



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.6

(08/97)

SÉRIE X: RÉSEAUX POUR DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Réseaux publics pour données – Services et
fonctionnalités

Définition du service de multidiffusion

Recommandation UIT-T X.6

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X
RÉSEAUX POUR DONNÉES ET COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES	X.1–X.199
Services et fonctionnalités	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmission, signalisation et commutation	X.50–X.89
Aspects réseau	X.90–X.149
Maintenance	X.150–X.179
Dispositions administratives	X.180–X.199
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS	X.200–X.299
Modèle et notation	X.200–X.209
Définitions des services	X.210–X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220–X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230–X.239
Formulaires PICS	X.240–X.259
Identification des protocoles	X.260–X.269
Protocoles de sécurité	X.270–X.279
Objets gérés de couche	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299
INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX	X.300–X.399
Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.399
SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400–X.499
ANNUAIRE	X.500–X.599
RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES	X.600–X.699
Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699
GESTION OSI	X.700–X.799
Cadre général et architecture de la gestion-systèmes	X.700–X.709
Service et protocole de communication de gestion	X.710–X.719
Structure de l'information de gestion	X.720–X.729
Fonctions de gestion	X.730–X.799
SÉCURITÉ	X.800–X.849
APPLICATIONS OSI	X.850–X.899
Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899
TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT	X.900–X.999

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

RECOMMANDATION UIT-T X.6

DÉFINITION DU SERVICE DE MULTIDIFFUSION

Résumé

La présente Recommandation décrit les définitions et les capacités d'un service de multidiffusion dans des réseaux publics pour données. Elle présente un modèle commun pour la description des éléments de ce service, définit les termes correspondants et décrit un ensemble de capacités pouvant être offertes par un tel service. Les Recommandations UIT-T X.48 et X.49 définissent respectivement les procédures de fourniture applicables, d'une part, au service de multidiffusion de base et, d'autre part, au service de multidiffusion étendu pour les équipements terminaux de traitement de données fonctionnant en mode X.25.

Source

La Recommandation UIT-T X.6, révisée par la Commission d'études 7 de l'UIT-T (1997-2000), a été approuvée le 9 août 1997 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études 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 n° 1 de la CMNT.

Dans certains secteurs de la technologie 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 1998

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

		<i>Page</i>
1	Introduction	1
2	Domaine d'application et objet.....	1
3	Définitions.....	1
4	Modèle du service de multidiffusion.....	2
5	Aperçu général du service	5
	5.1 Description du transfert de données	6
	5.2 Description de la signalisation et de la commande	10
6	Capacités du service.....	10
	6.1 Création d'un groupe de multidiffusion et gestion de sa composition	11
	6.2 Communication de multidiffusion	13
	6.3 Transfert des données	20
	6.4 Appel de congé	21
	6.5 Appel de jonction.....	22
	6.6 Terminaison d'une communication de multidiffusion	25
	6.7 Etat des multidiffusions	25
7	Modèle de flux de données	26
	7.1 Configurations des files d'attente dans différents modes de communication	27
	7.2 Description du modèle de flux de données et du transfert des données	27
	Appendice I – Résumé des attributs de groupe et de communication	29
	Appendice II – Applications possibles des services de multidiffusion	31
	II.1 Service d'actualités.....	31
	II.2 Service météorologique	31
	II.3 Service d'information avec dispositif de réserve	31
	II.4 Examen	31
	II.5 Service de répertoire	31
	II.6 Base de données répartie	32
	II.7 Service d'horloge	32
	II.8 Conférence directe de personne à personne.....	32
	II.9 Service de loterie	32
	II.10 Annonces de produits	32
	II.11 Services de conférence audiographiques	32
	Appendice III – Fourniture du service de multidiffusion dans des environnements RPDCP	33

DÉFINITION DU SERVICE DE MULTIDIFFUSION

(révisée en 1997)

1 Introduction

Compte tenu de l'établissement de réseaux publics pour données à commutation par paquets (RPDCP) dans plusieurs pays, il devient nécessaire d'élaborer des Recommandations visant à faciliter la fourniture de services de transmission de données de point à multipoint (multidiffusion).

NOTE – La question de savoir si l'exploitation multipoint à point doit être incluse dans le cadre des services de multidiffusion doit faire l'objet d'un complément d'étude.

La présente Recommandation décrit les définitions et les capacités d'un service de multidiffusion.

La présente Recommandation présente un modèle commun pour la description des éléments de ce service, définit les termes correspondants et décrit un ensemble de capacités pouvant être offertes par un tel service. La présente Recommandation ne spécifie pas les éléments d'interface ou de protocole qui seront mis en œuvre pour fournir ce service.

2 Domaine d'application et objet

Le service de multidiffusion qui est décrit dans la présente Recommandation est un service de multidiffusion en mode connexion en ce sens que l'utilisateur des multidiffusions doit d'abord établir une chaîne de connexion (par communications virtuelles ou par circuits virtuels permanents) avant d'être en mesure d'envoyer ou de recevoir de quelconques données de multidiffusion. Il se peut que le service de multidiffusion fonctionne en temps réel, c'est-à-dire avec des caractéristiques de retard prévisible.

Dans le cadre du service de multidiffusion, le terme "connexion" n'a pas la même signification que dans le cadre du service point à point, cela à deux égards:

- 1) la connexion de l'utilisateur aboutit, à l'intérieur du réseau, à une entité appelée serveur de multidiffusion;
- 2) du point de vue de l'utilisateur, plusieurs autres utilisateurs distants font partie de la même chaîne de connexion.

Le service de multidiffusion qui est décrit dans la présente Recommandation peut être utilisé pour une large gamme d'applications, dont on peut citer quelques exemples ci-dessous:

- 1) applications dans lesquelles il faut répartir entre plusieurs destinataires un flux continu de données telles que des messages, des indications d'état, des événements et des données de processus;
- 2) applications dans lesquelles les données sont soumises à des contraintes d'ordre temporel, par exemple dans le cas où elles doivent être remises à plusieurs destinataires dans un délai spécifié, faute de quoi elles ne sont plus valides ou utiles;
- 3) applications dans lesquelles une base de données est répartie entre plusieurs points afin, par exemple, d'améliorer la disponibilité des données et d'étaler la charge de trafic.

Le service de multidiffusion est conçu pour être exploité selon plusieurs techniques de transmission: réseau de données à commutation par paquets, réseaux locaux d'entreprises avec adressage multidiffusion et réseaux à satellite.

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 service de multidiffusion; service de diffusion sélective: service par lequel une même unité de données, émise par une source, est reçue par plusieurs destinataires; il s'agit d'un service du type "à sortie multiple"¹.

¹ Le service de multidiffusion est un service au sens spécifié par les Recommandations X.1 et X.2. Aucune relation avec un service OSI n'est envisagée.

3.2 groupe de multidiffusion; groupe de diffusion sélective: ensemble des participants au service de multidiffusion en mode paquet. Le groupe de multidiffusion est défini par une règle (ou un ensemble de règles) qui identifie implicitement ou explicitement un certain nombre de membres. Cette règle peut associer des membres afin qu'ils participent à une communication ou elle peut associer des membres qui ne participent pas à un transfert de données mais qui participent à la gestion, à la sécurité, au contrôle ou à la comptabilité dans le cadre du groupe de multidiffusion.

3.3 appel de multidiffusion; appel de diffusion sélective: relation existant entre les membres d'un groupe de multidiffusion afin de transférer des données. Plusieurs communications de multidiffusion peuvent exister simultanément dans un même groupe de multidiffusion. Chaque communication de multidiffusion établit un groupe actif.

3.4 groupe actif: membres d'un groupe de multidiffusion qui participent à un moment donné à une communication de multidiffusion donnée.

3.5 groupe des demandés: membres d'un groupe de multidiffusion avec lesquels on essaie d'entrer en communication lors d'une communication de multidiffusion donnée.

3.6 groupe ouvert: groupe de multidiffusion donné, dont la composition n'est pas définie au préalable. Tout utilisateur peut participer à un groupe ouvert.

3.7 directeur du groupe: membre (ou tierce partie) chargé de créer le groupe de multidiffusion et d'en gérer la composition.

3.8 initiateur de la communication: membre (ou tierce partie) autorisé à lancer un appel de multidiffusion. Des appels de multidiffusion peuvent être lancés par plusieurs membres.

3.9 transfert à sens unique: mode de communication (voir 5.1.1).

3.10 transfert bidirectionnel: mode de communication (voir 5.1.2).

3.11 transfert multilatéral: mode de communication (voir 5.1.3).

3.12 serveur de multidiffusion; serveur de diffusion sélective: entité fonctionnelle qui fournit le service de multidiffusion en mode paquet aux membres du groupe.

3.13 participant: membre d'un groupe de multidiffusion participant à une communication de multidiffusion donnée à un moment donné.

3.14 capacité: dispositifs permettant à un participant ou à un membre d'effectuer certaines fonctions dans le cadre de la gestion ou de la participation à une transmission de multidiffusion de données.

3.15 concentration: des transmissions provenant de sources multiples sont reçues par un seul récepteur.

3.16 expéditeur/destinataire: participant qui a pour fonction principale d'envoyer des données.

3.17 destinataire/expéditeur: participant qui a pour fonction principale de recevoir des données.

Les termes ci-dessous sont définis dans la Recommandation X.200:

- unité de données de protocole;
- unité de données de service.

4 Modèle du service de multidiffusion

Le modèle du service de multidiffusion (voir la Figure 1) représente un groupe de multidiffusion composé de nombreux membres qui participent à une communication de multidiffusion au moyen d'une entité intermédiaire appelée serveur de multidiffusion. Celui-ci est considéré comme une entité logique unique qui fournit le service de multidiffusion à tous les membres.

La relation logique entre les membres d'un groupe de multidiffusion dans le cadre d'un transfert de données, est appelée communication de multidiffusion. Dans la pratique, une telle communication peut logiquement être formée de n connexions de point à point, chaque membre étant connecté individuellement au serveur de multidiffusion, comme représenté sur la Figure 1.

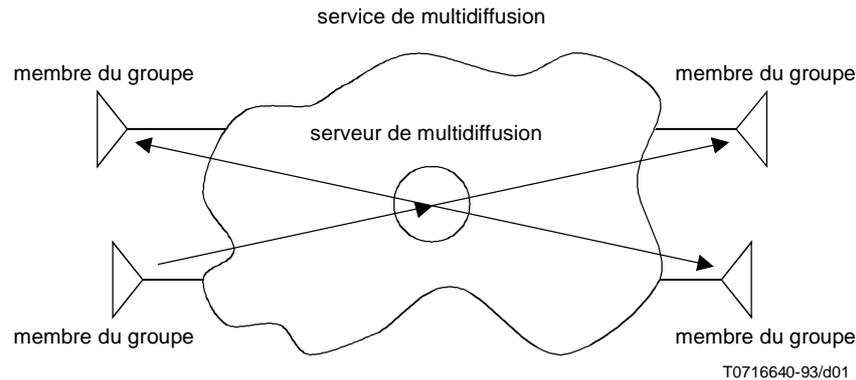


Figure 1/X.6 – Modèle du service de multidiffusion

Certaines applications de multidiffusion pourront faire appel à des groupes de multidiffusion en tant que mécanisme de gestion et de contrôle permettant de fournir le service de multidiffusion. Pour d'autres applications, la communication proprement dite sera prépondérante et un groupe pourra n'exister que pendant la durée d'une seule communication.

Un groupe de multidiffusion est une entité qui définit un domaine à l'intérieur duquel les membres peuvent participer à une communication multiple et qui interdit de communiquer avec des utilisateurs ne faisant pas partie du groupe. Un groupe de multidiffusion est défini par une règle propre à l'environnement, aux protocoles, aux Administrations, aux réseaux et à des situations dans lesquelles des communications sont utilisées. Le groupe peut être créé par des moyens administratifs statiques ou par des moyens dynamiques en ligne; il peut aussi être implicite et impossible à modifier en raison de la nature du service offert.

Un groupe ouvert est un groupe de multidiffusion dont la composition n'est pas définie au préalable. Tout utilisateur peut tenter de participer à un groupe ouvert. Le service de multidiffusion peut accueillir plusieurs groupes ouverts différents, ayant des ensembles de règles différents en ce qui concerne l'inclusion et l'exclusion de membres. La notion de "groupe ouvert" fait partie des règles de composition du groupe, par exemple, le "groupe est ouvert". Il est possible de constituer des groupes ouverts à des fins diverses: différents services d'actualités, commande de catalogue, etc.

Le modèle de communication de multidiffusion décrit le service de multidiffusion comme étant une entité logique unique (c'est-à-dire le serveur de multidiffusion). Dans la pratique, ce serveur peut être localisé ou réparti; il peut résider à l'intérieur ou à l'extérieur du réseau. Le serveur peut être localisé (ou les serveurs peuvent être répartis) soit dans le réseau auquel les membres ont accès ou dans des réseaux différents. La Figure 2 [parties a), b) et c)] donne quelques exemples de mise en œuvre, qui ne sauraient être considérés comme étant limitatifs.

Le service de multidiffusion pourra nécessiter une capacité d'interfonctionnement entre réseaux différents, ce qui permettra aux serveurs de multidiffusion de ces réseaux de communiquer entre eux [voir la Figure 2 c)]. La communication de serveur à serveur est assurée de telle façon que chaque membre perçoive le service comme étant fourni par une seule entité logique (le serveur de multidiffusion).

Un membre peut appartenir à plusieurs groupes de multidiffusion. La Figure 3 donne un exemple dans lequel g est membre des groupes 1 et 2.

Un groupe de multidiffusion peut participer à des communications simultanées. La Figure 3 montre deux communications de multidiffusion (1 et 3) utilisées dans le groupe 1. Un membre pourra par exemple utiliser des communications de multidiffusion pour transférer plusieurs flux de données logiques ou bien différents membres du groupe de multidiffusion pourront en être les lanceurs.

L'ensemble des membres qui, à un moment donné, participent à une communication de multidiffusion, est appelé groupe actif. Un membre participant à une communication de multidiffusion donnée est appelé participant à cette communication. Par exemple, le groupe actif pour la communication de multidiffusion 3 de la Figure 3 contient les membres (a, c, ..., g); si ultérieurement un membre a prend congé de la communication, le groupe actif pour la communication 3 contiendra (c, ..., g).

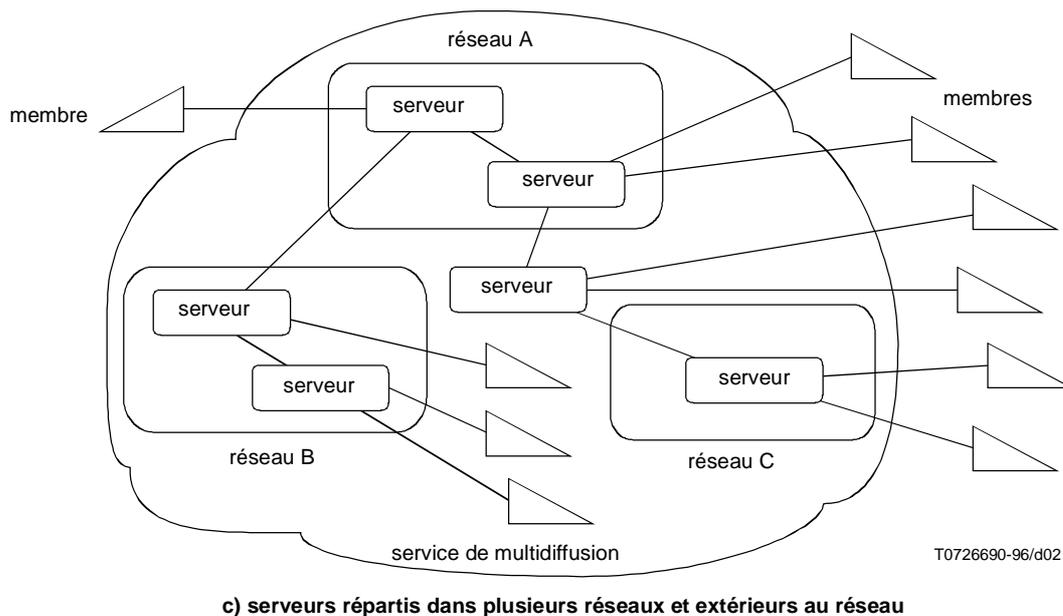
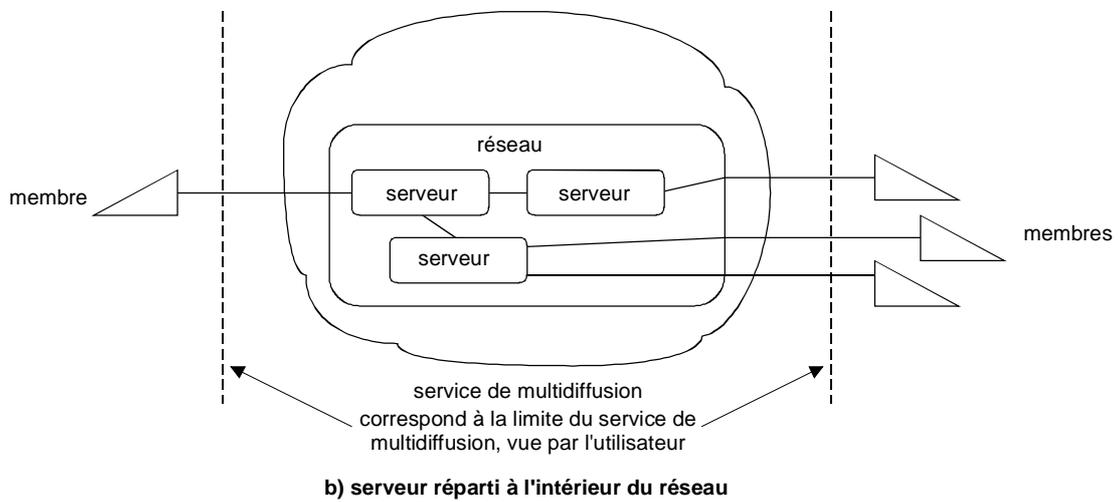
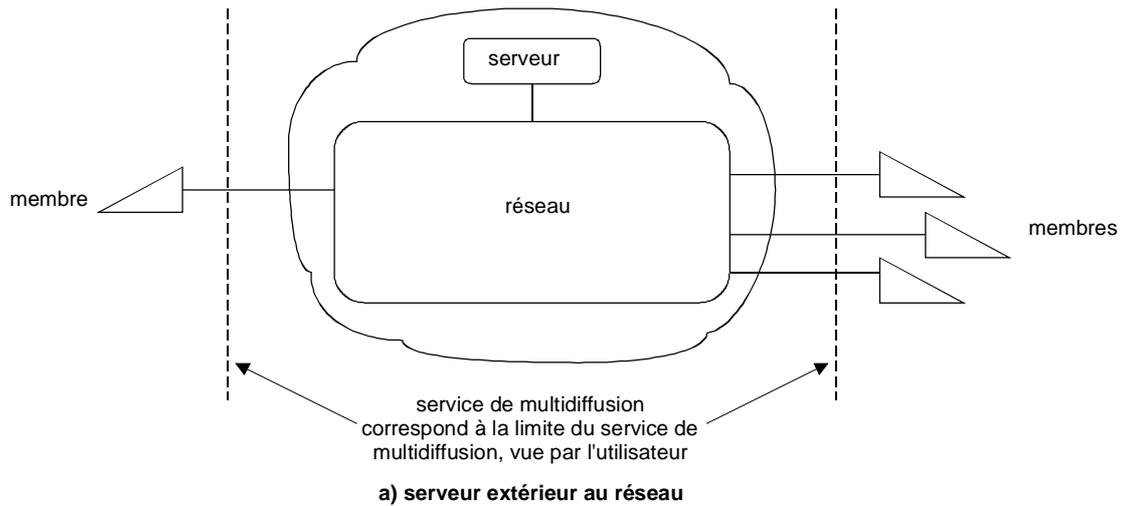


Figure 2/X.6 – Exemples de mises en œuvre du serveur de multidiffusion

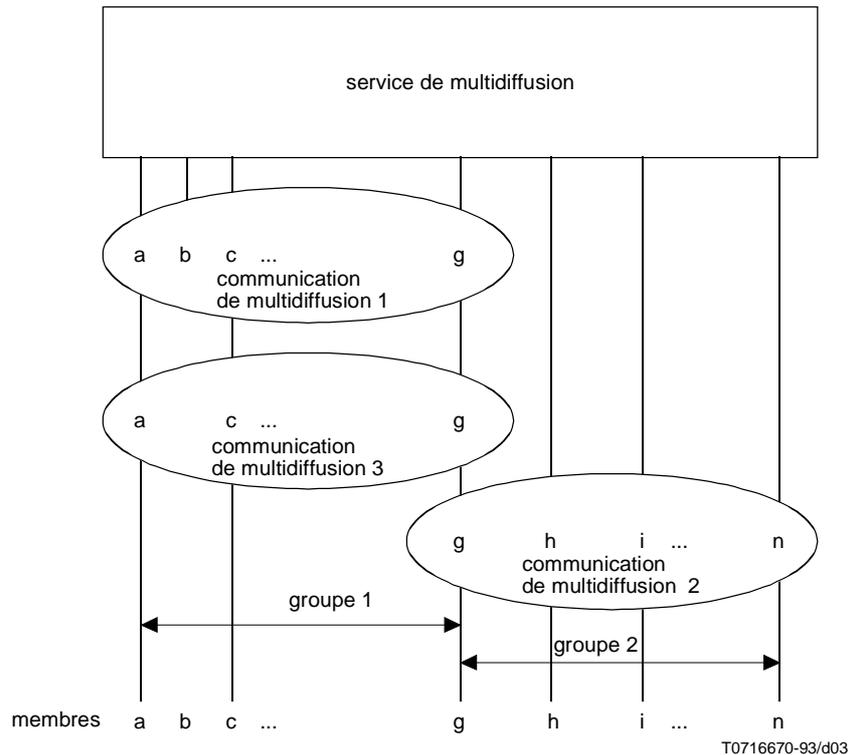


Figure 3/X.6 – Exemples de configuration d'appel

Une communication de multidiffusion peut être adressée à un sous-ensemble de membres d'un groupe de multidiffusion à l'aide de l'une des méthodes suivantes:

- 1) créer un nouveau groupe de multidiffusion contenant le sous-ensemble de membres du groupe initial;
- 2) modifier l'ensemble des règles du groupe de multidiffusion existant, ce qui signifie modifier la composition d'un groupe existant;
- 3) utiliser une liste d'inclusion (ou d'exclusion) lors de la communication de multidiffusion. Cette liste spécifiera un ensemble de membres autorisés (ou non autorisés) à se joindre à la communication de multidiffusion. A noter qu'une exclusion peut intervenir à n'importe quel moment (c'est-à-dire à la fois pendant l'établissement de la communication et pendant le transfert de données).

La Figure 3 donne un exemple dans lequel le membre b ne participe pas à ce moment-là à la communication de multidiffusion 3.

5 Aperçu général du service

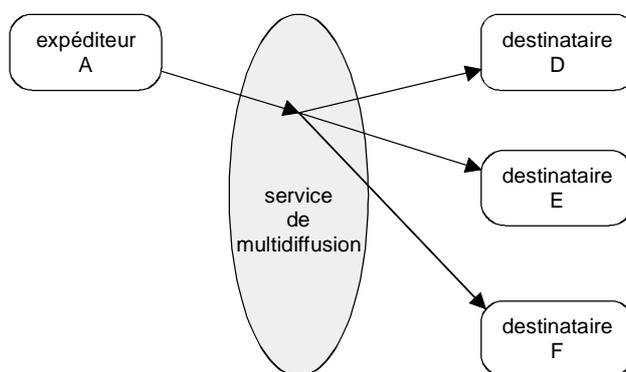
D'une manière générale, le service de multidiffusion donne, aux membres d'un groupe, la possibilité d'établir entre eux une relation de diffusion (c'est-à-dire une communication de multidiffusion) et ainsi de participer à un transfert de données en temps réel.

Comme indiqué sur la Figure 4, le transfert en temps réel implique qu'une unité de données (x), reçue par le service de multidiffusion au moment t, doit être remise au moins aux membres du groupe de multidiffusion qui faisaient partie de la communication de multidiffusion à ce moment-là (c'est-à-dire aux membres du groupe actif); ceux qui se joindront à la communication de multidiffusion après le moment t ne recevront pas obligatoirement cette unité de données.

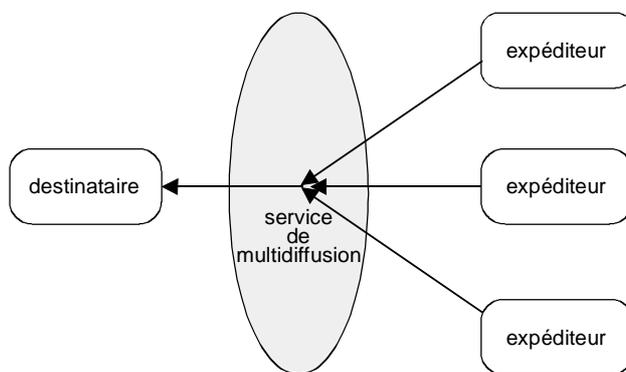
Dans le transfert de données à sens unique avec concentration, la transmission se fait en mode simplex (à l'alternat). Un ou plusieurs participants sont définis en tant que destinataires et le reste des participants est défini en tant qu'expéditeurs. Les règles ci-après s'appliquent:

- 1) un destinataire n'envoie pas de données;
- 2) les données envoyées par les expéditeurs sont concentrées pour transmission aux destinataires;
- 3) à titre facultatif, les données envoyées par un expéditeur lui seront renvoyées.

Voir les Figures 5 et 6.



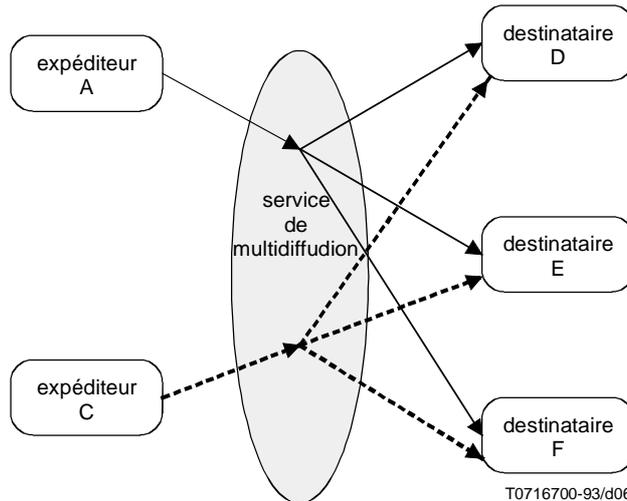
Transfert de données à sens unique (cas simple)



T0727810-97/d05

Transfert de données à sens unique avec concentration (cas simple)

Figure 5/X.6 – Exemples simples de transfert de données à sens unique



NOTE – Les pointillés correspondent à un deuxième expéditeur dans la même communication de multidiffusion.

Figure 6/X.6 – Transfert de données à sens unique

5.1.2 transfert bidirectionnel

Dans le transfert bidirectionnel, la transmission se fait en mode duplex (bilatéral simultané) mais certaines transmissions sont concentrées alors que les autres sont adressées à des multidiffusions. Les règles ci-après s'appliquent au transfert de données bidirectionnel:

- 1) toutes les données envoyées par un expéditeur/destinataire sont transmises à tous les destinataires/expéditeurs;
NOTE 1 – Il s'agit d'une multitransmission.
- 2) toutes les données envoyées par un destinataire/expéditeur sont transmises à tous les expéditeurs/destinataires;
NOTE 2 – Il s'agit d'une transmission concentrée.
- 3) à titre facultatif, les données envoyées par un expéditeur/destinataire seront transmises à d'autres expéditeurs/destinataires participant à la même communication;
- 4) à titre facultatif, les données envoyées par un expéditeur/destinataire lui seront renvoyées;
- 5) à titre facultatif, un destinataire/expéditeur sera en mesure de diriger des données particulières pour qu'elles soient transmises à un expéditeur/destinataire donné.

NOTE 3 – Pour les transmissions entièrement concentrées, on peut recourir au transfert de données à sens unique à plusieurs expéditeurs.

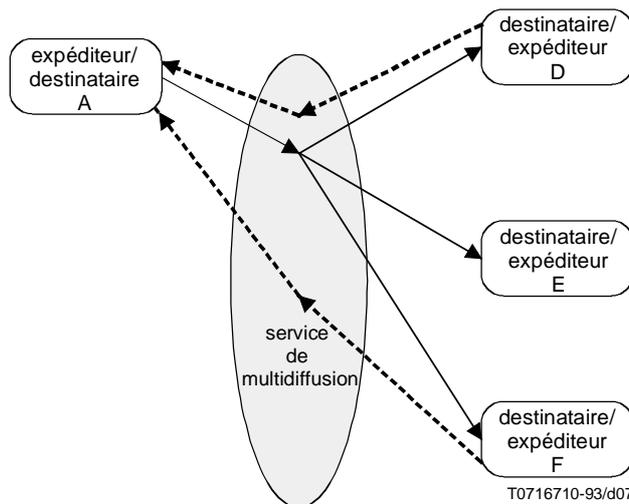
Voir les Figures 7 et 8.

5.1.3 transfert multilatéral

Dans le transfert multilatéral, la transmission s'effectue en mode duplex et toutes les transmissions sont des communications de multidiffusion (il n'y a pas de transmission concentrée). Tous les participants constituent des entités de transmission de données équivalentes. Les règles ci-après s'appliquent au transfert multilatéral:

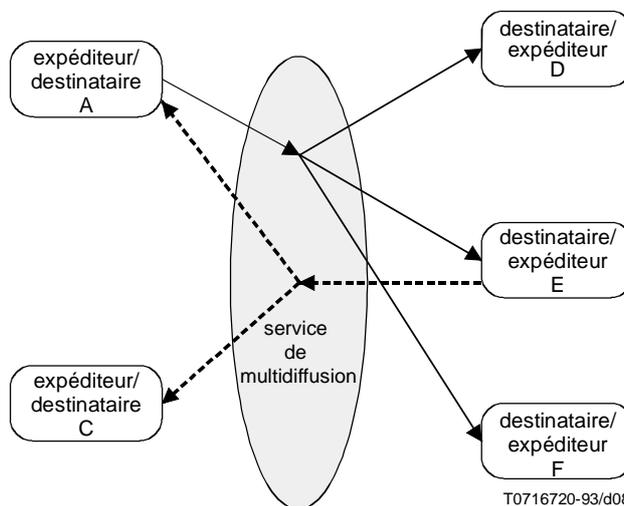
- 1) toutes les données envoyées par un participant sont transmises à tous les autres participants;
- 2) à titre facultatif, les données envoyées par un participant lui seront renvoyées.

Voir la Figure 9.



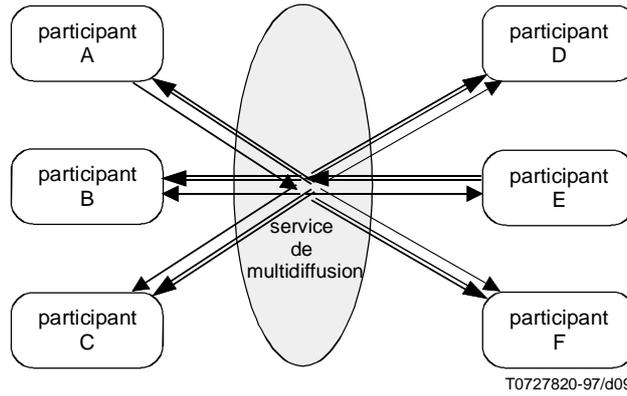
NOTE – Les pointillés correspondent à des exemples de trafic renvoyé par les destinataires/expéditeurs dans la même communication de multidiffusion.

Figure 7/X.6 – Transfert de données bidirectionnel (cas simple)



NOTE – Les pointillés correspondent à des exemples de trafic renvoyé par les destinataires/expéditeurs dans la même communication de multidiffusion.

Figure 8/X.6 – Transfert de données bidirectionnel



NOTE – Les flèches dont la tige est constituée d'un double trait indiquent un exemple de trafic provenant d'un autre participant à la même communication de multidiffusion.

Figure 9/X.6 – Transfert de données multilatéral

5.2 Description de la signalisation et de la commande

Le service de multidiffusion peut offrir de nombreuses fonctions de signalisation et de commande, comme la possibilité de créer des groupes de multidiffusion, de gérer leur composition, d'établir et de libérer dynamiquement les communications de multidiffusion, de présenter des notifications lorsque des membres se joignent au groupe actif ou en prennent congé, ainsi que d'autres informations d'état.

Les capacités de signalisation et de commande décrites en 6.2, 6.4, 6.5, 6.6 et 6.7 peuvent être utilisées de façon récurrente pour créer, maintenir, libérer et contrôler une sous-communication dans un sous-groupe de participants faisant partie d'une communication de multidiffusion. Les attributs et les capacités autorisés pour une sous-communication sont les mêmes que pour n'importe quelle autre communication de multidiffusion. Les attributs qui ne sont pas spécifiés pour une sous-communication peuvent être empruntés à la supercommunication. Certaines capacités qui s'appliquent à la supercommunication s'appliqueront également à toutes les sous-communications créées (par exemple libérer la supercommunication libère également toutes les sous-communications associées) tandis que d'autres capacités s'appliqueront à une seule communication à un niveau spécifique (par exemple le participant qui se joint à une communication ne va pas participer pour autant à toutes les sous-communications). Le transfert de données identifie également quelle (sous-)communication est concernée.

Les sous-paragraphes 6.1, 6.2, 6.4, 6.5, 6.6 et 6.7 décrivent les capacités de multisingnalisation et de multicommande ainsi que leurs attributs de service.

NOTE – Certaines (ou un grand nombre) des fonctions de signalisation et de commande pourront être assurées entièrement par des moyens administratifs statiques afin de faciliter l'introduction de ce service auprès d'une clientèle existante; ou aussi au moyen de méthodes dynamiques en ligne afin d'offrir aux utilisateurs plus de souplesse et d'initiative. Il appartiendra au fournisseur du service de déterminer quelles seront les fonctions de signalisation et de commande assurées par des moyens statiques et quelles seront celles qui le seront par des moyens dynamiques.

6 Capacités du service

Les capacités suivantes peuvent être offertes dans le service de multidiffusion:

- *création d'un groupe de multidiffusion et gestion de sa composition* (voir 6.1): cette capacité sert à créer (ou à supprimer) un groupe de multidiffusion sous forme d'entité abstraite, ainsi qu'à ajouter ou soustraire des membres au groupe de multidiffusion;
- *communication de multidiffusion* (voir 6.2): cette capacité sert à établir une relation entre les membres du groupe de multidiffusion afin de transférer des données;

- *transfert de données* (voir 6.3): cette capacité assure le transfert de multidiffusion de données;
- *appel de congé* (voir 6.4): cette capacité sert à déconnecter un membre de la communication de multidiffusion;
- *appel de jonction* (voir 6.5): cette capacité sert à joindre (ou à joindre de nouveau) un membre du groupe de multidiffusion à la communication de multidiffusion;
- *terminaison d'une communication de multidiffusion* (voir 6.6): cette capacité sert à mettre fin à l'ensemble de la communication de multidiffusion;
- *état d'un groupe de multidiffusion* (voir 6.7): cette capacité sert à obtenir les renseignements relatifs à l'état du groupe de multidiffusion et à l'état de la communication de multidiffusion.

Les sous-paragraphes suivants décriront plus en détail chacune de ces capacités du service de multidiffusion.

6.1 Création d'un groupe de multidiffusion et gestion de sa composition

Un groupe de multidiffusion est un ensemble de membres qui participent au service de multidiffusion, de concert avec d'autres membres de ce groupe. La définition du groupe de multidiffusion comme une entité indépendante a pour objet de faciliter les fonctions relatives à un groupe entier, par exemple l'adressage et l'administration.

6.1.1 Création d'un groupe de multidiffusion

Un groupe de multidiffusion est créé et modifié par un membre (ou une tierce partie) désigné comme étant le directeur du groupe de multidiffusion.

Le groupe de multidiffusion peut être créé et modifié par des moyens administratifs statiques ou par l'application de procédures en ligne (dynamiques).

Lorsque le groupe de multidiffusion est créé et modifié par des moyens administratifs statiques, l'utilisateur responsable du groupe de multidiffusion demande à l'Administration de créer un groupe. Une liste initiale de membres peut être soumise à l'Administration.

Le groupe de multidiffusion peut aussi être créé et modifié au moyen de procédures en ligne. Le directeur du groupe est autorisé à créer, à modifier et supprimer le groupe de multidiffusion au moyen de procédures en ligne [voir la Figure 10 a)]. Les procédures en ligne peuvent être obtenues par extension des protocoles de gestion de réseau qui sont normalisés par l'UIT-T.

Les attributs suivants du groupe de multidiffusion peuvent dépendre du réseau:

- 1) indication du ou des membres (ou tierces parties associées à la communication ou au groupe) qui sont autorisés à devenir directeur du groupe;
- 2) indication du ou des membres du groupe (ou tierces parties associées à la communication ou au groupe) qui ont une ou plusieurs capacités de communication de multidiffusion (voir 6.2.3);
- 3) indication des attributs d'une communication de multidiffusion (voir 6.2.2) qui sont communs au groupe de multidiffusion (par exemple tous les appels sont à sens unique). Certains d'entre eux sont modifiables communication par communication, selon le groupe de multidiffusion ou le réseau.

6.1.2 Identification d'un groupe de multidiffusion

Une fois qu'un groupe de multidiffusion a été créé, il reçoit un identificateur de groupe (ID, *group identifier*).

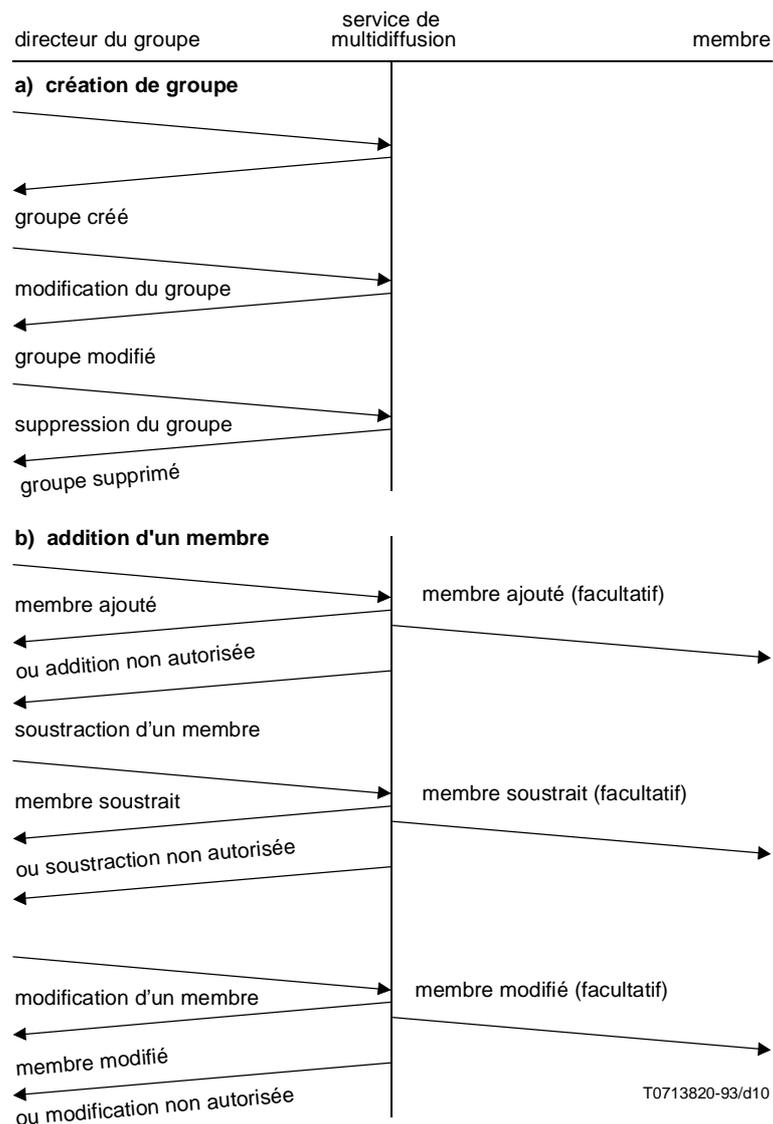


Figure 10/X.6 – Création d'un groupe et gestion de sa composition

L'ID de groupe peut prendre l'une des formes suivantes:

- 1) une simple adresse réseau;
- 2) l'adresse réseau du serveur et un autre identificateur, attribué par le serveur;
- 3) un code de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs;
NOTE 1 – Un seul par réseau X.25.
- 4) un code international de verrouillage de groupe fermé d'utilisateurs;
NOTE 2 – Un seul pour l'ensemble des réseaux X.25.
- 5) tout autre identificateur.

L'ID de groupe est unique à l'intérieur d'un réseau donné ou d'un contexte plus vaste [voir le point 4) ci-dessus]. On peut le combiner avec l'adresse réseau pour obtenir un ID de groupe unique pour tous les réseaux.

6.1.3 Gestion de la composition d'un groupe de multidiffusion

La capacité de gestion de la composition d'un groupe de multidiffusion sert à ajouter (ou à soustraire) des membres au groupe de multidiffusion. Le directeur du groupe de multidiffusion est autorisé à ajouter (ou à soustraire) des membres à son groupe de multidiffusion.

Cette gestion de la composition du groupe peut être assurée par des moyens administratifs statiques ou par l'application de procédures en ligne.

Lorsque le groupe de multidiffusion est créé par des moyens administratifs statiques, l'utilisateur responsable du groupe de multidiffusion demande à l'Administration d'ajouter (ou de soustraire) des membres à ce groupe de multidiffusion.

Lorsque la capacité de procédures en ligne est utilisée, le "directeur du groupe" de multidiffusion peut ajouter (ou soustraire) des membres à son groupe de multidiffusion au moyen de procédures en ligne [voir la Figure 10 b)]. Les procédures en ligne peuvent être obtenues par extension des protocoles de gestion de réseau qui sont normalisés par l'UIT-T.

Les membres ajoutés (ou soustraits) au groupe peuvent être informés de ces opérations au moment où elles interviennent.

NOTE – Cette capacité n'est pas applicable aux groupes ouverts.

6.2 Communication de multidiffusion

La capacité de communication de multidiffusion permet de mettre en relation les membres d'un groupe de multidiffusion afin d'effectuer un transfert de données (voir la Figure 11).

La communication de multidiffusion peut être établie par des moyens administratifs statiques ou par application de procédures dynamiques en ligne (décrites en 6.2.4).

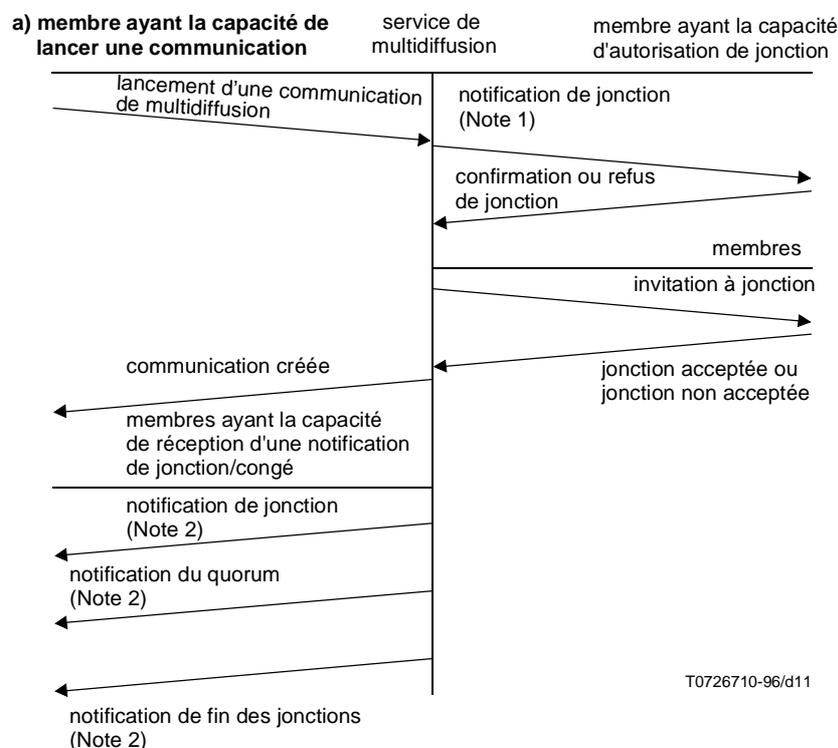
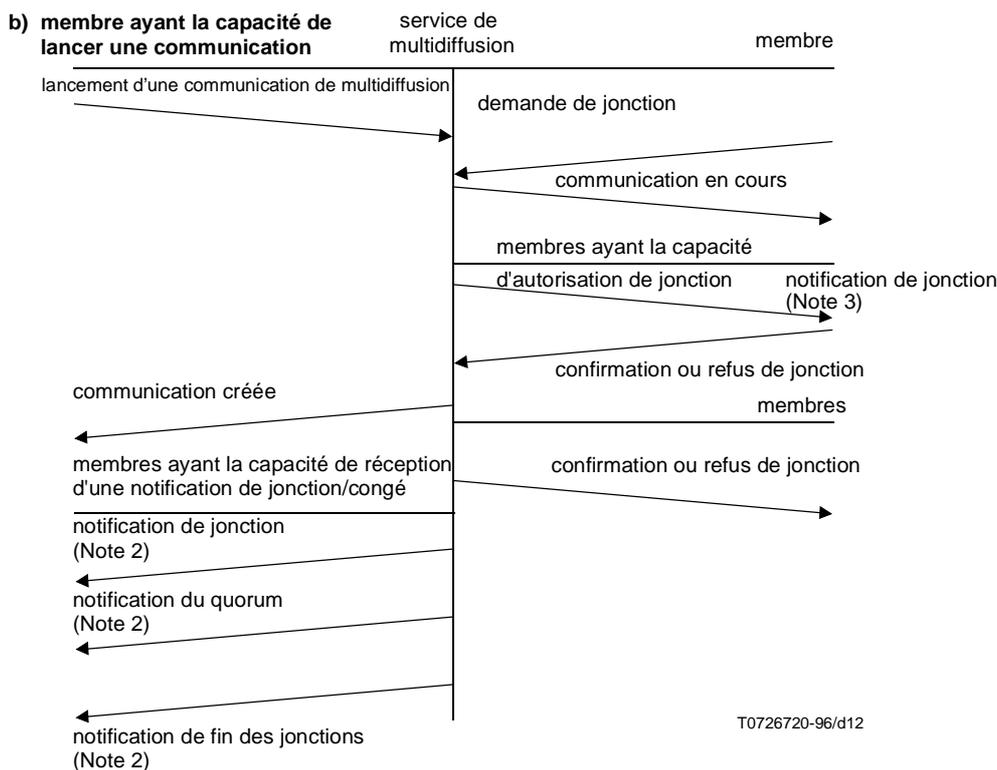


Figure 11 a)/X.6 – Etablissement d'une communication de multidiffusion lancée par un membre – Le service envoie les invitations à jonction



NOTE 1 – L'interaction se produit si un membre du groupe est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion; sinon, c'est toujours le service qui envoie l'invitation à jonction.

NOTE 2 – La notification est envoyée à chaque membre participant à la communication de multidiffusion, doté éventuellement de la capacité de réception d'une notification de jonction/congé.

NOTE 3 – Cette interaction se produit si un membre du groupe est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion.

Figure 11 b)/X.6 – Établissement d'une communication de multidiffusion lancée par un membre – Le membre envoie la demande de jonction

6.2.1 Identification d'une communication de multidiffusion

Une communication de multidiffusion est identifiée au moyen d'un identificateur (ID) de communication qui est unique à l'intérieur d'un groupe de multidiffusion donné.

L'ID de communication peut, par exemple, servir à un membre pour revenir dans une communication de multidiffusion après s'en être déconnecté.

L'ID de communication peut être associé à l'ID de groupe pour constituer un ID de communication unique pour tous les réseaux.

L'ID de communication est attribué par le service de multidiffusion. Il peut être attribué au préalable et être indiqué aux membres avant qu'ils se joignent à la communication de multidiffusion; il peut également être attribué au moment de l'établissement de la communication de multidiffusion.

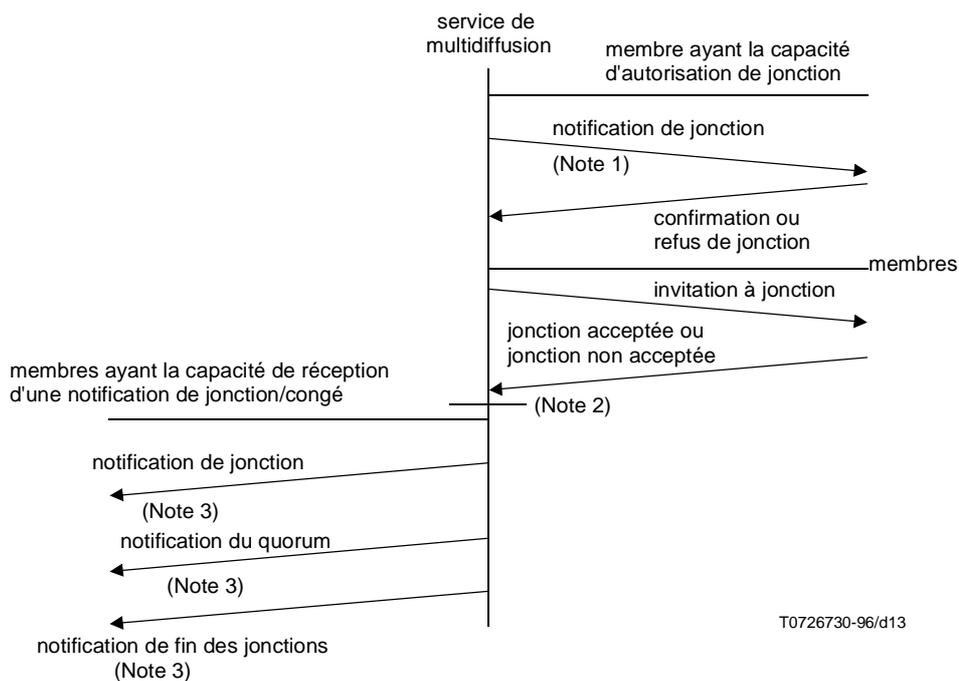


Figure 11 c)/X.6 – Etablissement d'une communication de multidiffusion lancée par le service – Le service envoie l'invitation à jonction

6.2.2 Attributs d'une communication de multidiffusion

Les attributs suivants permettent de décrire une communication de multidiffusion. Certains d'entre eux peuvent être communs au groupe de multidiffusion et certaines valeurs par défaut peuvent être applicables (voir 6.1.1):

- ID de groupe: identifie le groupe de multidiffusion;
- ID de communication: identifie la communication de multidiffusion, par exemple en cas d'utilisation de plusieurs communications de multidiffusion dans un même groupe ou pour autoriser un membre à se joindre à un appel déjà en cours;
- inclusion/exclusion: spécifie si des membres du groupe de multidiffusion peuvent être exclus de la communication de multidiffusion (ou y être inclus);

NOTE 1 – L'inclusion ou l'exclusion d'une communication de multidiffusion pourraient se présenter sous la forme d'une liste d'adresses ou d'une règle, de même qu'une règle sert à spécifier un groupe de multidiffusion.

- choix de l'origine de la jonction: spécifie si le service doit, afin d'établir une communication de multidiffusion, inviter les membres à se joindre à la communication. Si le service n'envoie pas d'invitations à jonction, le membre doit envoyer une demande de jonction au service pour pouvoir se joindre à une communication de multidiffusion.

Le choix de l'origine de la jonction est un attribut de communication de multidiffusion. Une valeur par défaut est applicable au groupe de multidiffusion qui a fait le choix de l'origine de la jonction. Cette valeur par défaut peut être annulée communication par communication;

NOTE 2 – Certains membres du groupe pourront n'être autorisés à se joindre à la communication qu'en envoyant des demandes de jonction (par exemple, des membres à sélection par accès entrant ou des membres d'un groupe ouvert).

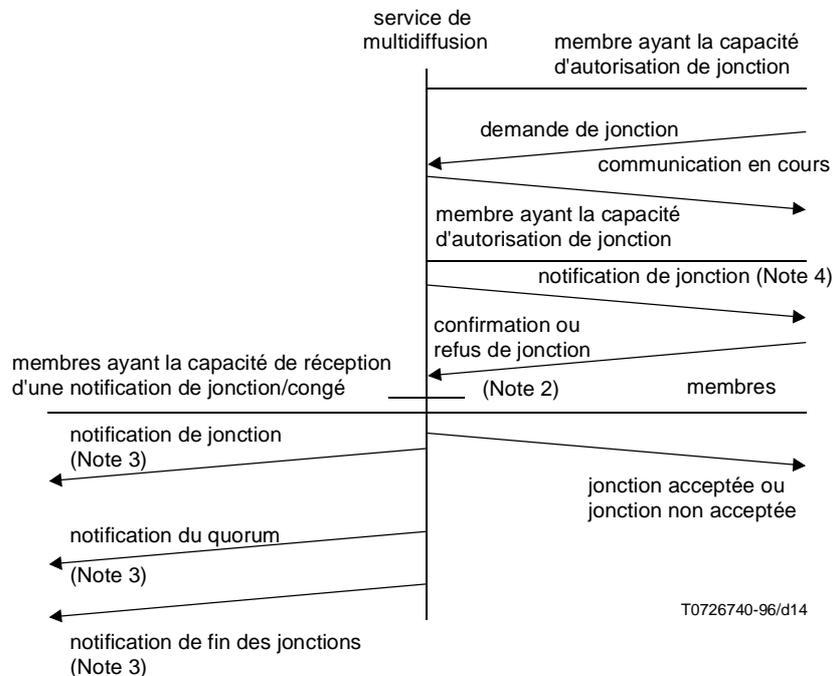
- quorum: spécifie le nombre minimal de membres nécessaire pour l'exécution de certaines fonctions (comme les notifications de jonction). Si le quorum n'est pas atteint, l'exécution des fonctions (par exemple suspension ou interruption d'appel) dépend du service;
- flux des données: indique le sens du transfert des données lors d'une communication de multidiffusion. Les options sont les suivantes: transfert à sens unique, transfert bidirectionnel, ou transfert multilatéral;
- priorité de connexion: spécifie la priorité accordée pour établir la communication;
- priorité de maintien: spécifie la priorité accordée pour maintenir la communication;

- priorité de transfert: spécifie la priorité accordée pour le transfert de données dans le cadre de la communication;

NOTE 3 – Les trois attributs ci-dessus relatifs aux priorités sont conformes aux conditions de priorité indiquées dans la Recommandation X.213. Ils ne sont utiles que par rapport aux priorités d'autres communications point à point et d'autres communications de multidiffusion. Chaque attribut de priorité peut accepter jusqu'à 15 niveaux. Ces attributs pourraient être décrits au moyen du service complémentaire d'indication de priorité de l'ETTD spécifié par l'UIT-T.
- valeurs de temporisation globale: spécifient les temporisations qui s'appliquent lorsque des notifications globales (par exemple un quorum s'est joint à la communication) interviennent;
- intégrité du groupe actif: précise si l'intégrité du groupe actif s'applique à cette communication. Dans l'affirmative, un quorum de participants doit se joindre à la communication avant qu'un quelconque transfert de données puisse avoir lieu. Si le nombre de participants qui s'est joint à la communication tombe au-dessous du quorum, le service libérera la communication ou imposera une interruption du transfert de données jusqu'à ce qu'un quorum soit de nouveau atteint;

NOTE 4 – En ce qui concerne l'intégrité du groupe actif, on pourra préférer le terme "membre(s) clé(s)" à celui de "quorum"; sans un nombre donné de membre(s) clé(s), la communication sera libérée ou le transfert de données interrompu.
- identification de la source: spécifie si la source de données est indiquée aux destinataires de ces données. Les choix sont: source indiquée, source non indiquée.

D'autres attributs qui s'appliquent pendant la phase de transfert de données sont décrits en 6.3.



NOTE 1 – L'interaction se produit si un membre du groupe est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion; sinon, c'est toujours le service qui envoie l'invitation à jonction.

NOTE 2 – La communication de multidiffusion est considérée comme étant convenablement établie.

NOTE 3 – La notification est envoyée à chaque membre participant à la communication de multidiffusion, doté éventuellement de la capacité de réception d'une notification de jonction/congé.

NOTE 4 – Cette interaction se produit si un membre du groupe est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion.

Figure 11 d)/X.6 – Etablissement d'une communication de multidiffusion lancée par le service – Le membre envoie la demande de jonction

6.2.3 Capacités des membres d'un groupe de multidiffusion

Les participants à une communication ou les membres d'un groupe peuvent disposer d'une ou de plusieurs capacités leur permettant d'exercer certaines fonctions dans le cadre de la gestion ou de l'utilisation d'une transmission de multidiffusion de données. Ces capacités sont attribuées aux membres des groupes à titre potentiel. Les capacités peuvent se concrétiser lorsqu'un membre d'un groupe participe à une communication. Le membre qui est désigné comme ayant la capacité d'autorisation de jonction n'est pas tenu de participer à la communication de multidiffusion pour exercer cette capacité.

L'identification des adresses pour certaines capacités peut être nécessaire dans le cadre de l'établissement de la communication, selon les attributs de celle-ci.

Les capacités de communication ci-après sont prévues dans le service de multidiffusion:

- lancement: cette capacité autorise le lancement de communications de multidiffusion;
- envoi: cette capacité autorise un participant à agir en tant qu'expéditeur dans une communication à sens unique ou en tant qu'expéditeur/destinataire dans une communication mixte;
- réception: cette capacité permet à un participant de faire office de destinataire dans les communications à sens unique ou de destinataire/expéditeur dans les communications mixtes;
- réception d'une notification de jonction/congé: cette capacité autorise celui qui la détient à recevoir des notifications de jonction ("un participant s'est joint à une communication"), des notifications de jonction d'un quorum ("un quorum de participants s'est joint à la communication" ou "cette communication n'a plus de quorum"), des notifications de jonction de tous les membres ("tous les membres invités à se joindre à la communication se sont joints") et des notifications de congé ("un membre a pris congé de la communication" ou "tous les membres ont pris congé de la communication");
- autorisation de jonction: cette capacité autorise celui qui la détient à accepter ou à refuser la demande d'un participant éventuel de se joindre à une communication en cours;
NOTE – Il ne serait pas approprié que plusieurs membres détiennent cette capacité sans certains mécanismes supplémentaires permettant de gérer les conflits éventuels. Il se peut que pour une communication donnée, aucun membre ne détienne la capacité d'autorisation de jonction.
- invitation: cette capacité permet à celui qui la détient d'inviter un participant éventuel à se joindre à une communication;
- exclusion: cette capacité permet à celui qui la détient d'exclure un membre d'une communication en cours;
- message de contrôle: cette capacité permet à celui qui la détient de recevoir d'autres messages de contrôle divers;
- libération: cette capacité permet à celui qui la détient de mettre fin à une communication en cours.

6.2.4 Etablissement d'une communication de multidiffusion

Une communication de multidiffusion peut être établie par des moyens administratifs statiques ou par l'application de procédures dynamiques en ligne.

Les procédures dynamiques en ligne peuvent être lancées par le membre (voir 6.2.4.1) ou par le service de multidiffusion (voir 6.2.4.2), selon l'attribut d'établissement des communications de multidiffusion.

6.2.4.1 Communication de multidiffusion lancée par un membre

Le membre autorisé à lancer une communication de multidiffusion (membre ayant une capacité de lancement) envoie au service une demande de création de communication de multidiffusion:

- 1) dans le cas où l'attribut choix de l'origine de la jonction (voir 6.2.2) est tel que le service envoie des demandes d'invitation à jonction aux membres du groupe et qu'un de ceux-ci est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion (voir 6.2.3), le service demande l'autorisation de ce membre avant d'envoyer les demandes d'invitation à jonction. Le service envoie à ce membre une notification de jonction qui contient la liste des membres du groupe qui souhaitent se joindre à la communication de multidiffusion. Le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction répond au service en lui envoyant l'autorisation invitant les membres à se joindre à la communication de multidiffusion. Le service enverra alors les demandes d'invitation à jonction aux membres du groupe. Dans le cas où aucun membre du groupe n'est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion, le service enverra des demandes d'invitation à jonction aux membres du groupe qui souhaitent se joindre à la communication de multidiffusion.

Le service répond à l'initiateur de la communication en lui envoyant un message de création de la communication dès que le nombre spécifié de membres (le quorum) se sont joints à la communication de multidiffusion ou si une temporisation se produit et qu'aucune exigence n'est spécifiée quant au nombre de membres (le quorum) devant se joindre à la communication de multidiffusion. Le service répond à l'initiateur de la communication en lui envoyant un message de fin de communication si la temporisation se produit et que le nombre de membres spécifié (le quorum) qui se sont joints à la communication n'est pas atteint. Dans ce cas, le service envoie aussi une demande de congé à chaque membre qui s'est déjà joint à la communication de multidiffusion, en précisant le motif du congé;

- 2) dans le cas où l'attribut choix de l'origine de la jonction est tel que le service n'envoie pas de demandes d'invitation à jonction aux membres du groupe, un de ceux-ci peut demander à se joindre à la communication de multidiffusion en envoyant au service une demande de jonction.

Le service répond à ce membre en lui envoyant un message de communication en cours. Le service demande l'autorisation du membre qui a la capacité d'autorisation de jonction en lui envoyant une notification de jonction qui contient l'identité du membre qui demande à se joindre à la communication de multidiffusion. Le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction répond au service en lui accordant ou en lui refusant l'autorisation demandée:

- i) le service répond à l'initiateur de la communication en lui envoyant un message de création de communication lorsque le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction lui signifie qu'un nombre spécifié d'autorisations de jonction (le quorum) est exigé pour pouvoir se joindre à la communication de multidiffusion. Le service envoie à chacun des membres qui ont été autorisés à se joindre à la communication de multidiffusion un message de confirmation de jonction. Il envoie à chacun des autres membres à qui l'autorisation de se joindre à la communication de multidiffusion a été refusée un message de refus de jonction. La règle suivante est également applicable:
 - dans le cas où le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction ne répond pas à une demande d'autorisation émanant du service et où un message de création de communication est émis à l'expiration d'une temporisation, le service envoie un message de refus de jonction à chaque membre qui demande à se joindre à la communication de multidiffusion;
 - les réponses aux demandes d'autorisation reçues par le service en provenance du membre qui a la capacité d'autorisation de jonction après l'émission d'un message de création de communication, sont traitées comme indiqué ci-après: le service envoie un message de confirmation de jonction à chaque membre autorisé à se joindre à la communication de multidiffusion et un message de refus de jonction à chaque membre à qui l'autorisation de se joindre à la communication de multidiffusion a été refusée;
- ii) le service répond à l'initiateur de la communication en lui envoyant un message de fin de communication si la temporisation se produit et que le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction a accordé un nombre d'autorisations de jonction inférieur au nombre spécifié (le quorum). Dans ce cas, le service envoie aussi un message de refus de jonction à chaque membre qui demande à se joindre à la communication de multidiffusion.

Dans le cas où aucun membre du groupe n'est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion:

- i) le service répond à l'initiateur de la communication en lui envoyant un message de création de communication lorsqu'il reçoit le nombre de demandes de jonction spécifié (le quorum) ou si une temporisation se produit et qu'aucune exigence n'est spécifiée quant au nombre de membres (le quorum) devant se joindre à la communication de multidiffusion. Le service envoie un message de confirmation de jonction à chaque membre qui demande à se joindre à la communication de multidiffusion;
- ii) le service répond à l'initiateur de la communication en lui envoyant un message de fin de communication si la temporisation se produit et qu'il n'a pas reçu le nombre de demandes de jonction spécifié (le quorum). Dans ce cas, le service envoie aussi un message de refus de jonction à chaque membre qui demande à se joindre à la communication de multidiffusion.

Le service informe chaque membre participant à la communication de multidiffusion et ayant éventuellement la capacité de réception d'une notification de jonction/congé, de l'inclusion de tout nouveau membre dans la communication, en lui envoyant une notification de jonction.

6.2.4.2 Communication de multidiffusion lancée par le service de multidiffusion

- 1) Dans le cas où l'attribut choix de l'origine de la jonction (voir 6.2.2) est tel que le service envoie des demandes d'invitation à jonction aux membres du groupe et qu'un de ceux-ci est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion (voir 6.2.3), le service demande l'autorisation de ce membre avant d'envoyer les demandes d'invitation à jonction. Le service envoie à ce membre une notification de jonction qui contient la liste des membres du groupe qui souhaitent se joindre à la communication de multidiffusion. Le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction répond au service en lui envoyant l'autorisation invitant les membres à se joindre à la communication de multidiffusion. Le service enverra alors les demandes d'invitation à jonction aux membres du groupe. Dans le cas où aucun membre du groupe n'est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion, le service enverra des demandes d'invitation à jonction à tous les membres du groupe qui souhaitent se joindre à la communication de multidiffusion.

La communication de multidiffusion est considérée comme étant établie si le nombre spécifié de membres (le quorum) s'y sont joints ou si une temporisation se produit et qu'aucune exigence n'est spécifiée quant au nombre de membres (le quorum) devant se joindre à la communication de multidiffusion. La communication de multidiffusion est considérée comme n'étant pas établie (échec de l'établissement de la communication) si la temporisation se produit et que le nombre spécifié de membres (le quorum) qui se sont joints à la communication de multidiffusion n'est pas atteint. Dans ce cas, le service envoie aussi une demande de congé à chaque membre qui s'est déjà joint à la communication de multidiffusion, en précisant le motif du congé.

- 2) Dans le cas où l'attribut choix de l'origine de la jonction est tel que le service n'envoie pas de demandes d'invitation à jonction aux membres du groupe, un de ceux-ci peut demander à se joindre à la communication de multidiffusion en envoyant au service une demande de jonction.

Le service répond à ce membre en lui envoyant un message de communication en cours. Le service demande l'autorisation du membre qui a la capacité d'autorisation de jonction en lui envoyant une notification de jonction qui contient l'identité du membre demandant à se joindre à la communication de multidiffusion. Le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction répond au service en lui accordant ou en lui refusant l'autorisation demandée:

- i) la communication de multidiffusion est considérée comme étant établie lorsque le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction indique au service le nombre de membres spécifié (le quorum) ou si une temporisation se produit et qu'aucune exigence n'est spécifiée quant au nombre d'autorisations (le quorum) nécessaire pour pouvoir se joindre à la communication de multidiffusion. Le service envoie un message de confirmation de jonction à chacun des membres qui ont été autorisés à se joindre à la communication de multidiffusion et un message de refus de jonction à chacun des autres membres à qui l'autorisation de se joindre à la communication de multidiffusion a été refusée. La règle suivante est également applicable:
 - dans le cas où le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction ne répond pas à une demande d'autorisation émanant du service et que la communication de multidiffusion est considérée comme étant établie à l'expiration d'une temporisation, le service envoie un message de refus de jonction à chaque membre qui demande à se joindre à la communication de multidiffusion;
 - les réponses aux demandes d'autorisation reçues par le service en provenance du membre qui a la capacité d'autorisation de jonction une fois que la communication de multidiffusion est considérée comme étant établie, sont traitées comme indiqué ci-après: le service envoie un message de confirmation de jonction à chaque membre autorisé à se joindre à la communication de multidiffusion et un message de refus de jonction à chaque membre à qui l'autorisation de se joindre à la communication de multidiffusion a été refusée;
- ii) la communication de multidiffusion est considérée comme n'étant pas établie si la temporisation se produit et si le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction a accordé un nombre d'autorisations de jonction inférieur au nombre spécifié (le quorum). Dans ce cas, le service envoie un message de refus de jonction à chaque membre qui demande à se joindre à la communication de multidiffusion.

Dans le cas où aucun membre du groupe n'est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion:

- i) la communication de multidiffusion est considérée comme étant établie lorsque le service reçoit le nombre spécifié de demandes de jonction (le quorum) ou si une temporisation se produit et qu'aucune exigence n'est spécifiée quant au nombre de membres (le quorum) devant se joindre à la communication de multidiffusion. Le service envoie un message de confirmation de jonction à chaque membre qui demande à se joindre à la communication de multidiffusion;

- ii) la communication de multidiffusion est considérée comme n'étant pas établie si la fin de temporisation se produit et que le nombre de demandes de jonction (le quorum) reçues par le service est inférieur au nombre spécifié. Dans ce cas, le service envoie aussi un message de refus de jonction à chaque membre qui demande à se joindre à la communication de multidiffusion.

Le service informe chaque membre participant à la communication de multidiffusion et ayant éventuellement la capacité de réception d'une notification de jonction/congé, de l'inclusion de tout nouveau membre dans la communication de multidiffusion, en lui envoyant une notification de jonction.

6.3 Transfert des données

La communication de multidiffusion entre dans la phase de transfert des données (voir la Figure 12) lorsque le message communication créée est émis par le service. Lorsque l'expéditeur des données n'est pas l'initiateur de la communication, la phase de transfert des données commence au moment où ce membre se joint à la communication de multidiffusion.

Si on utilise des moyens administratifs statiques pour établir la communication de multidiffusion, la phase de transfert des données commence lorsque l'interface de l'expéditeur des données est disponible.

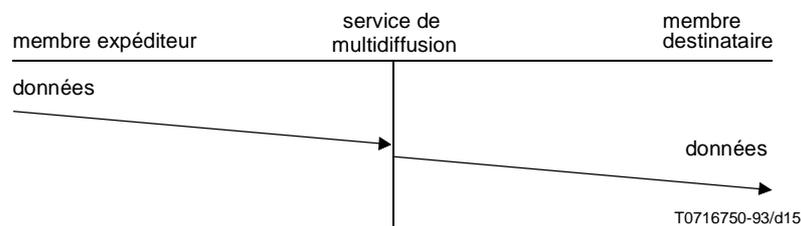


Figure 12/X.6 – Phase de transfert de données

6.3.1 Attributs du transfert de données

Les attributs suivants permettent de décrire la phase de transfert de multidiffusion de données. Les valeurs de ces attributs peuvent être négociées à l'établissement de la communication ou encore des valeurs par défaut doivent pouvoir leur être attribuées au moment où le groupe est constitué.

NOTE – D'autres attributs doivent faire l'objet d'un complément d'étude. Par exemple, la question de la fragmentation d'une unité de données du service (SDU, *service data unit*) en une ou plusieurs unités de données du protocole (PDU, *protocol data unit*) devrait être traitée dans le cas des communications mixtes et multilatérales.

6.3.1.1 Intégrité des données

Les unités de données reçues par un membre ne doivent pas être dégradées. La perte de données entre l'expéditeur et le serveur devra être signalée à tous les participants à la communication. La perte de données entre le serveur et un destinataire (par exemple en raison d'un débordement de mémoire) devra être traitée comme une question locale entre le serveur et le destinataire affecté.

6.3.1.2 Remise de données synchronisées

En cas de remise de données synchronisées, tous les destinataires d'une unité de données synchronisées la reçoivent dans une fenêtre temporelle bien définie. Ce point doit faire l'objet d'un complément d'étude.

6.3.1.3 Ordonnement

Il y a deux types d'ordonnements dans la transmission de multidiffusion de données. Par ordre de restrictions croissantes, ce sont les suivants:

- ordonnancement local: les PDU provenant d'un expéditeur donné sont transmises par le service dans l'ordre où elles ont été reçues par le service;

- ordonnancement global: les PDU provenant de plusieurs expéditeurs sont transmises par le service dans un ordre strict, de sorte qu'une PDU reçue par le service à un instant t soit transmise par le service avant toute autre PDU reçue par le service après l'instant t .

Le Tableau 1 explique l'applicabilité de l'ordonnancement pour les communications à sens unique, mixtes et multilatérales.

Tableau 1/X.6 – Attribut ordonnancement de données

Flux de données	Ordonnancement	
	Local	Global
à sens unique (un seul expéditeur) à sens unique (plusieurs expéditeurs)	obligatoire obligatoire	sans objet facultatif
mixte (un seul expéditeur) mixte (plusieurs expéditeurs)	obligatoire obligatoire	sans objet facultatif
multilatéral	obligatoire	facultatif

6.3.1.4 Débit

En cas de communication de multidiffusion, le transfert de données a lieu selon les règles suivantes:

- au rythme du récepteur actif le plus lent (le service est averti du débit): l'émetteur est réglé par le débit de façon à l'empêcher de transmettre à un rythme plus rapide;
- à un rythme minimal associé à la communication: les membres qui ne peuvent pas soutenir ce rythme ne sont pas autorisés à se joindre à la communication;
- à un rythme minimal associé à la communication: les membres qui ne peuvent pas soutenir ce rythme sont autorisés à se joindre à la communication mais des données risquent d'être perdues.

6.3.1.5 Commande de débit

Spécifie si le service peut ou non régler le débit de l'émetteur de données lorsqu'un membre récepteur est réglé par le débit entrant. Si aucune commande de débit n'est utilisée, des pertes de données sont possibles à la réception.

6.4 Appel de congé

On peut utiliser la capacité d'appel de congé pour déconnecter (ou exclure) un ou des membres de la communication de multidiffusion. Une fois déconnecté, le membre cesse de participer au transfert de données pour cette communication de multidiffusion.

La capacité d'appel de congé peut être utilisée:

- par un membre qui souhaite prendre congé de la communication de multidiffusion pour une raison quelconque;
- par un membre ayant la capacité d'exclusion.

6.4.1 Congé lancé par un membre

Un membre peut prendre congé de la communication de multidiffusion en envoyant une demande de congé au service [voir la Figure 13 a)]. Un membre quitte également la communication de multidiffusion si son interface est déclarée défectueuse.

Lorsque la capacité de notification de congé est utilisée (voir 6.2.2), le service peut signaler aux membres ayant une capacité de réception d'une notification de jonction/congé, au moyen d'une notification de congé, qu'un membre prend congé. Cette notification de congé pourra comporter un code de cause (congé lancé par le membre, interface défectueuse, etc.).

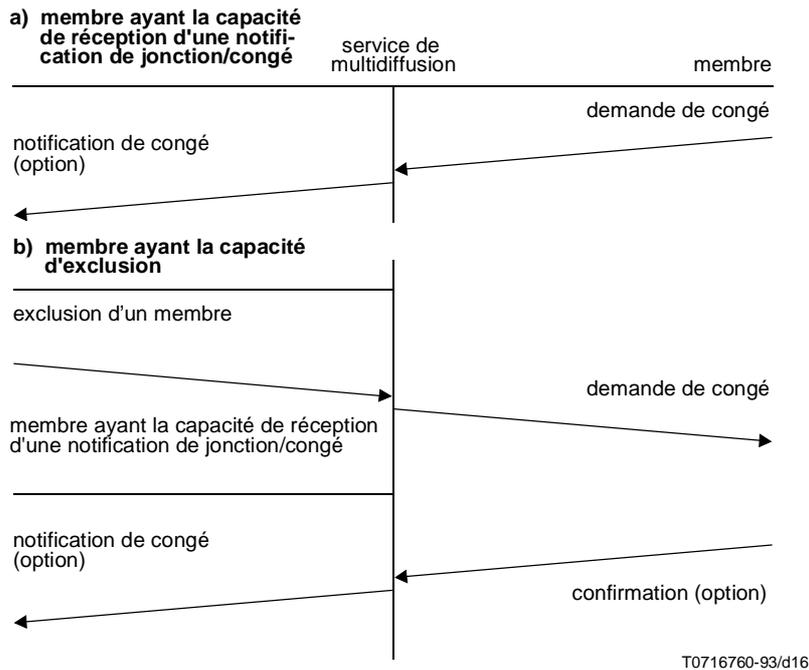


Figure 13/X.6 – Prise de congé de la communication

6.4.2 Exclusion d'un membre

Un membre doté de la capacité d'exclusion peut demander au service d'exclure un ou plusieurs membres de la communication de multidiffusion en émettant une demande d'exclusion de membre [voir la Figure 13 b)]. Le ou les membres peuvent par exemple être exclus lorsque l'on souhaite établir une communication de multidiffusion avec un sous-ensemble du groupe des membres. Le service est chargé de mettre à jour les informations concernant les membres exclus.

Le service déconnecte le membre spécifié en envoyant une demande de congé. Un code de cause (fourni par le membre délivrant la demande d'exclusion de membre) peut être inséré dans la demande de congé.

Lorsque la capacité de notification de congé est utilisée, le service peut signaler aux membres ayant la capacité de réception d'une notification de jonction/congé, au moyen d'une notification de congé, que le membre prend congé. Un code de cause (fourni par le membre qui délivre la demande d'exclusion de membre) peut être inséré dans la notification de congé.

6.5 Appel de jonction

La capacité d'appel de jonction sert à un membre pour se joindre à la communication de multidiffusion (ou y revenir).

Elle peut être utilisée:

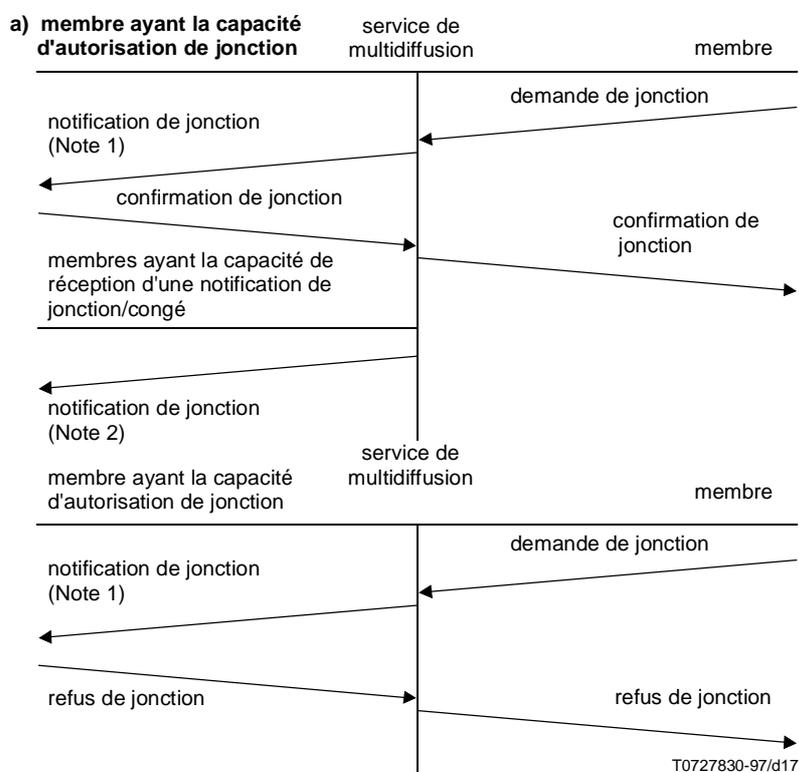
- par un membre qui désire se joindre (ou revenir) à la communication de multidiffusion;
- par un membre ayant une capacité d'invitation.

6.5.1 Jonction lancée par un membre

Un membre peut se joindre (ou revenir) à la communication de multidiffusion en envoyant au service une demande de jonction [voir la Figure 14 a)], si ce membre n'a pas été exclu de la communication.

Dans le cas où un membre du groupe est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion, le service lui demande l'autorisation d'inclure dans la communication de multidiffusion le membre qui demande la jonction. Le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction signale au service, par l'envoi d'une confirmation de jonction ou d'un refus de jonction [voir la Figure 14 a)], si le membre qui demande la jonction est autorisé à se joindre à la communication de multidiffusion. Si une confirmation de jonction est envoyée, le service répond au membre qui demande la jonction en lui envoyant une confirmation de jonction. Si un refus de jonction est envoyé, le service répond par un refus de jonction. Si le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction ne répond pas au service, celui-ci répond au membre qui demande la jonction par un refus de jonction. Dans le cas où aucun membre n'est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion, le service répond au membre qui demande la jonction par une confirmation de jonction.

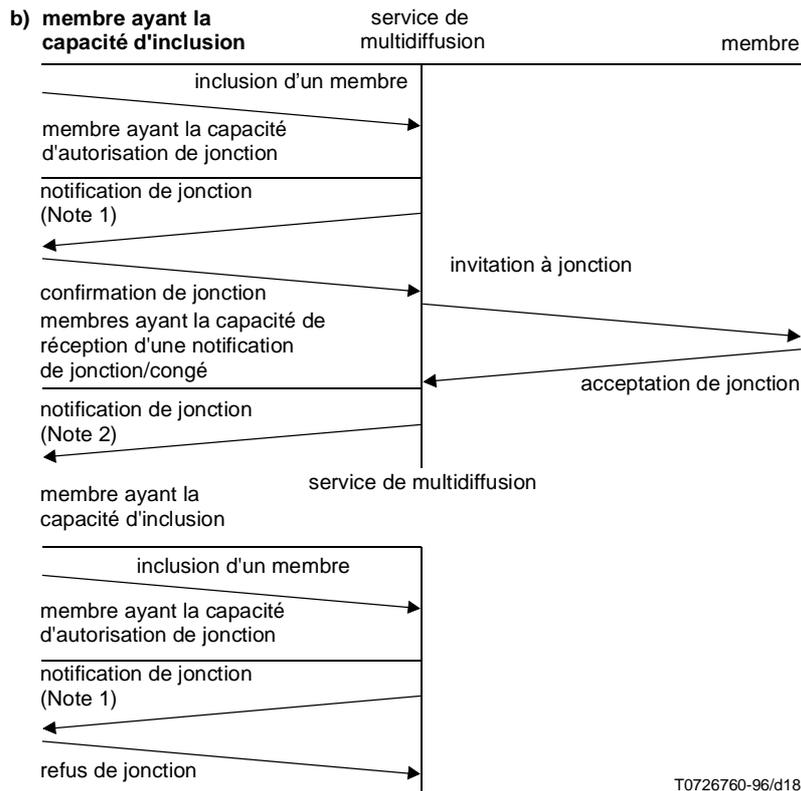
Si une confirmation de jonction est envoyée au membre qui demande la jonction, le service signalera à chaque membre participant à la communication de multidiffusion doté éventuellement de la capacité de réception de notification de jonction/congé, par l'envoi d'une notification de jonction, que le membre se joint à la communication de multidiffusion.



NOTE 1 – Cette interaction se produit si un membre du groupe est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion; sinon, c'est toujours le service qui confirme la demande de jonction.

NOTE 2 – Cette notification est envoyée à chaque membre participant à la communication de multidiffusion, doté éventuellement de la capacité de réception d'une notification de jonction/congé.

Figure 14 a)/X.6 – Appel de jonction



NOTE 1 – Cette interaction se produit si un membre du groupe est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion; sinon, c'est toujours le service qui envoie l'invitation.

NOTE 2 – Cette notification est envoyée à chaque membre participant à la communication de multidiffusion, doté éventuellement de la capacité de réception d'une notification de jonction/congé.

Figure 14 b)/X.6 – Appel de jonction

6.5.2 Inclusion d'un membre

Un membre ayant la capacité d'invitation peut demander au service d'intégrer un membre dans la communication de multidiffusion en émettant une demande d'inclusion de membre [voir la Figure 14 b)].

Dans le cas où un membre du groupe est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion, le service lui demande l'autorisation d'intégrer le membre spécifié à la communication de multidiffusion. Le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction signale au service, par l'envoi d'une confirmation de jonction ou d'un refus de jonction, si le membre spécifié est autorisé à se joindre à la communication de multidiffusion. Si une confirmation de jonction est envoyée, le service envoie une invitation à jonction au membre spécifié. Si le membre qui a la capacité d'autorisation de jonction ne répond pas au service, celui-ci n'envoie pas d'invitation à jonction au membre spécifié. Dans le cas où aucun membre n'est désigné comme détenant la capacité d'autorisation de jonction pour la communication de multidiffusion, le service envoie une invitation à jonction au membre spécifié.

Si le membre accepte l'invitation à jonction, le service signalera à chaque membre participant à la communication de multidiffusion doté éventuellement de la capacité de réception de notification de jonction/congé, au moyen d'une notification de jonction, que le membre se joint à la communication de multidiffusion. Un code de cause (fourni par le membre) peut être inséré dans la notification de jonction.

6.6 Terminaison d'une communication de multidiffusion

La capacité de terminaison d'une communication de multidiffusion sert à mettre fin à l'ensemble de celle-ci.

La procédure de terminaison peut être lancée par un membre ayant la capacité de terminaison ou par le service de multidiffusion.

6.6.1 Terminaison lancée par un membre

Un membre ayant la capacité de terminaison peut mettre fin à tout moment à la communication de multidiffusion en envoyant au service une demande de communication à terminer [voir la Figure 15 a)]. Le service peut confirmer cette demande.

Le service envoie à chacun des autres membres du groupe actif un message communication terminée. Un code de raison (fourni par le membre terminant l'appel) peut être inséré dans la communication terminée.

Une indication communication terminée peut être envoyée au membre demandant de mettre fin à la communication lorsqu'un certain nombre de membres (le quorum) a été déconnecté ou lorsqu'une temporisation s'est écoulée.

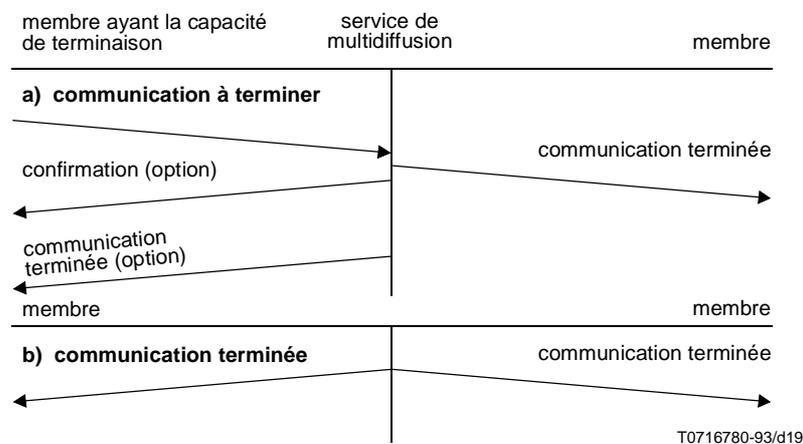


Figure 15/X.6 – Terminaison d'une communication de multidiffusion

6.6.2 Terminaison lancée par le serveur

Le service de multidiffusion peut être autorisé à mettre fin à la communication de multidiffusion lorsque le nombre de membres d'un groupe actif tombe au-dessous d'un nombre spécifié (le quorum) ou pour d'autres raisons propres au service.

La terminaison est conforme aux procédures décrites au 6.6.1, sauf pour la demande communication à terminer [voir la Figure 15 b)].

6.7 Etat des multidiffusions

6.7.1 Etat du groupe

La capacité d'information sur l'état du groupe peut donner des renseignements concernant un groupe de multidiffusion. Les renseignements relatifs à l'état du groupe peuvent être obtenus par des moyens administratifs statiques ou par l'application de procédures dynamiques en ligne, sur demande autorisée d'un membre (ou d'une tierce partie) à cette fin (voir la Figure 16).

Les informations ci-après peuvent être fournies. D'autres éléments d'information doivent faire l'objet d'un complément d'étude:

- liste des membres du groupe de multidiffusion;
- indication du membre (ou de la tierce partie) qui est le directeur du groupe;

- indication des attributs communs et implicites du groupe;
- indication des communications de multidiffusion actives dans le groupe;
- indication du ou des membres du groupe qui détiennent une ou plusieurs capacités de communication de multidiffusion (voir 6.2.3) et description de ces capacités.

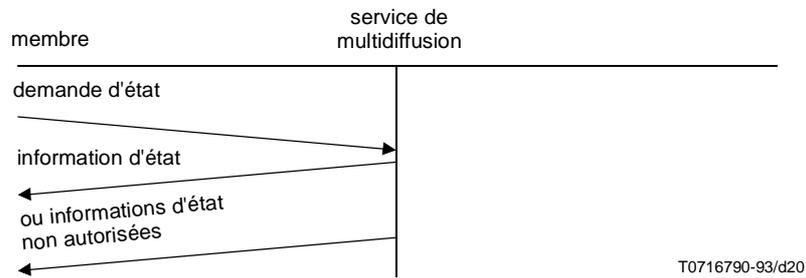


Figure 16/X.6 – Informations d'état (de groupe/de communication)

6.7.2 Etat de la communication

La capacité d'information sur l'état de la communication peut donner des renseignements concernant une communication de multidiffusion. Les renseignements relatifs à l'état de la communication peuvent être obtenus par des moyens administratifs statiques ou par l'application de procédures dynamiques en ligne, sur demande autorisée d'un membre (ou d'une tierce partie) à cette fin (voir la Figure 16).

Les informations suivantes peuvent être fournies. D'autres éléments d'information doivent faire l'objet d'un complément d'étude:

- indication du groupe actif;
- indication du ou des membres du groupe qui détiennent une ou plusieurs capacités de communication (voir 6.2.3) et description de ces capacités;
- indication des attributs de la communication (voir 6.2.2).

7 Modèle de flux de données

La façon dont se déroule une communication de multidiffusion est représentée de façon abstraite par un ensemble de paires de files d'attente (QxS et QSx) et par le service. Il y a deux files d'attente entre le service et chaque participant à la communication, c'est-à-dire une file pour chaque sens (voir la Figure 17). L'indication QxS correspond à une file d'attente allant d'un participant désigné par x au service (S); QSx correspond à une file d'attente allant du service au participant désigné par x.

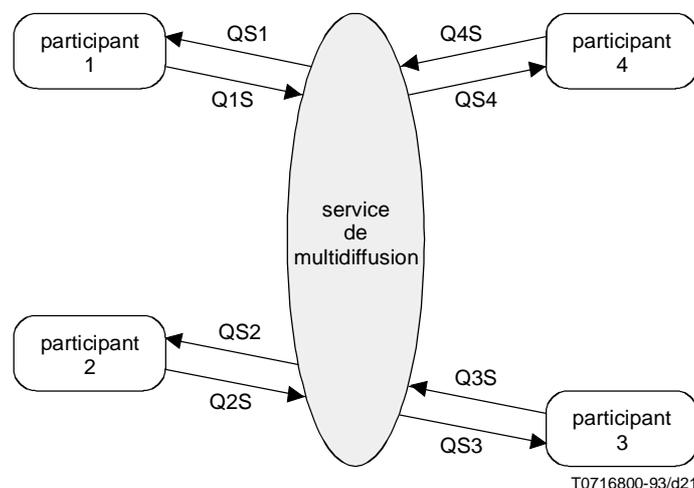


Figure 17/X.6 – Modèle abstrait de transfert des données

On utilise ce modèle pour présenter les caractéristiques de commande de débit et les fonctions assurées pour le service pour chaque type d'opération. La possibilité offerte à un participant à la communication d'ajouter des objets dans la file d'attente sera déterminée par le comportement des participants qui suppriment des objets de cette file d'attente, par le comportement du service et par l'état des files d'attente. Les objets sont ajoutés (ou soustraits) aux files d'attente à la suite d'actions déclenchées par les participants à la communication et par le service.

On estime qu'un seul jeu de paires de files d'attente est disponible pour chaque communication de multidiffusion potentielle.

Examinons par exemple, à l'aide de ce modèle, le fonctionnement d'une communication de multidiffusion pendant la phase de transfert des données. Cette phase commence lorsque le premier objet de données est placé dans une file QxS.

Un expéditeur (x) participant à une communication de multidiffusion place les objets de données dans sa file QxS. Le service retire les objets de données de la file QxS et introduit des copies de chaque objet de données dans chaque file QSr (où r représente chacun des participants 1, 2, 3, ..., n à l'exception de x).

Le participant destinataire (r) supprime les objets de sa file QSr. S'il y a plusieurs participants destinataires, chacun retirera sa copie individuelle de l'objet de données, de sa file QSr.

Les concepteurs de protocole qui mettent en œuvre le service de multidiffusion souhaiteront peut-être utiliser ce modèle pour décrire les mécanismes d'établissement et de libération d'une connexion, le transfert de données, les accusés de réception, la commande de débit et d'autres aspects de fonctionnement dans le contexte des multidiffusions.

7.1 Configurations des files d'attente dans différents modes de communication

Les files d'attente décrites sur la Figure 17 ne sont pas toutes utilisées dans tous les modes de communication. La Figure 18 présente un modèle de flux de données pour des communications à sens unique et la Figure 19 présente un modèle pour des communications mixtes.

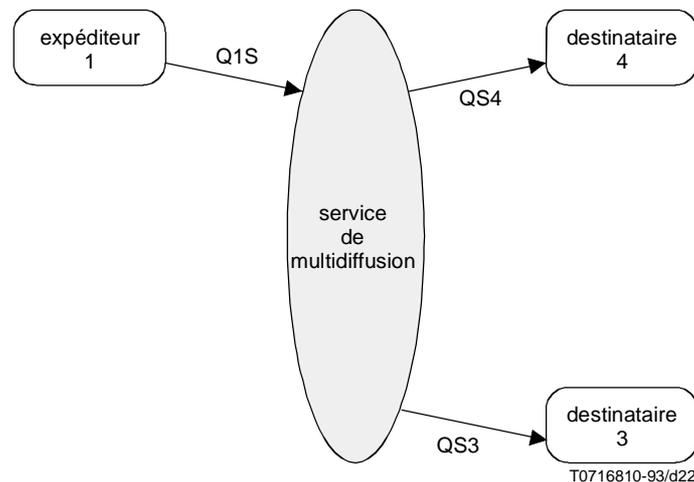


Figure 18/X.6 – Modèle de transfert des données – Communication à sens unique

7.2 Description du modèle de flux de données et du transfert des données

Dans les trois modes de communications décrits en 5.1.1, 5.1.2 et 5.1.3, des règles différentes ont été présentées. Ces règles sont répétées dans les sous-paragraphes ci-après à propos du modèle de transfert des données.

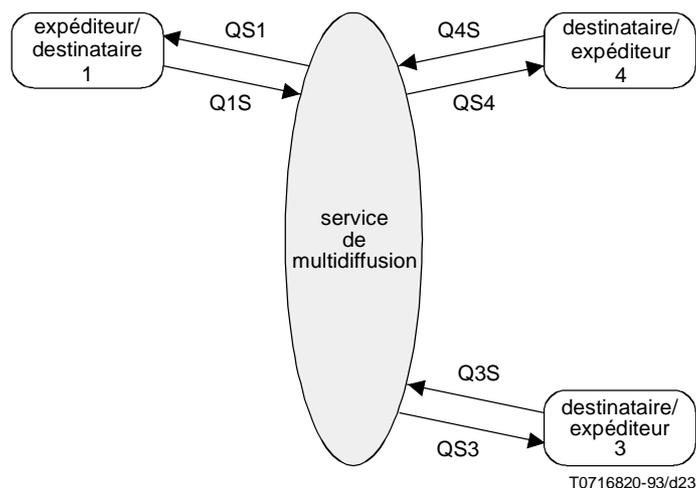


Figure 19/X.6 – Modèle de transfert des données – Communication mixte

7.2.1 Transfert à sens unique

- 1) un destinataire r n'a pas de file d'attente QrS ;
- 2) un expéditeur x met un objet données dans une file QxS . Le service le supprime de la file QxS et met des copies dans chacune des files des destinataires QSr , $r = 1, 2, \dots, n$;
- 3) à titre facultatif, le service placera des copies dans chacune des files des expéditeurs (à l'exception de l'expéditeur initial x) QSs , $s = 1, 2, \dots, m$;
- 4) à titre facultatif, le service placera également une copie dans la file de l'expéditeur QSx .

7.2.2 Transfert mixte

- 1) un expéditeur/destinataire x met un objet données dans la file QxS . Le service le supprime de la file QxS et place des copies dans chacune des files des destinataires/expéditeurs QSr , $r = 1, 2, \dots, n$;
- 2) un destinataire/expéditeur y place un objet données dans la file QyS . Le service le supprime de la file QyS et place des copies dans chacune des files des expéditeurs/destinataires QSs , $s = 1, 2, \dots, m$;
- 3) à titre facultatif, le service placera également des copies de l'objet données dans les files des autres expéditeurs/destinataires (à l'exception de l'expéditeur/destinataire initial x) QSs , $s = 1, 2, \dots, m$;
- 4) à titre facultatif, le service placera également une copie dans la file QSx ;
- 5) à titre facultatif, le destinataire/expéditeur y peut indiquer quelle est la file des expéditeurs/destinataires QSs qui devrait recevoir l'objet données supprimé de la file du destinataire/expéditeur QyS .

7.2.3 Transfert multilatéral

- 1) un participant s place un objet données dans la file QsS . Le service le supprime de la file et place des copies sur toutes les files QSp , $p \neq s$;
- 2) à titre facultatif, le service place également une copie dans la file QSs .

Appendice I

Résumé des attributs de groupe et de communication

Les Tableaux I.1, I.2 et I.3 résument les attributs de groupe de multidiffusion et de communication de multidiffusion.

Tableau I.1/X.6 – Attributs des groupes de multidiffusion

Nom de l'attribut de groupe	Valeur
directeur de la communication	liste des directeurs de la communication
demande relative à l'état du groupe	liste des membres autorisés à demander des renseignements sur l'état du groupe
initiateurs de la communication	liste des membres qui peuvent lancer une communication
origine de la jonction, par défaut	par défaut, le service de multidiffusion, afin d'établir une communication de multidiffusion, envoi aux membres des invitations à se joindre à la communication (vrai/faux)
établissement de communications de multidiffusion	communications de multidiffusion lancées par un membre ou par le serveur de communications de multidiffusion
capacité d'envoi	liste des membres qui peuvent être des expéditeurs (ou expéditeurs/destinataires)
capacité de réception	liste des membres qui peuvent être des destinataires (ou destinataires/expéditeurs)
capacité de suspension de l'autorisation de jonction	liste des membres qui peuvent éventuellement confirmer ou refuser une demande de jonction à une communication en cours d'un participant potentiel
capacité de réception d'une notification de jonction/congé	liste des membres qui peuvent recevoir des notifications de jonction/congé
capacité d'invitation	liste des membres qui peuvent inviter d'autres membres à se joindre à des communications
capacité d'exclusion	liste des membres qui peuvent exclure d'autres membres des communications en cours
capacité de contrôle de réception	liste des membres qui peuvent recevoir d'autres messages de contrôle
capacité de terminaison	liste des membres qui peuvent mettre fin à des communications en cours
quorum, par défaut	quorum par défaut pour une communication (nombre entier ou toute autre valeur telle que pourcentage)
flux de données, par défaut	flux de données par défaut pour des communications (1/2/n)
priorité de connexion, par défaut	priorité par défaut pour établir la connexion (nombre entier)
priorité de maintien, par défaut	priorité par défaut pour maintenir la connexion (nombre entier)
priorité de transfert, par défaut	priorité de transfert de données par défaut (nombre entier)
temporisations globales, par défaut	valeurs de la temporisation par défaut pour les communications (temps)
intégrité des groupes actifs, par défaut	intégrité des groupes actifs par défaut (vrai/faux)
identification de la source, par défaut	identification de la source par défaut (vrai/faux)

Tableau I.2/X.6 – Attributs des communications de multidiffusion

Nom de l'attribut de la communication	Valeur
quorum	quorum pour cette communication (nombre entier ou toute autre valeur telle qu'un pourcentage)
sens du flux de données	sens du flux de données pour cette communication (1/2/n)
priorité de connexion	priorité pour établir la connexion (nombre entier)
priorité de maintien	priorité pour maintenir la connexion (nombre entier)
priorité de transfert	priorité de transfert de données (nombre entier)
temporisations globales	temporisations pour certaines opérations (temps)
intégrité du groupe actif	ce groupe a-t-il une intégrité de groupe actif? (vrai/faux)
identification de la source	les unités de données comportent-elles une adresse d'origine? (vrai/faux)
capacité d'envoi	liste des membres qui pourraient envoyer cette communication
capacité de réception	liste des membres qui pourraient recevoir cette communication
capacité de réception d'une notification de jonction/congé	liste des membres qui recevront des notifications de jonction/congé
capacité d'invitation	liste des membres qui pourraient inviter d'autres membres à se joindre à la communication
capacité d'exclusion	liste des membres qui pourraient exclure d'autres membres de la communication en cours
capacité de contrôle	liste des membres qui recevront d'autres messages de contrôle
capacité de terminaison	liste des membres qui peuvent mettre fin à la communication
capacité d'autorisation de jonction	seul membre qui pourrait éventuellement confirmer ou refuser une demande de jonction à une communication en cours d'un participant potentiel
choix de l'origine de la jonction	indique si le service de multidiffusion, pour établir la communication, envoie ou non aux membres des invitations à se joindre à la communication (vrai/faux)

Tableau I.3/X.6 – Attributs du transfert de données

Nom de l'attribut de transfert de données	Valeur
intégrité des données	(sans objet)
ordonnancement	locale ou globale
remise de données synchronisées	complément d'étude nécessaire
débit	au rythme du destinataire actif le plus lent; au débit minimal sans perte de données; au débit minimal avec perte éventuelle de données
commande de débit	le serveur peut ou ne peut pas commander le débit

Appendice II

Applications possibles des services de multidiffusion

Le présent appendice présente des exemples d'applications qui pourraient convenir dans le contexte des multidiffusions. Ces exemples ont pour objet de montrer comment l'on peut utiliser certaines options de la présente Recommandation pour répondre à des besoins d'application spécifiques. Les applications décrites ne sont données qu'à titre d'exemple.

II.1 Service d'actualités

Un service d'actualités fournit des mises à jour continues concernant des événements actuels. La source d'information est unique et aucune rétroaction n'est autorisée entre l'abonné et le service.

Cette application pourrait utiliser un transfert de données à sens unique avec un seul expéditeur. Une communication serait créée et les participants pourraient se joindre à la communication ou en prendre congé comme ils le souhaitent. L'expéditeur introduirait des données dans la communication de façon continue.

En outre, cette communication pourrait être établie avec un quorum d'une seule personne, de sorte que l'expéditeur n'envoie pas de données s'il n'y a pas de destinataire.

II.2 Service météorologique

Un service météorologique fournit des mises à jour sur les conditions météorologiques dans divers endroits. Ces mises à jour proviennent de centaines de capteurs automatiques situés dans divers endroits qui envoient à intervalles réguliers les renseignements les plus récents.

Pour une telle application, on pourrait utiliser le transfert de données à sens unique avec plusieurs expéditeurs. Chaque capteur serait un expéditeur. Puisqu'il s'agit de mécanismes d'envoi seulement, la communication à sens unique serait appropriée.

II.3 Service d'information avec dispositif de réserve

Un service d'information pourra vouloir assurer une fiabilité telle que si un fournisseur de service est défaillant, un second fournisseur doit pouvoir entrer en ligne immédiatement. Parfois, la défaillance d'un fournisseur est due à des raisons extérieures à l'interface du réseau. Un exemple de cette application est un système vidéotex hertzien.

Cette application pourrait utiliser le transfert de données à sens unique avec deux expéditeurs. Ces derniers pourront choisir que les paquets leur soient adressés mutuellement en plus d'être envoyés aux destinataires. Ainsi, le serveur de réserve pourra détecter une défaillance du premier serveur lorsque la transmission provenant de celui-ci s'arrêtera.

II.4 Examen

Un système d'examen informatisé permettrait de poser la même question à plusieurs personnes et de recevoir des réponses de chacun des candidats à l'examen. Un exemple de cette application est l'examen d'entrée dans un collège.

Cette application pourra utiliser le transfert de données mixte. L'examineur sera un expéditeur/destinataire, et les étudiants/candidats (destinataires/expéditeurs) renverront leurs réponses à l'examineur.

II.5 Service de répertoire

Un service de répertoire comporte un réseau de serveurs par base de données que n'importe qui peut interroger pour vérifier un nom. Ce service se caractérise par plusieurs serveurs et par plusieurs demandes simultanées. Un exemple de cette application est l'Internet Domain Name Service (service des noms de domaine d'Internet).

Cette application pourra utiliser le transfert mixte. Les serveurs de la base de données seront les destinataires/expéditeurs. Quiconque souhaitant utiliser le service se connectera en tant que l'un des (nombreux si possible) expéditeurs/destinataires de la communication, enverra sa demande et recevra directement une réponse. Il prendra ensuite congé de la communication.

II.6 Base de données répartie

Une base de données répartie peut comporter plusieurs partitions correspondant à plusieurs systèmes, situés à divers endroits. Un exemple de cette application est une base d'enregistrement de dossiers médicaux dans une ville.

Cette application pourra utiliser le transfert de données multilatéral. Les systèmes de bases de données participeront tous à la communication en tant qu'entités équivalentes et toute mise à jour sera communiquée à tous les membres.

II.7 Service d'horloge

Un protocole d'horloge de réseau réparti peut être utilisé par des systèmes pour maintenir des bases de temps extrêmement précises, même sur des réseaux qui enregistrent des retards importants. Les serveurs d'horloge sont groupés en une hiérarchie à couches (appelées strates) qui communiquent entre elles de manière à converger vers une bonne estimation du temps actuel. Un exemple de cette application est l'Internet Network Time Protocol (protocole d'horloge de réseau d'Internet).

Cette application pourra utiliser le transfert mixte, les membres les plus élevés dans la hiérarchie jouant le rôle d'expéditeurs/destinataires à destination des membres situés plus bas dans la hiérarchie qui joueront le rôle de destinataires/expéditeurs. On pourra aussi utiliser les communications de multidiffusion et choisir deux options de transfert mixte. En distribuant les mises à jour aux autres serveurs du même niveau (c'est-à-dire que les paquets d'un expéditeur/destinataire seront adressés également aux autres expéditeurs/destinataires), les serveurs pourront effectuer des contrôles et des vérifications d'intégrité. En renvoyant les mises à jour (c'est-à-dire que le paquet d'un expéditeur/destinataire serait renvoyé à cet expéditeur/destinataire), l'expéditeur/destinataire pourra contribuer à déterminer de façon approximative le temps de transmission aller-retour entre lui et le serveur d'horloge.

II.8 Conférence directe de personne à personne

Pendant une conférence directe (en ligne), plusieurs participants envoient chacun des messages que tous les autres participants reçoivent. Parfois, un sous-groupe de participants souhaitera peut-être quitter la conférence pour se réunir brièvement en aparté. Un exemple de cette application est le processus de mise au point de normes.

On pourra utiliser dans ce cas le transfert de données multilatéral. Chaque participant à la conférence verra tous les messages envoyés par les autres participants. Certaines applications de l'interface d'utilisateur pourront avoir besoin qu'un message envoyé soit retourné également à l'expéditeur. Les fonctions du sous-groupe exigeront qu'une nouvelle communication soit établie ou bien elles utiliseront le service de sous-appel pour un établissement plus rapide.

II.9 Service de loterie

Un système de loterie suppose la mise à jour périodique de terminaux points de vente au moyen de renseignements et de logiciels nouveaux. Si en utilisation normale (c'est-à-dire pour l'achat de billets) les transferts se font de point à point, les mises à jour périodiques nécessitent en revanche des transferts multidestinataires.

Pour ce faire, on pourrait se servir de terminaux reliés à un assembleur-désassembleur de paquets (PAD, *packet assembly/disassembly*) par transfert unidirectionnel de données, le PAD assurant le service multidestinataire.

II.10 Annonces de produits

Supposons qu'un fabricant souhaite diffuser des annonces de produits par télécopie et qu'il soit donc obligé d'envoyer la même image à plusieurs destinataires. Le protocole de télécopie serait nécessairement bidirectionnel, car la négociation entre deux télécopieurs doit nécessairement se faire avant chaque transmission d'image.

Cette application pourrait se faire en raccordant des télécopieurs à un PAD de télécopie qui assurerait le service multidestinataire. Cela supposerait un transfert de données bidirectionnel, de même qu'une négociation multidestinataire pour les options de télécopie entre des destinataires multiples et un seul expéditeur.

II.11 Services de conférence audiographiques

Les services de conférence audiographiques supposent l'utilisation de terminaux audiographiques et d'unités de commande multipoint. Des connexions point à point relient les terminaux audiographiques aux unités de commande multipoint, ainsi que les unités de commande multipoint entre elles.

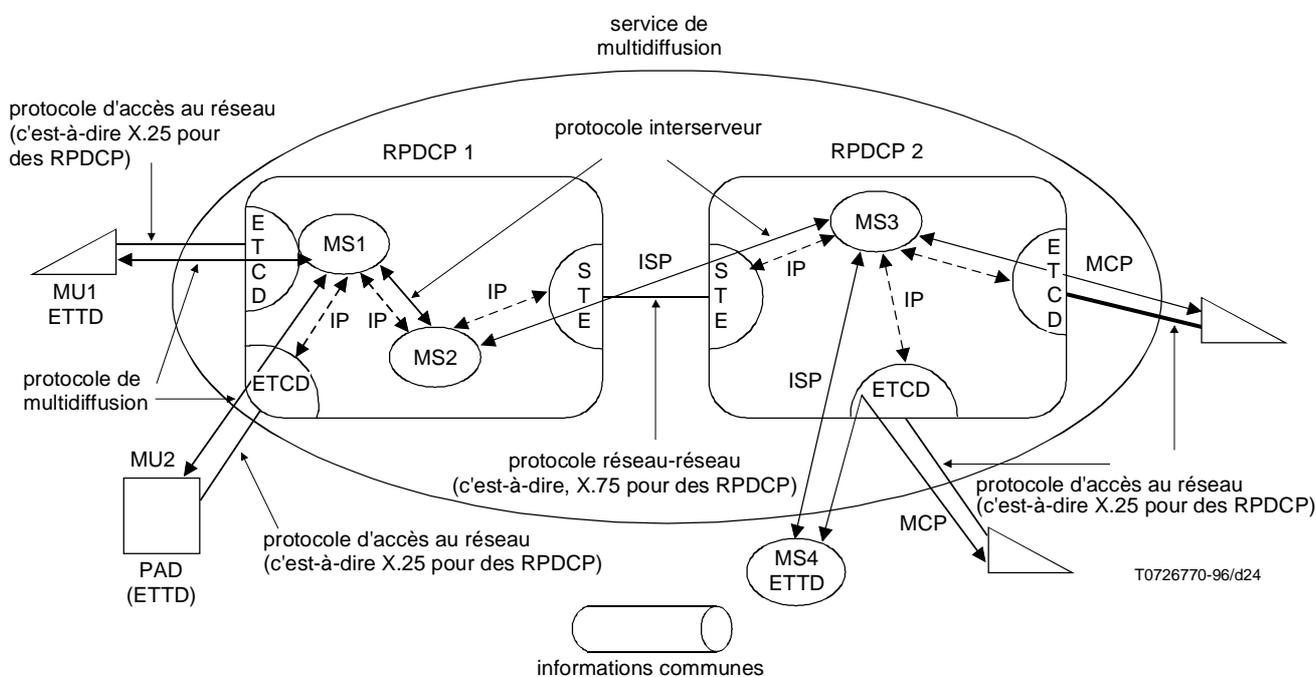
Cette application pourrait être mise en œuvre par combinaison des appels de transfert multilatéral reliant des unités de commande multipoint (y compris la capacité de sous-appel) et des appels bidirectionnels pour relier chaque unité de commande multipoint aux terminaux audiographiques qu'elle dessert.

Appendice III

Fourniture du service de multidiffusion dans des environnements RPDCP

Le service de multidiffusion défini dans la présente Recommandation est conçu pour fonctionner selon diverses technologies de transmission. Le présent appendice donne un aperçu pratique des modalités possibles de fourniture de ce service dans un environnement RPDCP. La description donnée ici, qui ne suppose aucune mise en œuvre particulière, est censée indiquer les éléments nécessaires pour assurer le service de multidiffusion défini dans la présente Recommandation.

La Figure III.1 représente les éléments fonctionnels du service de multidiffusion. Dans un souci d'exhaustivité et de clarté, les divers éléments associés aux communications unidestinataires (entre ETTD isolés) dans un environnement RPDCP sont représentés. Il s'agit des ETTD eux-mêmes, des ETCD auxquels ces ETTD ont accès, des équipements STE reliant le RPDCP 1 et le RPDCP 2 ainsi que des protocoles associés (X.25 pour l'accès aux RPDCP, X.75 pour la connexion RPDCP à RPDCP, etc.). Dans le cas de communications de multidiffusion, plusieurs autres éléments doivent être pris en considération.



Protocoles et équipements utilisés pour accéder aux RPDCP et les faire fonctionner

Protocole d'accès au réseau (c'est-à-dire X.25 pour des RPDCP)
 Protocole interne propre au réseau
 Protocole réseau-réseau (c'est-à-dire X.75 pour des RPDCP)
 ETCD équipement de terminaison de circuit de données
 PAD dispositif d'assemblage/désassemblage de paquets (*packet assembly/disassembly facility*)
 STE équipement de terminaison de signalisation (*signalling terminating equipment*)

Protocoles et équipements utilisés pour accéder au service de multidiffusion et fournir ce service

MCP protocole de multidiffusion (*multicast protocol*)
 ISP protocole interserveur (*inter-server protocol*)
 MU utilisateur du service de multidiffusion (*multicast user*)
 MS serveur de multidiffusion (*multicast server*)

Figure III.1/X.6 – Schéma fonctionnel du service de multidiffusion

Sur la Figure III.1, quatre utilisateurs du service de multidiffusion (MU1, MU2, MU3 et MU4) interviennent dans une communication de multidiffusion. Ces utilisateurs peuvent être des ETTD en mode paquet (MU1, MU3 et MU4) ou des ETTD arythmiques (voir le paragraphe 4). Ce service exige que quatre serveurs de multidiffusion (MS1, MS2, MS3 et MS4) coopèrent pour fournir le service de multidiffusion. Dans le cas considéré ici, les serveurs MS1, MS2 et MS3 sont fournis par le RPDCP 1 et le RPDCP 2. En outre, le serveur MS1 mis en œuvre est intégré dans un ETCD physique alors que les serveurs MS2 et MS3 constituent des systèmes "autonomes" qui sont connectés aux autres systèmes à l'aide d'un protocole interne propre au réseau. En revanche, le serveur MS4, qui n'est fourni par aucun des deux RPDCP, est néanmoins nécessaire dans cette instance de communications pour connecter l'utilisateur MU4. Etant extérieur au RPDCP, ce serveur est donc aussi un ETTD.

Chaque utilisateur du service de multidiffusion communique directement avec un serveur de multidiffusion au moyen du protocole de multidiffusion (MCP, *multicast protocol*). Plusieurs utilisateurs peuvent accéder au même serveur, comme on le voit pour les utilisateurs MU1 et MU2, tous deux desservis par le serveur MS1. Dans un environnement RPDCP, le protocole de couche Paquet (PLP, *packet layer protocol*) X.25 sert de base pour le protocole MCP. Deux niveaux de service sont définis: un service de *base* assurant les capacités X.6 qui n'exige pas d'autres éléments de protocole que ceux du protocole PLP X.25 (voir la Recommandation X.48); et le service *amélioré* assurant toutes les capacités X.6 mais exigeant des éléments de protocole supplémentaires (voir la Recommandation X.49). A noter qu'il est possible que dans une même communication de multidiffusion, certains utilisateurs utilisent le service de base et d'autres le service amélioré.

Pour prendre en charge la communication de multidiffusion, les serveurs doivent aussi communiquer entre eux. Ils utiliseront à cet effet un ensemble de protocoles interserveurs, ISP (voir le projet de Recommandation X.isp). Il ne s'agit pas nécessairement d'un protocole isolé, mais d'un ensemble de protocoles assurant collectivement la fonctionnalité spécifiée dans le projet de Recommandation X.isp. Les fonctions ISP peuvent être un ensemble de protocoles assurant collectivement la fonctionnalité spécifiée dans le projet de Recommandation X.isp. Les fonctions ISP peuvent ne pas être exactement les mêmes dans toutes les instances de communications de serveur à serveur. Par exemple, les informations échangées entre les serveurs MS1 et MS2 peuvent comporter des éléments (statistiques relatives au trafic, par exemple) qui ne figurent pas dans les informations échangées entre les serveurs MS3 et MS4.

La fonction d'assemblage/désassemblage de paquets (PAD) représentée sur la Figure III.1 assurera normalement la prise en charge de plusieurs ETTD arythmiques, dont certains peuvent participer à la même communication de multidiffusion que les utilisateurs MU1, MU3 et MU4. Dans ce cas, il serait souhaitable que la fonctionnalité du serveur de multidiffusion soit située dans le même système que la fonction PAD. Ce système conjuguerait les fonctions PAD/*système* (d'une manière quelque peu analogue à la fonction mixte MS1 et ETCD) et resterait donc *intégré* au service de multidiffusion. Le dispositif PAD/serveur utiliserait le protocole ISP plutôt que le protocole MCP pour communiquer avec le serveur MS1; toutefois, il se peut qu'un sous-ensemble seulement des fonctions ISP soit nécessaire dans cette instance. On utilisera donc un protocole MCP X.28 pour communiquer entre chaque ETTD arythmique et le dispositif PAD/serveur.

Enfin, il existe un ensemble d'informations communes se rapportant aux groupes de multidiffusion et à la communication de multidiffusion. Ces informations communes sont représentées sous la forme d'une entité distincte car il n'est pas nécessaire que la totalité des informations communes réside toujours dans un des serveurs de multidiffusion. Toutefois, on suppose en principe que tous les serveurs peuvent accéder à ces informations chaque fois qu'ils en ont besoin.

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 pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Z	Langage de programmation