transit et tronçons d'accès et ainsi de suite, comme indiqué à la Figure 4. Un autre exemple de subdivision est la création de topologies de réseau privé virtuel.

Un flux de réseau ou flux de domaine de flux peut se décomposer en un enchaînement d'autres entités de transport (flux de liaisons ou flux de domaine de flux) qui reflète la subdivision d'un domaine de flux.

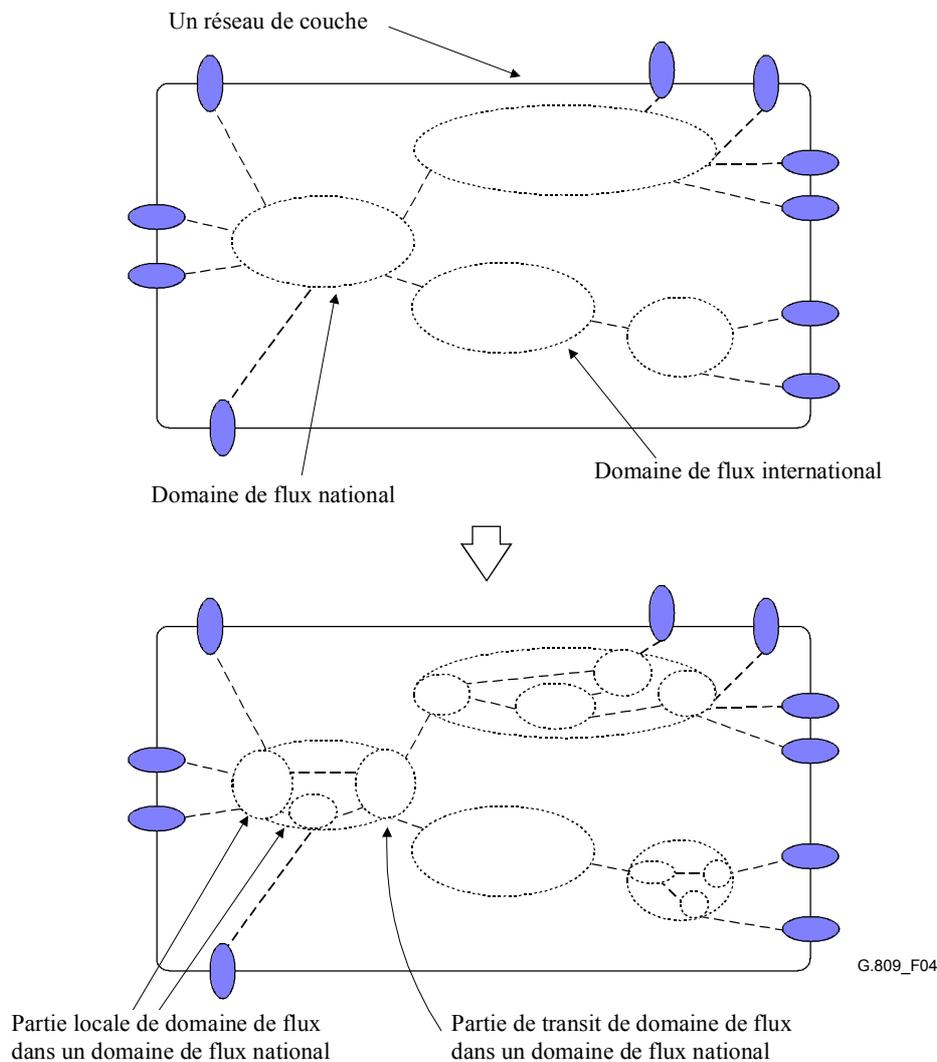


Figure 4/G.809 – Subdivision des réseaux de couche et des domaines de flux

6.4.2.2 Subdivision de liaison de groupe de point de flux

En règle générale, une liaison de groupe de point de flux est créée par regroupement d'un ensemble de flux de liaisons (et en allouant les points de flux qui leur sont associés à des groupes de points de flux), qui sont équivalentes pour ce qui est de l'acheminement. Les liaisons de groupe de point de flux peuvent aussi être à nouveau regroupées pour obtenir toute capacité souhaitée.

6.4.3 Concept de stratification

Un réseau de transport peut être décomposé en un certain nombre de réseaux de couche indépendants, avec une relation client/serveur entre réseaux de couche adjacents. Un réseau de couche inclut les fonctions de création, de transport et de terminaison d'une information caractéristique particulière.

Les réseaux de couche qui ont été identifiés dans le modèle fonctionnel de réseau de transport ne doivent pas être confondus avec les couches du modèle OSI (Rec. UIT-T X.200). Une couche OSI offre un service particulier en utilisant un protocole choisi parmi différents protocoles. Au contraire, chaque réseau de couche (dans la présente Recommandation) offre le même service en utilisant un protocole particulier (l'information caractéristique).

6.4.3.1 Relations client/serveur entre réseaux de couche

Il existe quatre formes de relations client/serveur dans les réseaux de couche orientés connexion et sans connexion:

- un réseau de couche client orienté connexion desservi par un réseau de couche serveur orienté connexion. Cette relation est décrite dans la Rec. UIT-T G.805;
- un réseau de couche client orienté connexion desservi par un réseau de couche serveur sans connexion. Cette relation est illustrée à la Figure 5. Dans cette relation, une connexion de liaison de couche cliente (ou une connexion de réseau ne contenant pas de connexion de sous-réseau) est desservie par un chemin sans connexion de couche serveuse. La source d'adaptation de la couche serveuse transforme l'information caractéristique orientée connexion de la couche cliente en information adaptée sans connexion dans la couche serveur. La fonction de puits d'adaptation de la couche serveuse adapte l'information adaptée sans connexion de couche serveuse en information caractéristique orientée connexion de couche cliente;
- un réseau de couche client sans connexion desservi par un réseau de couche serveur orienté connexion. Cette relation est illustrée à la Figure 6. Dans cette relation, un flux de couche cliente est desservi par un chemin de couche serveuse. La source d'adaptation de couche serveuse adapte l'information caractéristique de la couche cliente en information adaptée orientée connexion dans la couche serveuse. La fonction de puits d'adaptation de la couche serveuse adapte l'information adaptée orientée connexion de la couche serveuse à l'information caractéristique sans connexion de la couche cliente;
- un réseau de couche client sans connexion desservi par un réseau de couche serveur sans connexion. Cette relation est illustrée à la Figure 7. Dans cette relation, un flux de couche cliente est desservi par un chemin sans connexion de couche serveuse. La source d'adaptation de la couche serveuse adapte l'information caractéristique sans connexion de la couche cliente en information adaptée sans connexion dans la couche serveuse. La fonction de puits d'adaptation de couche serveuse adapte l'information adaptée sans connexion de couche serveuse à l'information caractéristique sans connexion de couche cliente.

On a introduit le concept d'adaptation pour décrire comment les informations caractéristiques du réseau de couche client sont modifiées afin de pouvoir être transportées sur un chemin, ou chemin sans connexion, dans le réseau de couche serveur. Du point de vue fonctionnel du réseau de transport, la fonction d'adaptation est donc placée entre les réseaux de couche. Tous les points de référence appartenant à un même réseau de couche peuvent être représentés comme se situant dans un plan unique, comme illustré à la Figure 1. C'est pourquoi il n'y a pas le même concept de frontière de couches contiguës dans le modèle de réseau de transport que dans le modèle de référence du protocole OSI.

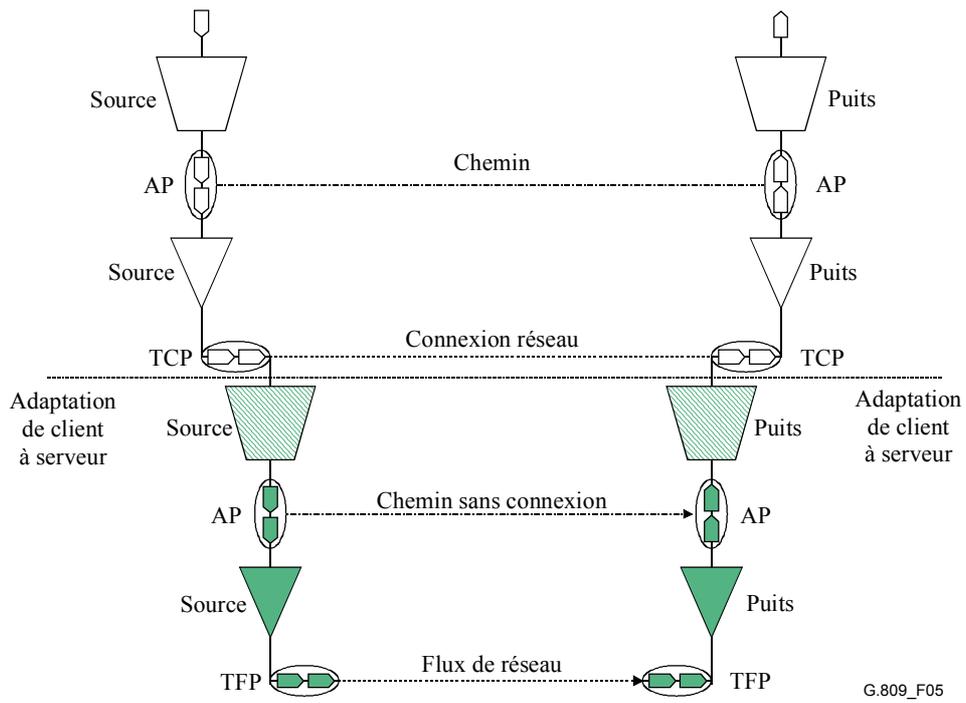


Figure 5/G.809 – Exemple de relation client/serveur entre un réseau de couche client orienté connexion et un réseau de couche serveur sans connexion

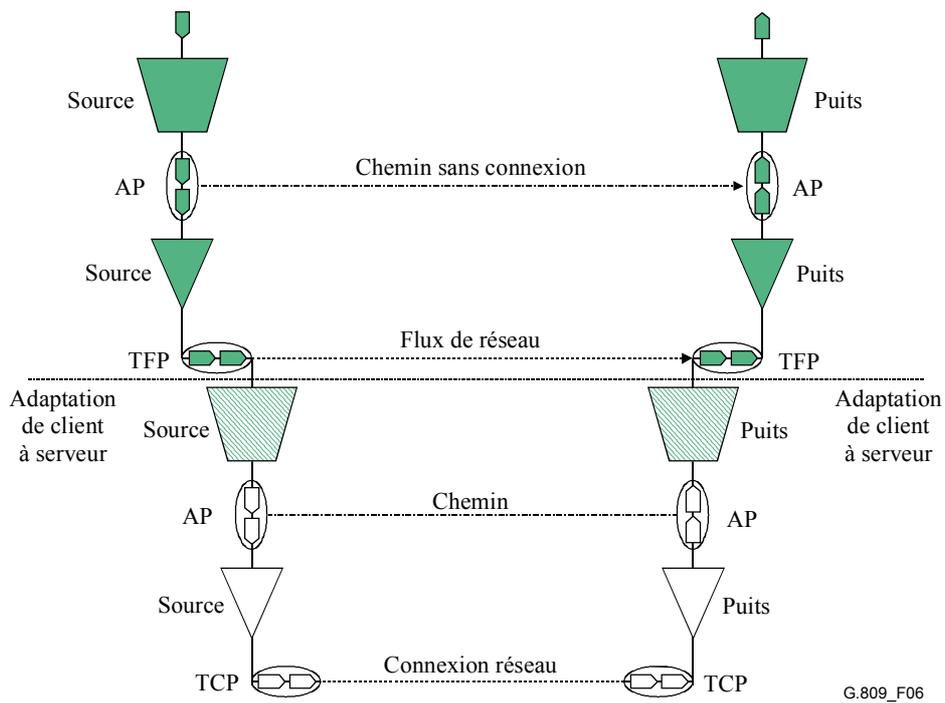


Figure 6/G.809 – Exemple de relation client/serveur entre un réseau de couche client sans connexion et un réseau de couche serveur orienté connexion

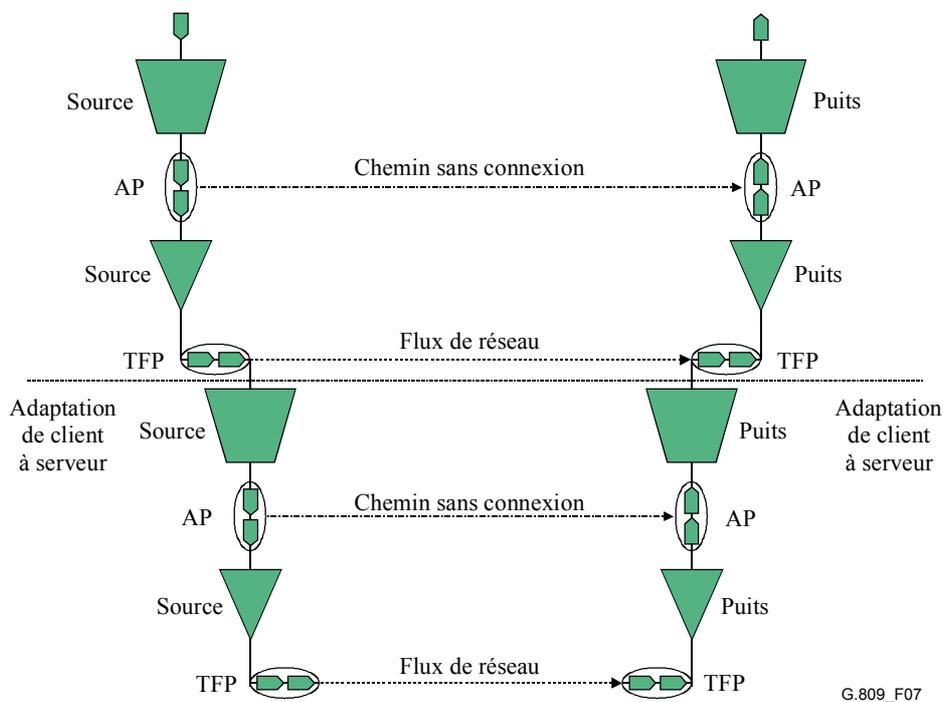


Figure 7/G.809 – Exemple de relation client/serveur entre un réseau de couche client sans connexion et un réseau de couche serveur sans connexion

6.5 Décomposition des réseaux de couche sans connexion

Il est possible de décomposer un réseau de couche sans connexion par extension des terminaisons de flux, ou des terminaisons de points de flux du réseau de couche.

6.6 Application des concepts aux topologies et structures de réseau

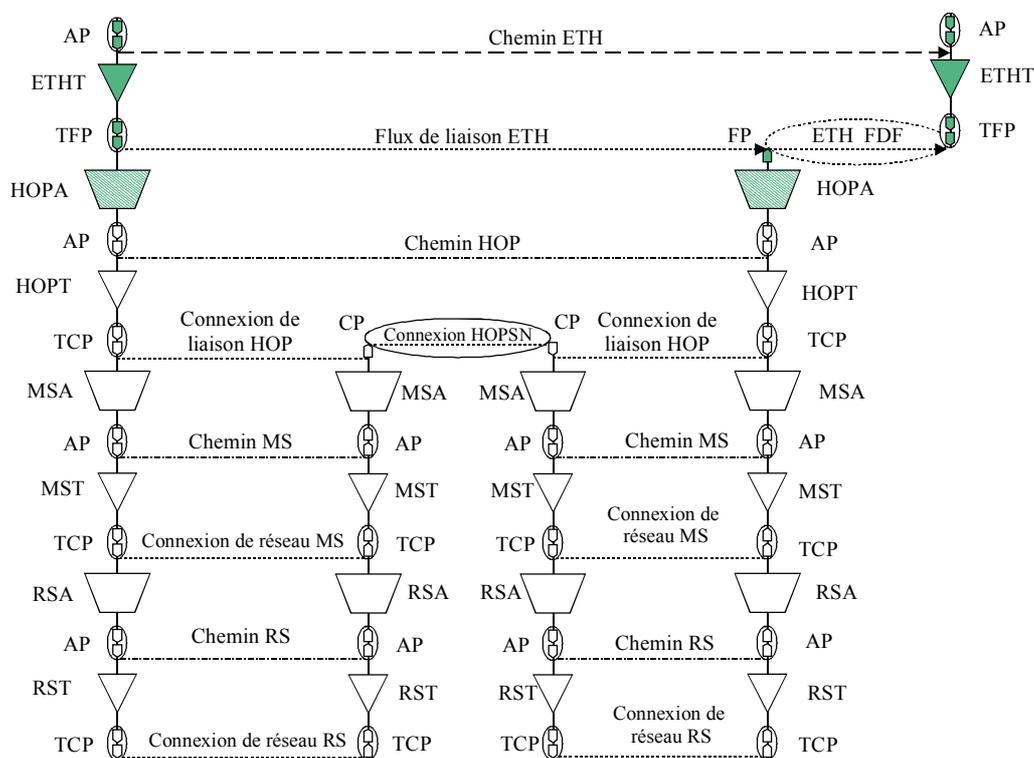
NOTE 1 – Les dénominations utilisées dans les exemples peuvent ne pas correspondre à celles utilisées dans aucune des spécifications des équipements pertinentes.

NOTE 2 – Les exemples ne montrent que les topologies et structures de réseau de base. Des fonctions supplémentaires seront fournies le cas échéant dans les spécifications des équipements pertinentes.

6.6.1 Ethernet desservi sur réseaux de couche SDH

La Figure 8 montre un exemple du cas où les signaux Ethernet (ETH) sont desservis en SDH. Quatre réseaux de couche sont indiqués:

- le réseau de couche commande de moyens d'accès Ethernet (ETH);
- le réseau de couche conduit d'ordre supérieur SDH (par exemple VC-4);
- le réseau de couche section de multiplexage SDH;
- le réseau de couche section de régénération SDH.



AP	point d'accès	MS	section multiplex
CP	point de connexion	MSA	adaptation de section multiplex
ETH	Ethernet	MST	terminaison de chemin de section multiplex
ETHT	terminaison Ethernet	RS	section de régénération
FDF	flux de domaine de flux	RSA	adaptation de section de régénération
FP	point de flux	RST	terminaison de section de régénération
HOPA	adaptation de conduit d'ordre supérieur	TCP	point de terminaison de connexion
HOPT	terminaison de chemin de conduit d'ordre supérieur	TFP	point de flux de terminaison
HOPSN	sous-réseau de conduit d'ordre supérieur		

G.809_F08

Figure 8/G.809 – Application de l'architecture fonctionnelle au cas de l'Ethernet desservi sur SDH

Annexe A

Caractéristiques des réseaux de couche sans connexion et orientés connexion

La présente annexe compare et fait ressortir les différences entre les réseaux de couche orientés connexion et sans connexion.

De nombreux réseaux de transport existants fournissent une infrastructure de commutation de circuits orientée connexion (CO-CS, *connection-oriented circuit switched*) (par exemple, la SDH). L'architecture des réseaux de transport fondés sur la SDH est décrite dans la Rec. UIT-T G.803. Une infrastructure de commutation de paquet orientée connexion (CO-PS, *connection-oriented packet switched*) (par exemple, l'ATM) qui utilise l'infrastructure CO-CS peut aussi être fournie. La Rec. UIT-T I.326 décrit l'architecture fonctionnelle pour les réseaux ATM. Une infrastructure de commutation de paquet sans connexion (CLPS, *connectionless packet switched*) peut être fournie directement sur une infrastructure CO-CS, une infrastructure CO-PS, une autre infrastructure CLPS ou sur une infrastructure qui ne soit aucune de celles-ci (par exemple,

une connexion directe). Noter que l'infrastructure CO-CS qui dessert une infrastructure CO-PS ou CLPS peut avoir des capacités limitées (par exemple, en flexibilité).

Ces infrastructures ont certaines caractéristiques inhérentes qui sont utilisées dans le fonctionnement et l'administration du réseau et dans les services qu'accepte le réseau. On donne ci-dessous une description simplifiée et un essai de caractérisation de certains de ces réseaux:

A.1 Caractéristiques d'un réseau CO-CS implémenté avec la SDH, OTN ou PDH

Avant l'initialisation d'un flux d'informations d'utilisateur à travers le réseau, l'utilisateur source, l'utilisateur de destination (les applications) et le réseau doivent se mettre d'accord sur les caractéristiques de la connexion (par exemple, le débit binaire, la disponibilité). Selon les termes de l'architecture de réseau de transport à commutation automatique décrite dans la Rec. UIT-T G.8080/Y.1304, un appel représente la négociation entre le consommateur et le réseau, tandis que la connexion dessert le flux d'information. Sur la base de cet accord pour communiquer (l'appel), la charge utile du consommateur final est explicitement allouée à des ressources réseau par un processus de gestion de connexion, par exemple, un intervalle de temps explicite est identifié dans chacune des séries de chemins enchaînés (couche serveuse) pour interconnecter les terminaux de l'utilisateur final à l'adresse identifiée dans la demande d'appel. Ces chemins peuvent être partagés par de multiples charges utiles de consommateurs finaux. Les conflits de ressources sont résolus au moment de la demande de connexion, et si les ressources ne sont pas disponibles, la demande de connexion est rejetée (et la tentative d'appel échoue). Dans ce cas, l'intervalle de temps représente à la fois un identifiant de réseau (pour les besoins de l'interconnexion ou de la commutation) et une réservation de ressource explicite. Selon les termes du modèle de la Rec. UIT-T G.805, c'est la fonction d'adaptation à l'entrée d'un chemin de couche serveuse qui "emmagasine" le signal client jusqu'à l'arrivée de l'intervalle de temps alloué. Le consommateur ne force pas le choix de l'intervalle de temps au sein du réseau, c'est-à-dire que le réseau "est propriétaire" de l'espace d'identifiant du multiplexage et de la commutation. Cet identifiant de réseau (l'intervalle de temps) n'a qu'une signification locale – il n'est valide que dans le contexte d'un chemin spécifique. La séparation des signaux d'utilisateur est inhérente à l'allocation d'intervalle de temps effectuée par le réseau. Dans la mesure où le réseau a effectué le processus d'allocation, il peut aussi intercepter et surveiller le signal client (ou le chemin qui lui sert de support) à tout point convenable dans le réseau. Les défaillances du réseau mettent en œuvre un processus spécifique, un interrupteur de protection ou une restauration. Un processus d'interrupteur de protection n'est pas visible par un système de gestion de connexion (c'est-à-dire que les points d'extrémité du chemin restent inchangés) tandis qu'une restauration implique un nouvel établissement de connexion. La surveillance du signal client peut être coordonnée à travers ces processus. En général, aussi bien le signal client que le chemin utilisé pour le transporter sont surveillés à l'aide du préfixe réseau.

A.2 Caractéristiques d'un réseau CO-PS implémenté avec l'ATM

Avant l'initialisation d'un flux d'informations d'utilisateur à travers le réseau, l'utilisateur source, l'utilisateur de destination (les applications) et le réseau doivent se mettre d'accord sur les caractéristiques du signal (par exemple, le débit binaire de pointe et moyen). Sur la base de cet accord, la charge utile du consommateur final est explicitement allouée à des ressources réseau par un système de gestion de connexion, c'est-à-dire qu'un VPI/VCI explicite est identifié dans chacune des séries de chemins enchaînés (de la couche serveuse) pour interconnecter les terminaux de l'utilisateur final aux adresses identifiées dans la demande d'appel. Ces chemins peuvent être partagés par de multiples charges utiles de consommateurs finaux. Dans ce cas, le conflit pour les ressources de chemin n'est pas toujours pleinement résolu au moment de la demande de connexion, cependant, le réseau peut allouer (ou ne pas allouer) des connexions d'utilisateur à des chemins sur la base des paramètres de trafic de la demande de connexion et des connexions déjà allouées au chemin. Dans ce cas, le VCI/VPI représente des identifiants de réseau pour la commutation. Selon les termes du modèle de la Rec. UIT-T I.326, c'est la fonction d'adaptation sur l'entrée du chemin de la couche serveuse qui

sert de tampon pour la cellule ATM jusqu'à ce qu'un intervalle de temps soit disponible sur le chemin (CO-CS) sortant. L'utilisateur ne force pas le choix du VPI/VCI au sein du réseau, c'est-à-dire que le réseau "reste propriétaire" de l'espace d'identifiant de multiplexage et de commutation. Les identifiants VPI/VCI n'ont qu'une signification locale – Ils ne sont valides que dans le contexte d'un chemin spécifique. La séparation des signaux d'utilisateurs est inhérente à l'allocation de VPI/VCI effectuée par le réseau. Dans la mesure où le réseau a effectué le processus d'allocation, il peut aussi intercepter et surveiller le signal client (ou le chemin qui lui sert de support) à tout point convenable dans le réseau. Noter que tandis que les défaillances du réseau peuvent provoquer le réarrangement des connexions, cela n'empêche pas la surveillance décrite ci-dessus. En général, l'intégrité du signal client est surveillée à l'aide de cellules OAM. Les chemins dans le réseau sont surveillés à l'aide du préfixe réseau.

A.3 Caractéristiques d'un réseau CLPS implémenté avec le protocole IP utilisant la transmission fondée sur la destination, au mieux

Un paquet IP peut être initialisé par un utilisateur sans négociation préalable, ni avec le réseau, ni avec le terminal de l'utilisateur de destination – il n'y a pas de réservation de ressources de bout en bout. Les adresses de source et de destination (identifiants de réseau) sont incluses dans l'en-tête IP annexé à chaque paquet par le terminal source. Les deux adresses ont une signification mondiale, et l'adresse de destination est utilisée par chaque routeur pour transmettre le paquet vers la destination prévue sur la base du tableau d'acheminement de chaque routeur. Un nouveau paquet invoque le même processus que celui utilisé pour tout paquet précédent – c'est-à-dire que le réseau n'assure pas la maintenance de l'état. Les ressources du réseau de transport (par exemple, les chemins CO-CS entre les routeurs) sont partagées par des paquets d'utilisateurs finaux arbitraires sur la base du contenu des tableaux d'acheminement (par exemple, la topologie et l'encombrement actuels du réseau). Les changements dans la topologie du réseau (par exemple, des défaillances) et dans la charge de trafic sont réglés par la mise à jour des tableaux d'acheminement (par exemple, en retirant une liaison défaillante de la topologie). Le réseau IP utilise un protocole d'acheminement pour garder à jour les tableaux d'acheminement. Dans la mesure où le réseau n'a pas de connaissance explicite de l'existence ou de l'emplacement d'un paquet spécifique entre les terminaux d'utilisateurs, le réseau ne peut pas surveiller ces paquets pour une garantie de service. Dans un tel réseau, chaque paquet est traité de manière indépendante et chaque paquet peut être considéré comme équivalent à un flux utilisant le modèle décrit dans la présente Recommandation. On peut aussi définir des flux de granularité supérieure sur la base d'une agrégation de paquets.

A.4 Caractéristiques d'un réseau implémenté avec Ethernet

De la même manière qu'avec IP, décrit ci-dessus, une trame de commande d'accès au support (MAC, *media access control*) peut être initialisée par un utilisateur sans négociation préalable, ni avec le réseau, ni avec le terminal de l'utilisateur de destination. Les adresses de source et de destination (identifiants de réseau) sont ajoutées à l'en-tête de chaque trame MAC par le terminal source. Les adresses ont une signification mondiale et l'adresse de destination est utilisée par chaque commutateur pour transmettre le flux d'information vers la destination prévue sur la base des tableaux de transmission de chaque commutateur.

Lorsqu'un commutateur reçoit une trame avec une adresse MAC qui ne figure pas dans le tableau de transmission qui a été diffusé et sur la base des trames reçues dans la direction opposée, une nouvelle entrée est faite dans le tableau de transmission. Les informations du tableau de transmission "vieillissent" et après une certaine période d'inactivité (c'est-à-dire sans trames), elles sont détruites. Les ressources du réseau de transport (par exemple, les chemins CO-CS entre les routeurs) sont partagées par des flux arbitraires d'informations d'utilisateurs finaux sur la base du contenu du tableau de transmission. Les changements de topologie du réseau sont traités en invoquant le mécanisme de diffusion et l'algorithme d'arbre d'expansion pour rafraîchir le tableau de transmission. Dans la mesure où le réseau n'a pas de connaissance explicite de l'existence ou de

l'emplacement d'un flux spécifique entre les terminaux d'utilisateurs, le réseau ne peut pas surveiller ces flux pour une garantie de service. Tout comme pour IP utilisé en mode de transmission fondé sur la destination, au mieux, chaque trame MAC peut être considérée comme un flux, où le flux est considéré comme une trame unique. On peut aussi définir des flux de granularité supérieure sur la base d'une agrégation de trames.

Les caractéristiques des réseaux identifiés ci-dessus sont résumées dans le Tableau A.1.

Tableau A.1/G.809 – Caractéristiques réseau des réseaux de couche orientés connexion et sans connexion

Caractéristique de réseau	CO-CS (par exemple, SDH, OTN)	CO-PS (par exemple, ATM)	CLPS (IP) Transmission fondée sur la destination, au mieux	CLPS (Ethernet)
Démarcation UNI	Oui	Oui	Non	Non
Démarcation NNI	Oui	Oui	Non	Non
Séparation plan de commande/plan support	Oui	Oui	Non	Non
Identifiant réseau alloué par le	Réseau	Réseau	Client	Client
Identifiant réseau utilisé pour nommage ou adressage	Non	Non	Oui	Oui
Identifiant réseau	Local	Local	Mondial	Mondial
Transmission de l'identifiant réseau	Brasseur	Commutateur ATM	Routeur	Commutateur
Adresse de source/destination ajoutée par le	–	–	Client	Client
Adresse de source/destination indépendante de l'identifiant de réseau	Oui	Oui	Non	Non
Visibilité du réseau par le client	Non	Non	Oui (par exemple, Ping, Trace Route)	Oui (par exemple, Ping)
Demande explicite de connexion avant l'initialisation du flux (Modèle d'appel/connexion)	Oui	Oui	Non	Non
Garantie de service par flux (appel)	Oui	Oui	Non	Non
Facturation par flux (appel)	Oui	Oui	Non	Non
Allocation de ressource de bout en bout par flux (appel)	Oui/Implicite	Oui	Non	Non

Tableau A.1/G.809 – Caractéristiques réseau des réseaux de couche orientés connexion et sans connexion

Caractéristique de réseau	CO-CS (par exemple, SDH, OTN)	CO-PS (par exemple, ATM)	CLPS (IP) Transmission fondée sur la destination, au mieux	CLPS (Ethernet)
Durée de flux (d'appel)	Jusqu'à terminaison explicite	Jusqu'à terminaison explicite	Longueur du paquet en cours	Longueur du paquet en cours
Possibilité de mauvais séquençage de l'information pendant la livraison à l'application de l'utilisateur final	Non – en supposant que la communication est sur un seul flux	Non – en supposant que la communication est sur un seul flux	Oui – la communication est segmentée en paquets acheminés chacun indépendamment	Oui – mais pas si le flux de paquets est assez fréquent pour rafraîchir le tableau de transmission

Annexe B

Composants des réseaux de couche orientés connexion et sans connexion

La présente annexe compare les composants d'une architecture orientée connexion fondée sur la Rec. UIT-T G.805 avec ceux de l'architecture sans connexion décrite dans la présente Recommandation. Cette comparaison est effectuée dans le Tableau B.1. Noter que tandis que les termes "groupe d'accès" et "point d'accès" paraissent être les mêmes dans les deux architectures, leurs définitions sont différentes selon le contexte du réseau de couche. Dans un réseau de couche orienté connexion, le point d'accès est le point de référence entre la terminaison d'adaptation et de chemin, tandis que dans un réseau de couche sans connexion, c'est le point de référence entre la terminaison d'adaptation et de flux. De plus, le point d'accès d'un réseau de couche sans connexion est associé à un chemin sans connexion, alors que le point d'accès orienté connexion est associé à un chemin. De même, pour le groupe d'accès dans un réseau de couche sans connexion qui est défini en termes de terminaisons de flux, de domaines de flux et de liaisons de groupe de point de flux, alors que, dans un réseau de couche orienté connexion, il est défini en termes de terminaisons, liaisons et sous-réseaux. Cela permet une description commune d'un réseau de couche pour les deux cas orienté connexion et sans connexion.

Noter que les constructions bidirectionnelles décrites dans la Rec. UIT-T G.805 n'ont pas de contrepartie dans un réseau de couche sans connexion.

Les entités qui sont spécifiques d'un réseau sans connexion sont indiquées en caractères gras.

Tableau B.1/G.809 – Composants des architectures orientés connexion et sans connexion

Composant orienté connexion	Composant sans connexion
Groupe d'accès	Groupe d'accès
Point d'accès	Point d'accès
Adaptation	Adaptation
Puits d'adaptation	Puits d'adaptation
Source d'adaptation	Source d'adaptation
Information adaptée	Information adaptée
Composant architectural	Composant architectural
Information caractéristique	Information caractéristique
Relation client/serveur	Relation client/serveur
Connexion unidirectionnelle	Flux
Point de connexion unidirectionnelle	Point de flux
Réseau de couche	Réseau de couche
Liaison	Liaison de groupe de point de flux
Connexion de liaison	Flux de liaison
Connexion de réseau	Flux de réseau
Sous-réseau	Domaine de flux
Connexion de sous-réseau	Flux de domaine de flux
Point de connexion de terminaison unidirectionnel	Point de flux de terminaison
Composant topologique	Composant topologique
Chemin	Chemin sans connexion
Terminaison de chemin	Terminaison de flux
Puits de terminaison de chemin	Puits de terminaison de flux
Source de terminaison de chemin	Source de terminaison de flux
Transport	Transport
Entité de transport	Entité de transport
Réseau de transport	Réseau de transport
Fonction de traitement de transport	Fonction de traitement de transport

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