

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

H.460.19

(09/2005)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET
MULTIMÉDIAS

Infrastructure des services audiovisuels – Services
complémentaires en multimédia

**Traversée de traducteurs d'adresse de réseau et
de pare-feu par des flux de média H.323**

Recommandation UIT-T H.460.19



RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE H
SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET MULTIMÉDIAS

CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES	H.100–H.199
INFRASTRUCTURE DES SERVICES AUDIOVISUELS	
Généralités	H.200–H.219
Multiplexage et synchronisation en transmission	H.220–H.229
Aspects système	H.230–H.239
Procédures de communication	H.240–H.259
Codage des images vidéo animées	H.260–H.279
Aspects liés aux systèmes	H.280–H.299
Systèmes et équipements terminaux pour les services audiovisuels	H.300–H.349
Architecture des services d'annuaire pour les services audiovisuels et multimédias	H.350–H.359
Architecture de la qualité de service pour les services audiovisuels et multimédias	H.360–H.369
Services complémentaires en multimédia	H.450–H.499
PROCÉDURES DE MOBILITÉ ET DE COLLABORATION	
Aperçu général de la mobilité et de la collaboration, définitions, protocoles et procédures	H.500–H.509
Mobilité pour les systèmes et services multimédias de la série H	H.510–H.519
Applications et services de collaboration multimédia mobile	H.520–H.529
Sécurité pour les systèmes et services multimédias mobiles	H.530–H.539
Sécurité pour les applications et services de collaboration multimédia mobile	H.540–H.549
Procédures d'interfonctionnement de la mobilité	H.550–H.559
Procédures d'interfonctionnement de collaboration multimédia mobile	H.560–H.569
SERVICES À LARGE BANDE ET MULTIMÉDIAS TRI-SERVICES	
Services multimédias à large bande sur VDSL	H.610–H.619

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

Recommandation UIT-T H.460.19

Traversée de traducteurs d'adresse de réseau et de pare-feu par des flux de média H.323

Résumé

La présente Recommandation est une extension de la Rec. UIT-T H.323, qui définit le mécanisme de traversée de dispositifs NAT/FW (traducteur d'adresse de réseau/pare-feu, *network address translator/firewall*) par des flux de média. Les entités H.323 peuvent l'utiliser conjointement avec un mécanisme approprié de traversée de dispositifs NAT/FW par des flux de signalisation (H.460.18, par exemple) comme solution au problème que pose la traversée de ces dispositifs.

Source

La Recommandation UIT-T H.460.19 a été approuvée le 13 septembre 2005 par la Commission d'études 16 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT avait 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 2006

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'exploitation..... 1
2	Références..... 1
3	Définitions 1
4	Abréviations..... 2
5	Conventions 3
6	Architecture 3
6.1	Spécifications générales 6
7	Procédures 6
7.1	Procédures de signalisation 6
7.2	Mode multiplexage de média 12
7.3	Transport de média 14
7.4	Utilisation des données génériques 17
Annexe A – Définitions ASN.1 relatives à la traversée par des flux de média à utiliser dans des données génériques	20
A.1	Introduction 20

Recommandation UIT-T H.460.19

Traversée de traducteurs d'adresse de réseau et de pare-feu par des flux de média H.323

1 Domaine d'exploitation

La présente Recommandation définit un mécanisme de communication de média entre deux entités H.323, séparées par un ou plusieurs dispositifs NAT/FW.

La présente Recommandation traite uniquement de la traversée de dispositifs NAT/FW par des flux de média RTP ou RTP chiffrés selon le protocole H.235 ou SRTP. La traversée de dispositifs NAT/FW par des flux de média transportés selon d'autres protocoles appelle un complément d'étude.

La présente Recommandation définit également un mécanisme permettant d'utiliser la même adresse de transport pour plusieurs canaux de média, ce qui permet de réduire le nombre de "micro-trous" ouverts dans un dispositif NAT/FW et de réduire le nombre d'adresses de transport de canal de média et de canal de commande de média utilisées par des entités H.323.

2 Références

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

- Recommandation UIT-T H.225.0 (2003), *Protocoles de signalisation d'appel et paquets des flux monomédias pour les systèmes de communication multimédias en mode paquet.*
- Recommandation UIT-T H.245 (2005), *Protocole de commande pour communications multimédias.*
- Recommandation UIT-T H.323 (2003), *Systèmes de communication multimédia en mode paquet.*
- Recommandation UIT-T H.460.1 (2002), *Directives pour l'utilisation du cadre générique extensible.*
- Recommandation UIT-T H.460.18 (2005), *Traversée de traducteurs d'adresse de réseau et de pare-feu par des flux de signalisation H.323.*
- IETF RFC 3550 (2003), *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.*
- IETF RFC 3711 (2004), *The Secure Real-time Transport Protocol (SRTP).*

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 adresse d'origine apparente: adresse IP d'origine reçue dans l'en-tête de paquet IP, associée au numéro de port d'origine reçu dans l'en-tête UDP ou TCP de ce paquet. La présence

d'un dispositif NAT risque de les rendre différents de l'adresse d'origine et du numéro de port d'origine de l'expéditeur.

3.2 client: point d'extrémité conforme aux spécifications H.460.19 et assurant la fonction de client H.460.19. Un client H.460.19 est généralement situé dans le réseau interne.

3.3 point d'extrémité: terminal, passerelle ou unité MCU (unité de commande multipoint) H.323. Il peut lancer ou recevoir un appel. Il génère et/ou met fin à des flux d'information.

3.4 réseau externe: réseau connecté au pare-feu par le biais de l'interface publique de ce dernier. Il s'agit généralement de l'Internet, mais il peut aussi s'agir d'un autre réseau.

3.5 entité H.460.19: un client ou un server.

3.6 réseau interne: réseau connecté au dispositif NAT/FW par le biais de l'interface privée de ce dernier.

3.7 canal de média: canal RTP ou SRTP.

3.8 canal de commande de média: canal RTCP ou SRTCP.

3.9 mode multiplexage de média: mécanisme permettant de gérer plusieurs sessions RTP/RTCP ou SRTP/SRTCP à l'aide d'une seule paire d'adresses de transport, comme on le décrit au § 7.2. Les récepteurs décident de l'utilisation éventuelle d'un multiplex.

3.10 demande OLC: un des messages suivants:

- message **openLogicalChannel**;
- message d'acceptation de proposition de connexion rapide **openLogicalChannel** à transmettre de l'appelant à l'appelé;
- message d'acceptation de proposition de connexion rapide **openLogicalChannel** à transmettre de l'appelé à l'appelant.

3.11 réponse OLC: un des messages suivants:

- message **openLogicalChannelAck**;
- message d'acceptation de proposition de connexion rapide **openLogicalChannel** à transmettre de l'appelant à l'appelé;
- message de proposition de connexion rapide **openLogicalChannel** à transmettre de l'appelé à l'appelant.

3.12 homologue: entité H.460.19 avec laquelle communique une entité H.460.19 particulière.

3.13 micro-trou: liaison temporaire entre une adresse de transport interne et une adresse de transport externe dans un dispositif NAT/FW, qui permet le passage bidirectionnel de paquets entre ces deux adresses.

3.14 serveur: entité H.323 conforme aux spécifications H.460.19, qui assure la fonction de serveur H.460.19.

3.15 adresse de transport: adresse IP et numéro de port UDP/TCP.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

LC canal logique (*logical channel*) (conformément à la Rec. UIT-T H.245)

NAT/FW traducteur d'adresse de réseau et/ou pare-feu (*network address translator and/or firewall*)

OID identificateur d'objet (*object identifier*)

OLC	ouverture de canal logique (<i>open logical channel</i>)
RTCP	protocole de commande de transport en temps réel (<i>real-time control protocol</i>) (conforme à la norme RFC 3550)
RTP	protocole de transport en temps réel (<i>real-time protocol</i>) (conforme à la norme RFC 3550)
SRTCP	protocole de commande de transport en temps réel sécurisé (<i>secure real-time control protocol</i>) (conforme à la norme RFC 3711)
SRTP	protocole de transport en temps réel sécurisé (<i>secure real-time protocol</i>) (conforme à la norme RFC 3711)
SSRC	source de synchronisation (<i>synchronization source</i>)
TCP	protocole de commande de transmission (<i>transmission control protocol</i>)
TPKT	paquet d'unité de données protocolaires de transport (<i>transport protocol data unit packet</i>)

5 Conventions

Dans la présente Recommandation, les conventions suivantes sont utilisées:

"doit" indique une disposition obligatoire;

"devrait" indique un mode opératoire suggéré mais facultatif;

"peut" indique un mode opératoire facultatif et non un mode opératoire recommandé.

6 Architecture

L'architecture de la présente Recommandation est celle d'un réseau qu'un dispositif NAT/FW divise en un réseau interne et un réseau externe (voir la Figure 1). Le réseau interne est généralement un réseau privé. Le réseau externe est généralement un réseau public tel que l'Internet, mais peut également être un autre réseau privé.

Les Figures 1, 2 et 3 ci-après illustrent différentes possibilités de déploiement de l'architecture de la présente Recommandation. Les éléments indiqués en caractères gras (point d'extrémité H.323 avec client H.460.19, proxy client H.460.19 et serveur H.460.19) sont décrits dans la présente Recommandation. Les autres dispositifs sont indiqués dans un souci d'exhaustivité.

Le réseau interne contient un point d'extrémité H.323 (client H.460.19) tandis que le réseau externe contient un serveur H.460.19. Les points d'extrémité H.323 peuvent être des terminaux, des passerelles ou des unités MCU. Les extensions de la Rec. UIT-T H.323 définies dans la présente Recommandation fournissent des modes permettant aux flux de média de traverser des dispositifs NAT/FW.

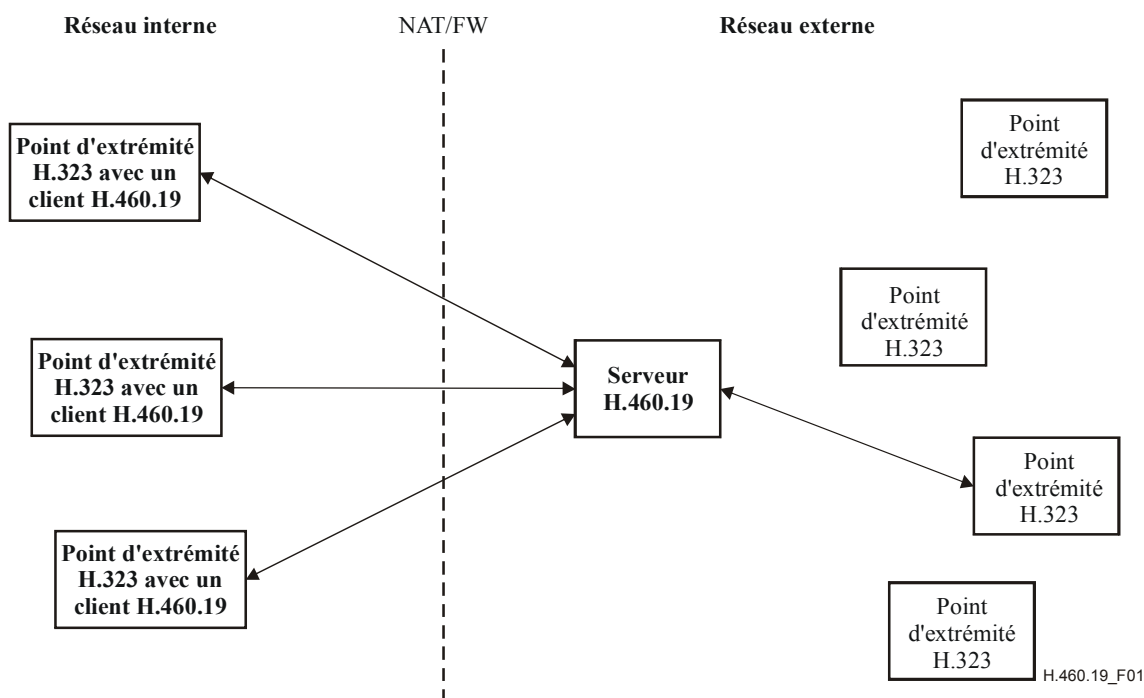


Figure 1/H.460.19 – Architecture H.460.19 avec combinaison

La présente Recommandation définit la "procédure de traversée de dispositifs NAT/FW" et le "mode multiplexage de média".

Pour les communications entre clients H.460.19 et serveurs H.460.19, le mode multiplexage de média est utilisé avec la procédure de traversée de dispositifs NAT/FW. Celle-ci est utilisée pour les communications client-serveur mais pas pour les communications client-client ou serveur-serveur.

Généralement, les dispositifs NAT/FW autorisent le passage du trafic provenant du réseau interne ainsi que du trafic à destination du réseau interne reçu en réponse au trafic d'origine envoyé vers le réseau externe.

Le canal de commande de média est intrinsèquement bidirectionnel et la procédure de traversée de dispositifs NAT/FW utilise les paquets de ce canal destinés au réseau externe pour autoriser les paquets de ce canal destinés au réseau interne à traverser les dispositifs NAT/FW.

Le trafic dans le canal de média est unidirectionnel. Pour permettre la transmission des paquets de canal de média vers le réseau interne, la présente Recommandation définit un canal de maintien d'enregistrement. Le client envoie des paquets média de maintien d'enregistrement à l'adresse de transport **keepAliveChannel** fournie par le serveur.

Dans la procédure de traversée de dispositifs NAT/FW, le serveur H.460.19 envoie des paquets de canal de média et de canal de commande de média vers le client H.460.19 à l'adresse en provenance de laquelle il a reçu les paquets de canal de maintien d'enregistrement et de canal de commande de média, et non pas, comme c'est le cas dans la procédure H.323 normale, aux adresses spécifiées dans les structures H.245 **H2250LogicalChannelParameters.mediaChannel** et **H2250LogicalChannelParameters.mediaControlChannel**. La procédure de traversée de dispositifs NAT/FW requiert également l'utilisation d'un mécanisme de maintien d'enregistrement. Celui-ci a pour objet de garantir qu'il n'existe pas de période prolongée de "silence réseau" entre les adresses de transport en communication, ce qui risquerait d'entraîner la fermeture des micro-trous par le dispositif NAT/FW. L'implémentation du mécanisme de maintien d'enregistrement est obligatoire dans le sens client vers serveur.

Le mode multiplexage de média permet d'envoyer les paquets de canal de média/de canal de commande de média relatifs à plusieurs sessions de média (pouvant appartenir à plusieurs appels) entre une même paire d'adresses de transport au niveau du client ou du serveur H.460.19 (ou des deux), ce qui peut diminuer de façon importante le nombre de micro-trous dans un dispositif NAT/FW. Pour faciliter la mise en œuvre du mode multiplexage de média, on définit dans la présente Recommandation la couche de multiplexage à utiliser avec les paquets de média et les paquets de commande de média.

La capacité d'une entité particulière à envoyer des paquets avec cette couche de multiplexage est indépendante de sa capacité à recevoir de tels paquets. Le mode multiplexage de média peut être pris en charge dans les sens émission et réception de façon indépendante.

La capacité à émettre en mode multiplexage de média désigne la capacité à ajouter la couche de multiplexage aux paquets de média et aux paquets de commande de média.

La capacité à recevoir en mode multiplexage de média désigne la capacité à supprimer la couche de multiplexage des paquets de média et des paquets de commande de média.

Les procédures de la présente Recommandation permettent de négocier la prise en charge de ces extensions et de signaler les paramètres d'extension spécifiques.

Pour permettre la prise en charge de points d'extrémité H.323 (préexistants) sans capacité H.460.19, la fonction client H.460.19 peut être implémentée par un proxy situé dans le réseau interne (voir la Figure 2).

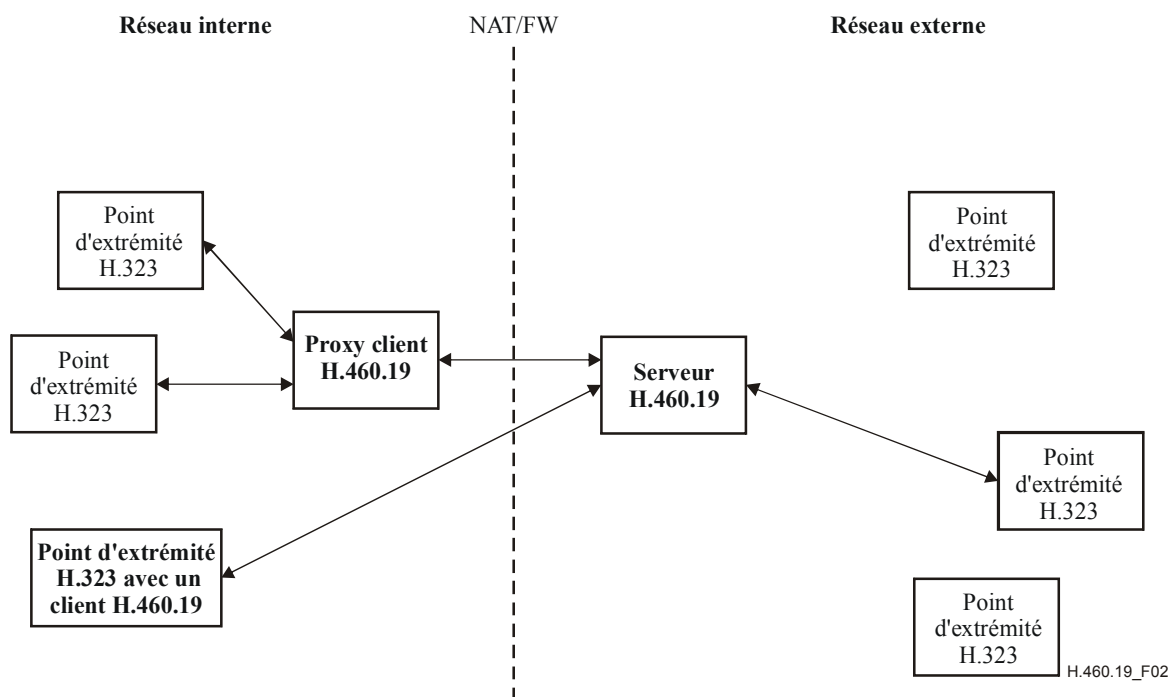


Figure 2/H.460.19 – Architecture H.460.19 avec découplage

Sur la Figure 3, l'Organisation A représentée sur la gauche comprend des points d'extrémité H.460.19 et des points H.323 non H.460.19 utilisant un proxy H.460.19. Dans le réseau externe, elle dispose d'un serveur H.460.19 permettant le passage des flux de média et permettant aux points d'extrémité de l'Organisation A d'accéder au réseau externe.

L'Organisation B, représentée à droite sur la Figure 3, comprend une paire de points d'extrémité communiquant entre eux dans le réseau interne ainsi que des points d'extrémité H.460.19 qui communiquent avec des points d'extrémité du réseau externe (et, indirectement, avec les points d'extrémité de l'Organisation A) via un serveur H.460.19 exploité par un fournisseur de services.

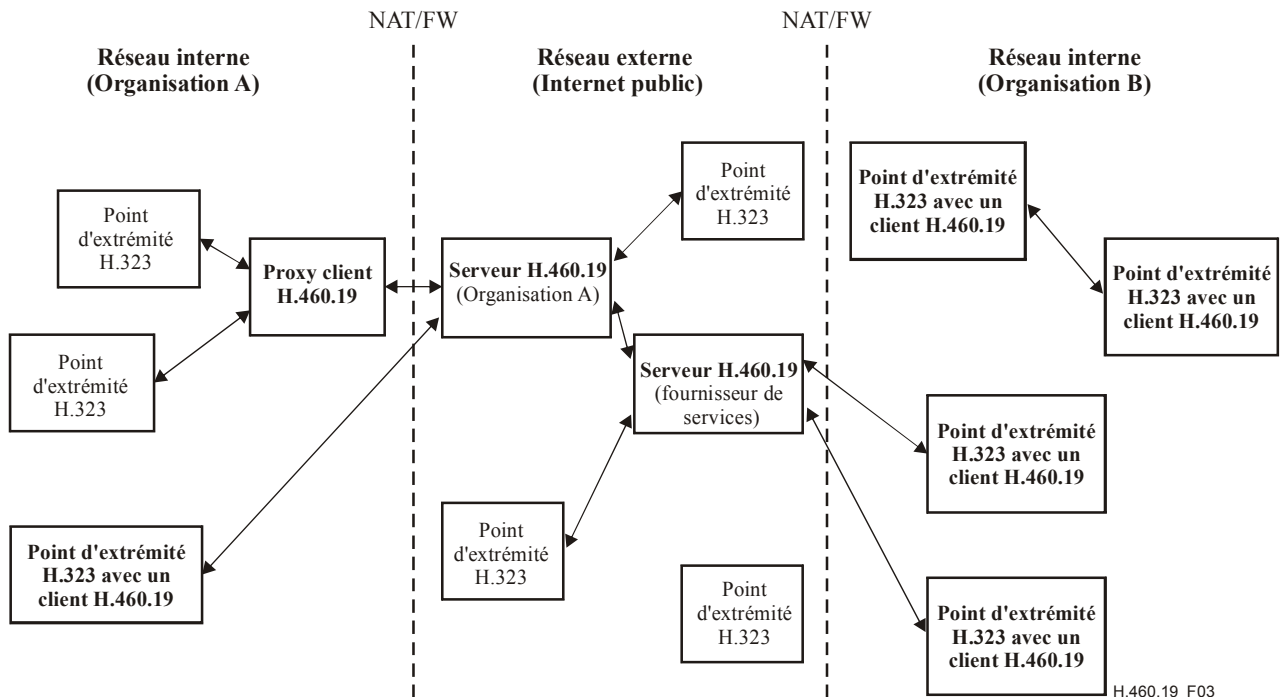


Figure 3/H.460.19 – Architecture H.460.19 comprenant deux dispositifs NAT/FW

6.1 Spécifications générales

Les entités H.460.19 doivent prendre en charge la Rec. UIT-T H.460.18. D'autres mécanismes d'établissement d'appel peuvent également être pris en charge.

La prise en charge de la procédure de traversée de dispositifs NAT/FW, définie au § 7.3.1, est obligatoire aussi bien pour les clients H.460.19 que pour les serveurs H.460.19.

La prise en charge du mode multiplexage de média dans le sens émission défini au § 7.3.2 est obligatoire pour les clients H.460.19 et facultative pour les serveurs H.460.19.

La prise en charge du mode multiplexage de média dans le sens réception défini au § 7.3.2 est facultative aussi bien pour les clients H.460.19 que pour les serveurs H.460.19.

L'utilisation de ces procédures avec des canaux de multidiffusion appelle un complément d'étude.

7 Procédures

7.1 Procédures de signalisation

7.1.1 Signalisation de capacités

La capacité de prise en charge de la fonctionnalité H.460.19 doit être signalée par l'inclusion de l'identificateur de fonctionnalité **mediaNATFWTraversal** défini au § 7.4.1 dans le champ **supportedFeatures** des messages de signalisation d'appel H.225.0 suivants envoyés pour chaque appel :

- pour les appels sortants, l'identificateur de fonctionnalité doit être inclus dans le message SETUP;

- b) pour les appels entrants, l'identificateur de fonctionnalité doit être inclus dans les messages CALL PROCEEDING, ALERTING et CONNECT ainsi que dans les messages FACILITY dont le champ **facilityReason** est mis à la valeur **forwardedElements**.

La capacité à émettre en mode multiplexage de média doit être signalée par les serveurs par l'inclusion du paramètre **supportTransmitMultiplexedMedia**, défini au § 7.4.2, dans le champ **supportedFeatures**.

Les clients doivent prendre en charge l'émission en mode multiplexage de média et doivent toujours inclure le paramètre **supportTransmitMultiplexedMedia** dans leur champ **supportedFeatures**.

La capacité à recevoir en mode multiplexage de média (de démultiplexer) doit être indiquée par la présence du champ **multiplexID** dans le paramètre "Traversal Parameters" (défini au § 7.4.5) des messages de demande OLC ou de réponse OLC.

Le serveur H.460.19 doit inclure le paramètre **mediaTraversalServer**, défini au § 7.4.3, dans le champ **supportedFeatures**.

7.1.2 Signalisation de canal logique

L'utilisation des procédures définies dans la présente Recommandation doit être négociée pour chaque canal logique à l'aide de la procédure **openLogicalChannel** H.245 ou de la demande ou réponse **openLogicalChannel** dans le cas d'une connexion rapide.

Pour signaler une demande d'utilisation des procédures de la présente Recommandation pour un canal logique particulier, le serveur H.460.19 doit inclure le paramètre Traversal Parameters (défini dans la présente Recommandation) dans le champ **genericInformation** des messages définis dans le Tableau 1, conformément aux procédures du § 7.4:

Tableau 1/H.460.19 – Messages utilisés pour lancer les procédures H.460.19

Sens du canal logique	Message
Vers le serveur H.460.19	Message de réponse OLC
Vers le client H.460.19	Message de demande OLC

Les entités H.460.19 doivent établir des canaux logiques conformément aux procédures indiquées dans les paragraphes suivants, en utilisant les adresses de transport données dans le Tableau 2 ci-après.

Le serveur H.460.19 doit inclure le champ **keepAliveChannel** dans le paramètre **Traversal Parameters** du message de demande OLC.

Dans tous les cas, le client H.460.19 doit envoyer des paquets de maintien d'enregistrement, comme défini au § 7.3.1.1.

**Tableau 2/H.460.19 – Adresses de transport pour les canaux
entre un client H.460.19 et un serveur H.460.19**

Canal	Origine	Adresse de transport d'origine	Dest.	Adresse de transport de destination
Canal de média	client	Port quelconque au niveau du client H.460.19.	serveur	Adresse de destination mediaChannel au niveau du serveur H.460.19, qui figure dans le message de réponse OLC du serveur.
Canal de média	serveur	Adresse de destination keepAliveChannel au niveau du serveur H.460.19, qui figure dans le message de demande OLC du serveur.	client	Adresse source de maintien d'enregistrement apparente au niveau du client H.460.19 (média envoyé uniquement après réception d'un message de maintien d'enregistrement provenant du client H.460.19).
Maintien d'enregistrement	client	Port de destination de canal de média au niveau du client H.460.19, souhaité par le client.	serveur	Adresse de destination keepAliveChannel au niveau du serveur H.460.19, qui figure dans le message de demande OLC du serveur.
Canal de commande de média	client	Port de destination de canal de commande de média au niveau du client H.460.19, souhaité par le client. L'adresse de destination mediaControlChannel doit être la même dans tous les messages de demande OLC ou de réponse OLC envoyés par un client donné pour un appel et une valeur de sessionID donnés. NOTE – Le serveur H.460.19 ignore cette valeur mediaControlChannel .	serveur	Adresse de destination mediaControlChannel au niveau du serveur H.460.19, qui figure dans le message de demande OLC ou dans le message de réponse OLC du serveur – suivant le message le plus récemment reçu pour l'appel et la valeur de sessionID considérés.
Canal de commande de média	serveur	Adresse de destination mediaControlChannel au niveau du serveur H.460.19, qui figure dans le message de demande OLC ou dans le message de réponse OLC du serveur – suivant le message le plus récemment émis pour un appel et une valeur de sessionID donnés.	client	Adresse d'origine de canal de commande de média apparente au niveau du client H.460.19 (paquets de canal de commande de média envoyés uniquement après réception d'un paquet de commande de média provenant du client H.460.19).

7.1.2.1 Etablissement de canaux logiques d'un client H.460.19 vers un serveur H.460.19

La Figure 4 illustre l'établissement d'un canal logique d'un client H.460.19 vers un serveur H.460.19.

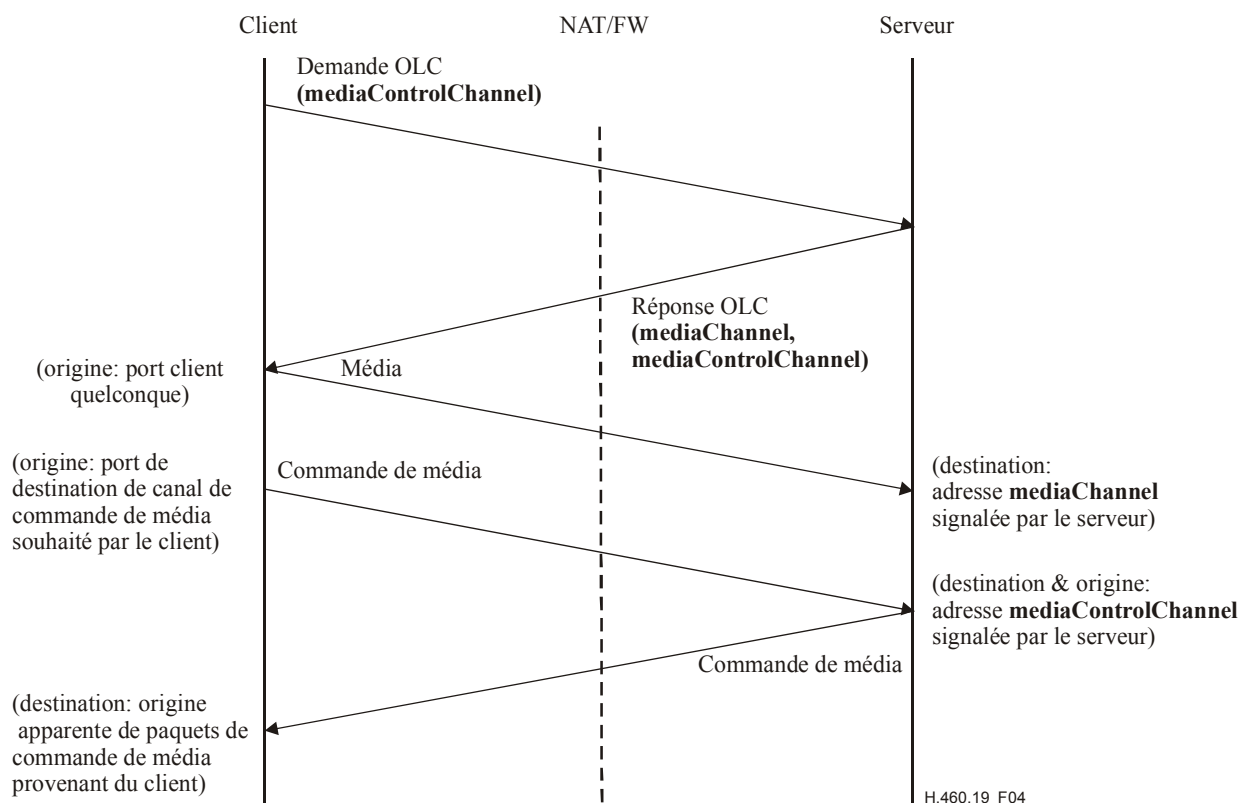


Figure 4/H.460.19 – Ouverture d'un canal logique vers un serveur H.460.19

Le client H.460.19 doit émettre les paquets de canal de média et de canal de commande de média aux adresses de transport indiquées respectivement dans les champs **mediaChannel** et **mediaControlChannel** figurant dans le message de réponse OLC envoyé par le serveur H.460.19.

Le serveur H.460.19 doit attendre la réception d'au moins un paquet de canal de commande de média provenant du client H.460.19 pour le canal logique, puis envoyer au client H.460.19 les paquets de canal de commande de média pour le canal logique avec pour adresse de transport de destination l'adresse de transport d'origine apparente du paquet de canal de commande de média reçu en provenance du client H.460.19.

7.1.2.2 Etablissement de canaux logiques d'un serveur H.460.19 vers un client H.460.19

La Figure 5 ci-dessous illustre l'établissement d'un canal logique d'un serveur H.460.19 vers un client H.460.19.

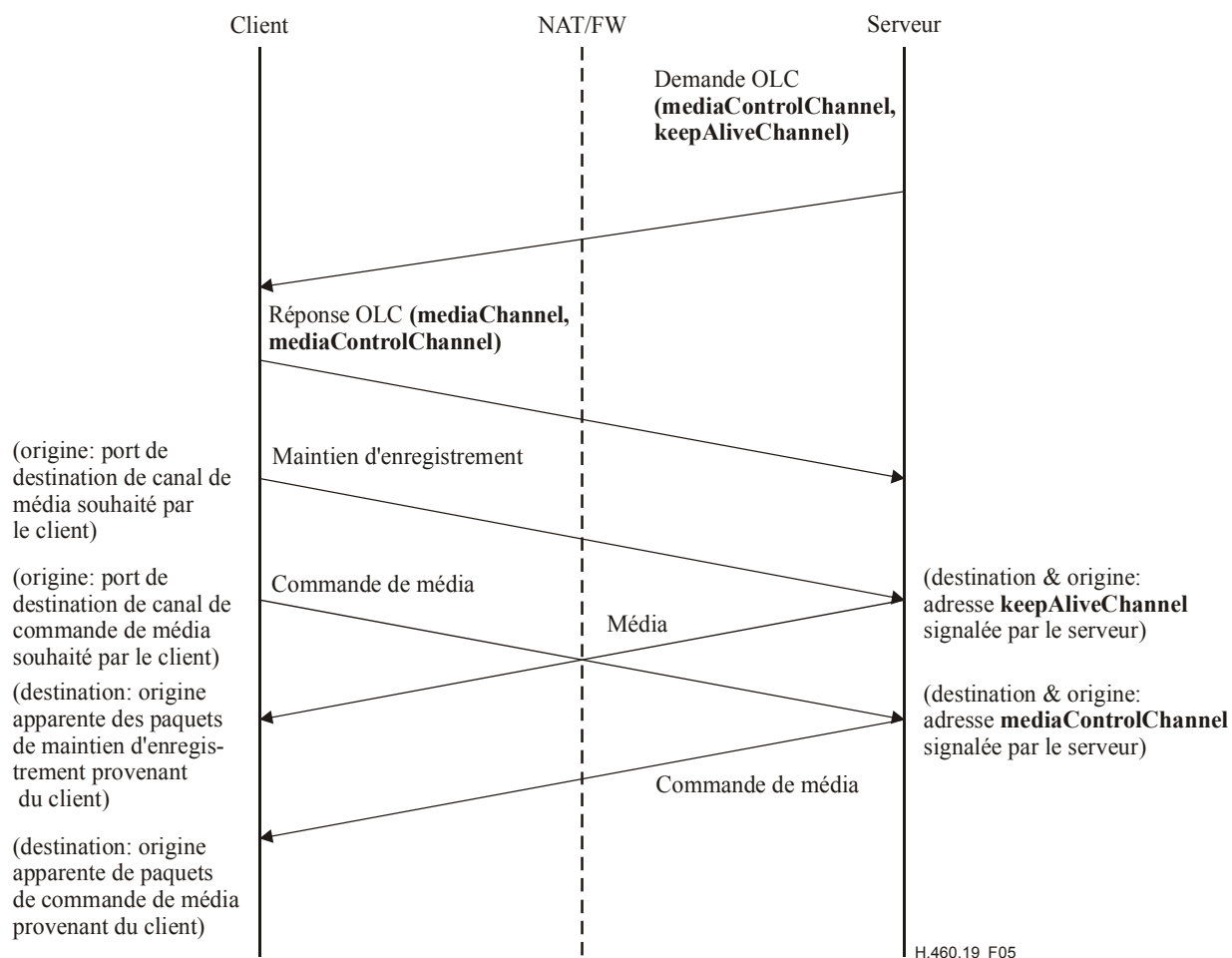


Figure 5/H.460.19 – Ouverture d'un canal logique vers un client H.460.19

Le client H.460.19 doit émettre des paquets de canal de commande de média et des paquets de maintien d'enregistrement aux adresses de transport indiquées respectivement dans les champs **mediaControlChannel** et **keepAliveChannel** figurant dans le message de demande OLC envoyé par le serveur H.460.19.

Le serveur H.460.19 doit attendre la réception d'au moins un paquet de maintien d'enregistrement provenant du client H.460.19 pour le canal logique, puis envoyer au client H.460.19 les paquets de canal de média pour le canal logique avec pour adresse de transport de destination l'adresse de transport d'origine apparente du paquet de maintien d'enregistrement reçu en provenance du client H.460.19.

Le serveur H.460.19 doit attendre la réception d'au moins un paquet de canal de commande de média provenant du client H.460.19 pour le canal logique, puis envoyer au client H.460.19 les paquets de canal de commande de média pour le canal logique avec pour adresse de transport de destination l'adresse de transport d'origine apparente du paquet de canal de commande de média reçu en provenance du client H.460.19.

7.1.2.3 Etablissement simultané de canaux logiques entre un client H.460.19 et un serveur H.460.19

La Figure 6 illustre l'établissement simultané de canaux logiques entre un client H.460.19 et un serveur H.460.19.

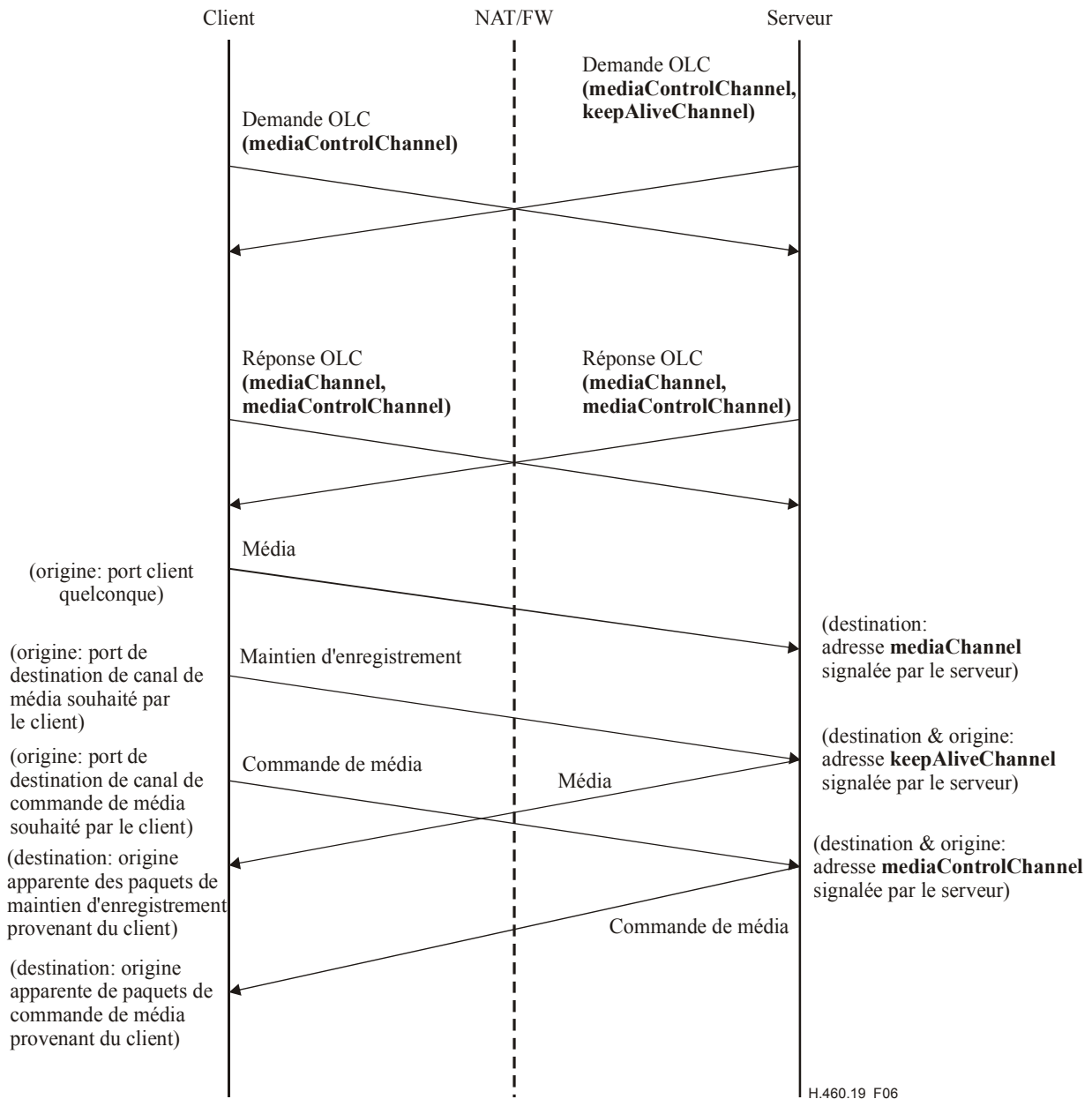


Figure 6/H.460.19 – Ouverture simultanée d'une paire bidirectionnelle de canaux logiques entre un serveur H.460.19 et un client H.460.19 (à titre informatif)

Le client H.460.19 doit émettre les paquets de canal de média, de canal de commande de média et de maintien d'enregistrement aux adresses de transport indiquées respectivement dans les champs **mediaChannel**, **mediaControlChannel** et **keepAliveChannel** figurant dans le message de demande OLC ou dans le message de réponse OLC envoyé par le serveur H.460.19, suivant le message reçu le plus récemment pour l'appel et la valeur de **sessionID** considérés.

Le serveur H.460.19 doit attendre la réception d'au moins un paquet de maintien d'enregistrement provenant du client H.460.19 pour le canal logique, puis envoyer au client H.460.19 les paquets de canal de média pour le canal logique avec pour adresse de transport de destination l'adresse de

transport d'origine apparente du paquet de maintien d'enregistrement reçu en provenance du client H.460.19.

Le serveur H.460.19 doit attendre la réception d'au moins un paquet de canal de commande de média provenant du client H.460.19 pour le canal logique, puis envoyer au client H.460.19 les paquets de canal de commande de média pour le canal logique avec pour adresse de transport destination l'adresse de transport d'origine apparente du paquet de canal de commande de média reçu en provenance du client H.460.19.

7.1.2.4 Etablissement de canaux logiques d'un client H.460.19 vers un client H.460.19

L'établissement de canaux logiques entre deux clients H.460.19 doit se faire conformément aux procédures H.323 normales.

Un client H.460.19 ne doit pas transmettre de paquets de maintien d'enregistrement lorsque l'entité homologue est également un client H.460.19.

Les procédures associées au mode multiplexage de média peuvent être utilisées entre deux clients H.460.19.

7.1.2.5 Etablissement de canaux logiques d'un serveur H.460.19 vers un serveur H.460.19

L'établissement de canaux logiques entre deux serveurs H.460.19 doit se faire conformément aux procédures H.323 normales.

Les procédures associées au mode multiplexage de média peuvent être utilisées entre deux serveurs H.460.19.

Un serveur H.460.19 peut inclure le paramètre **keepAliveChannel** dans son message de demande OLC.

Un serveur H.460.19 ne doit pas transmettre de paquets de maintien d'enregistrement lorsque l'entité homologue est également un serveur H.460.19.

7.2 Mode multiplexage de média

Le mode multiplexage de média permet d'utiliser une même paire d'adresses de transport pour plusieurs sessions RTP/RTCP ou SRTP/SRTCP.

Dans les paragraphes suivants, le terme multiplexage désigne la capacité à ajouter la couche de multiplexage (définie au § 7.3.2), le terme démultiplexage désignant la capacité à comprendre et à supprimer cette couche.

NOTE – L'utilisation de la couche de multiplexage ne requiert ou n'entraîne pas nécessairement le multiplexage effectif des paquets de média ou de commande de média au niveau des mêmes adresses de transport. Les adresses de transport de destination sont toujours choisies par le récepteur du flux considéré. En mode multiplexage de média, les récepteurs sont libres de réutiliser l'adresse de transport de destination (multiplexage effectif) ou de choisir des adresses de transport de destination propres à chacun des flux reçus.

La prise en charge du multiplexage des paquets de canal de média et des paquets de canal de commande de média est obligatoire pour les clients H.460.19.

La prise en charge du multiplexage des paquets de canal de média et des paquets de canal de commande de média est facultative pour les serveurs H.460.19 et est signalée à l'aide du paramètre **supportTransmitMultiplexedMedia** défini au § 7.4.2.

Les clients H.460.19 et les serveurs H.460.19 peuvent prendre en charge le démultiplexage des paquets de canal de média et des paquets de canal de commande de média reçus. La prise en charge de mode facultatif est signalée par l'inclusion du champ **multiplexID** dans le paramètre Transversal Parameters (défini au § 7.4.5) des messages de demande OLC ou de réponse OLC. La prise en charge du démultiplexage peut être choisie au cas par cas pour chaque canal logique.

7.2.1 Demande d'utilisation du mode multiplexage de média

Seules les entités H.460.19 qui prennent en charge le démultiplexage peuvent lancer l'utilisation du mode multiplexage de média.

Une entité H.460.19 "A" (serveur H.460.19 ou client H.460.19) peut lancer le multiplexage des paquets de canal de média, de canal de commande de média et de canal de maintien d'enregistrement que lui envoie un client H.460.19.

Une entité H.460.19 "A" (serveur H.460.19 ou client H.460.19) peut lancer le multiplexage des paquets de canal de média, de canal de commande de média et de canal de maintien d'enregistrement que lui envoie un serveur H.460.19 seulement si ce dernier prend en charge le multiplexage comme indiqué par le paramètre **supportTransmitMultiplexedMedia** (défini au § 7.4.2) de son identificateur de fonctionnalité.

Pour lancer le multiplexage vers elle-même pour un canal logique donné, une entité A doit inclure un champ **multiplexID** dans le message de demande OLC ou de réponse OLC qu'elle envoie à l'entité H.460.19 homologue.

NOTE 1 – Un champ **multiplexID** peut être inclus dans un message de demande OLC pour demander le multiplexage des paquets de canal de commande de média et de canal de maintien d'enregistrement vers l'entité demandeuse.

L'entité A doit attribuer une valeur **multiplexID** unique à un ensemble donné de canaux logiques multiplexés correspondant à un appel et à une valeur de **sessionID** donnés.

NOTE 2 – La paire de canaux logiques correspondant à un appel et à une valeur de **sessionID** donnés établit un canal de média et un canal de commande de média vers le client ainsi qu'un canal de maintien d'enregistrement et un canal de commande de média vers le serveur. Les paquets émis sur ces canaux vers l'entité client ou serveur comprennent l'identificateur **multiplexID** fourni par l'entité considérée.

Si le champ **multiplexID** est présent dans le message reçu, l'entité H.460.19 homologue doit transmettre les paquets de canal de média, de canal de commande de média et de maintien d'enregistrement pour les canaux logiques en mode multiplexage, chaque paquet étant identifié par la valeur **multiplexID** définie au § 7.3.2.

L'entité "A" doit recevoir les paquets de canal de média, de canal de commande de média et de maintien d'enregistrement vers les canaux logiques en mode multiplexage de média, et doit utiliser la valeur **multiplexID** (définie au § 7.3.2) reçue dans chaque paquet.

Si un message de demande OLC contient le champ **multiplexID**, le message de réponse OLC envoyé par la même entité pour le même appel et la même valeur de **sessionID** doit contenir le champ **multiplexID** avec la même valeur.

NOTE 3 – Ces messages de demande OLC et de réponse OLC appartiennent à deux canaux logiques différents établis dans des sens opposés pour l'appel et la valeur de **sessionID** considérés.

Si le message de demande OLC contient le champ **multiplexID**, il doit également comprendre le champ **multiplexedMediaControlChannel** spécifiant l'adresse de transport de destination des paquets de commande de média multiplexés.

Si le message de réponse OLC contient le champ **multiplexID**, il doit également comprendre les champs **multiplexedMediaChannel** et **multiplexedMediaControlChannel** spécifiant l'adresse de transport de destination des paquets de média et des paquets de commande de média multiplexés correspondants.

Si le message de demande OLC contient les champs **multiplexID** et **keepAliveChannel**, le champ **keepAliveChannel** doit comprendre l'adresse de transport de destination des paquets de maintien d'enregistrement multiplexés.

Si le message de demande OLC contient les champs **multiplexID** et **keepAliveChannel**, le champ **multiplexedMediaChannel** du message de réponse OLC émis par l'entité considérée pour l'appel et la valeur de **sessionID** considérés doit contenir la valeur donnée dans le champ **keepAliveChannel**.

Les valeurs du champ **multiplexedMediaControlChannel** signalées par une entité donnée doivent être identiques pour tous les canaux logiques associés à un appel et à une valeur de **sessionID** donnés.

Lorsqu'il crée son message de proposition **openLogicalChannel**, un appelant qui utilise la procédure de connexion rapide ne sait pas encore si l'entité homologue prend en charge les procédures de la présente Recommandation. Dans ce cas, une entité H.460.19 qui souhaite utiliser le mode multiplexage de média doit inclure les champs **multiplexedMediaChannel** et **multiplexedMediaControlChannel** (pour le cas où l'entité homologue prend en charge le multiplexage) ainsi que les champs **mediaChannel** et **mediaControlChannel** (pour le cas où l'entité homologue ne prend pas en charge le multiplexage).

7.3 Transport de média

7.3.1 Procédure de traversée de dispositifs NAT/FW

La procédure de traversée de dispositifs NAT/FW doit être utilisée lorsqu'un serveur H.460.19 communique avec un client H.460.19.

La procédure de traversée de dispositifs NAT/FW ne doit pas être utilisée lorsqu'un serveur H.460.19 communique avec un serveur H.460.19 ou lorsqu'un client H.460.19 communique avec un client H.460.19.

On considère que le canal de média, le canal de commande de média et le canal de maintien d'enregistrement sont établis aux fins de la procédure de maintien d'enregistrement lorsque l'entité H.460.19 reçoit le message de demande OLC ou de réponse OLC contenant l'adresse de transport de chacun des canaux.

NOTE – Au cours de l'établissement de la paire de canaux logiques associée à un appel et à une valeur de **sessionID** donnés, chaque entité reçoit un message de demande OLC et un message de réponse OLC contenant la même valeur de l'adresse de transport de canal de commande de média. On considère que le canal de commande de média est établi lorsque le premier de ces deux messages est reçu.

7.3.1.1 Procédure de traversée de dispositifs NAT/FW – Clients

Tous les clients H.460.19 doivent implémenter la procédure de traversée de dispositifs NAT/FW définie dans le présent paragraphe.

Le mécanisme de maintien d'enregistrement maintient les micro-trous dans tous les dispositifs NAT/FW situés entre le client H.460.19 et le serveur H.460.19.

Après établissement de chaque canal de maintien d'enregistrement, le client H.460.19 doit émettre un paquet de maintien d'enregistrement de canal de média.

Après établissement de chaque canal de commande de média, le client H.460.19 doit émettre un paquet de maintien d'enregistrement de canal de commande de média.

Pour chaque canal de commande de média ou canal de maintien d'enregistrement établi, le client H.460.19 doit émettre un paquet de maintien d'enregistrement de canal de média ou de canal de commande de média à des intervalles de temps ne devant pas dépasser la valeur spécifiée par le serveur H.460.19 dans le champ **keepAliveInterval** du paramètre "Traversal" défini au § 7.4.5, sauf s'il y a un autre trafic sur le canal au cours de cet intervalle de temps.

Un intervalle de maintien d'enregistrement compris entre 5 et 30 secondes devrait être utilisé sauf lorsque l'on sait (par exemple au vu des spécificités du réseau) que l'utilisation d'un intervalle plus long n'entraînera pas la fermeture des micro-trous.

7.3.1.1.1 Paquet de maintien d'enregistrement RTP

Un paquet de maintien d'enregistrement RTP est un paquet RTP dont le champ de charge utile est vide. La valeur du type de charge utile doit être celle spécifiée par le client dans le champ **keepAlivePayloadType** du paramètre "Traversal" défini au § 7.4.5. Le champ d'en-tête de numéro de séquence doit avoir une valeur arbitraire pour le premier paquet de maintien d'enregistrement puis être incrémenté d'une unité pour chaque nouveau paquet.

Les champs d'en-tête de source SSRC et de d'horodate peuvent avoir des valeurs arbitraires.

7.3.1.1.2 Paquet de maintien d'enregistrement RTCP

Un paquet de maintien d'enregistrement RTCP est un paquet RTCP contenant uniquement un rapport d'expéditeur, comme le spécifie la norme RFC 3550.

7.3.1.1.3 Paquet de maintien d'enregistrement SRTP

Un paquet de maintien d'enregistrement SRTP est un paquet de maintien d'enregistrement RTP, auquel l'étiquette d'authentification facultative (définie dans la norme RFC 3711) devrait être ajoutée.

7.3.1.1.4 Paquet de maintien d'enregistrement SRTCP

Un paquet de maintien d'enregistrement SRTCP est un paquet SRTCP contenant un rapport d'expéditeur authentifié et éventuellement chiffré ainsi que les mêmes paramètres que ceux utilisés pour les paquets SRTCP habituels dans la session SRTP considérée.

7.3.1.2 Procédure de traversée de dispositifs NAT/FW – Serveurs

Tous les serveurs H.460.19 doivent implémenter la procédure de traversée de dispositifs NAT/FW définie dans le présent paragraphe.

Un serveur H.460.19 ne doit pas retransmettre de paquet de maintien d'enregistrement RTP ou SRTP (défini précédemment) à un point d'extrémité H.323 n'ayant pas indiqué qu'il prend en charge les procédures de la présente Recommandation.

Ces paquets devraient être identifiés par leur valeur de type de charge utile.

Un serveur H.460.19 doit ignorer les adresses de transport **mediaChannel**, **mediaControlChannel**, **multiplexedMediaChannel** et **multiplexedMediaControlChannel** signalées dans les messages **openLogicalChannel** ou **openLogicalChannelAck** reçus en provenance du client H.460.19.

Pour chaque canal de média établi, l'entité serveur H.460.19 doit attendre de recevoir au moins un paquet de média de maintien d'enregistrement provenant du client H.460.19 puis envoyer au client H.460.19 les paquets de média qui lui sont destinés à l'adresse de transport d'origine dudit paquet.

Pour chaque canal de commande de média établi, l'entité serveur H.460.19 doit attendre de recevoir au moins un paquet de commande de média provenant du client H.460.19 puis envoyer au client H.460.19 les paquets de commande de média qui lui sont destinés à l'adresse de transport d'origine dudit paquet.

NOTE – La sécurité peut être accrue en utilisant un mécanisme d'authentification (mécanisme antispam H.235 ou protocole SRTP) parallèlement à la procédure de traversée de dispositifs NAT/FW.

Les entités H.460.19 qui implémentent l'authentification SRTP doivent également implémenter le mécanisme antispam H.235.

7.3.2 Mode multiplexage de média – RTP/RTCP

En cas de fonctionnement en mode multiplexage de média, une couche de multiplexage doit être ajoutée par les entités H.460.19 entre les en-têtes de paquet UDP et RTP/RTCP, comme illustré sur les Figures 7 et 8.

En-tête IP
En-tête UDP
<i>Identificateur multiplexID à 4 octets</i>
En-tête RTP
Charge utile RTP

Figure 7/H.460.19 – Paquet RTP multiplexé

En-tête IP
En-tête UDP
<i>Identificateur multiplexID à 4 octets</i>
En-tête RTCP
Rapport d'expéditeur RTCP
...

Figure 8/H.460.19 – Paquet RTCP multiplexé

L'expéditeur du paquet de canal de média/de canal de commande de média multiplex doit créer un paquet conforme au protocole RTP/RTCP puis y insérer la valeur de l'identificateur **multiplexID** spécifiée par l'entité homologue au cours de la procédure de demande OLC ou de réponse OLC (voir le § 7.2).

En cas d'utilisation de la procédure de traversée de dispositifs NAT/FW, le paquet doit être envoyé à l'adresse découverte par cette procédure. Dans le cas contraire, le paquet doit être envoyé à l'adresse spécifiée par le champ **multiplexedMediaChannel** (pour des canaux RTP) ou par le champ **multiplexedMediaControlChannel** (pour des canaux RTCP).

NOTE – Le récepteur du paquet multiplexé est l'entité ayant spécifié l'identificateur **multiplexID** à son entité homologue.

Lorsqu'il reçoit un paquet multiplexé, le récepteur doit vérifier que la valeur de son champ **multiplexID** correspond à l'une des valeurs qu'il a précédemment spécifiées.

Si la valeur du champ **multiplexID** est valide, le récepteur doit associer le paquet à la session RTP/RTCP correspondante. Il doit ensuite supprimer le champ **multiplexID** du paquet et poursuivre le traitement du paquet conformément aux procédures RTP/RTCP normales.

Si la valeur du champ **multiplexID** n'est pas valide, le paquet non valide doit être ignoré.

7.3.3 Mode multiplexage de média – SRTP/SRTCP

Le mode multiplexage de média associé aux protocoles SRTP/SRTCP est identique à la procédure RTP/RTCP décrite au paragraphe précédent, le champ **multiplexID** à 4 octets étant inséré entre l'en-tête UDP et l'en-tête SRTP/SRTCP.

Les informations figurant dans la partie SRTP/SRTCP du paquet doivent rester intactes.

NOTE – Le champ **multiplexID** n'est pas protégé par les mécanismes de sécurité définis dans le cadre des protocoles SRTP/SRTCP.

7.4 Utilisation des données génériques

L'identificateur de fonctionnalité H.460.19 défini au § 7.4.1 doit être acheminé dans le sous-champ **id** du champ **supportedFeatures** figurant dans l'unité H323-UU-PDU des messages de signalisation d'appel H.225.0.

Le paramètre **supportTransmitMultiplexedMedia** défini au § 7.4.2 et le paramètre **mediaTraversalServer** défini au § 7.4.3 doivent être acheminés dans le sous-champ **parameters** du champ **supportedFeatures** qui contient l'identificateur de fonctionnalité H.460.19 dans son sous-champ **id**.

L'identificateur de fonctionnalité H.460.19 défini au § 7.4.4 doit être spécifié par la valeur **standard** du sous-champ **messageIdentifier** figurant dans le champ **genericInformation** des messages H.245 **openLogicalChannel** ou **openLogicalChannelAck**. Le sous-champ **messageContent** de ce champ **genericInformation** doit comprendre le paramètre "Traversal Parameters".

7.4.1 Définition de l'identificateur de fonctionnalité pour la signalisation H.225.0

Tableau 3/H.460.19 – Paramètre **mediaNATFWTraversal**

Nom de la fonctionnalité:	mediaNATFWTraversal
Description de la fonctionnalité:	déclare la prise en charge de la fonctionnalité H.460.19
Type d'identificateur de fonctionnalité:	standard
Valeur d'identificateur de fonctionnalité:	19

7.4.2 Définition du paramètre **supportTransmitMultiplexedMedia**

Tableau 4/H.460.19 – Paramètre **supportTransmitMultiplexedMedia**

Nom du paramètre:	supportTransmitMultiplexedMedia
Description du paramètre:	Ce paramètre est envoyé avec l'identificateur de fonctionnalité mediaNATFWTraversal pour signaler la prise en charge de l'émission en mode multiplexage de média. NOTE – La prise en charge de la réception en mode multiplexage de média est signalée dans les messages de demande OLC et de réponse OLC.
Type d'identificateur de paramètre:	standard
Valeur d'identificateur de paramètre:	1
Type de paramètre:	Empty (le champ de contenu doit être omis)
Cardinalité du paramètre:	une et une seule occurrence

7.4.3 Définition du paramètre **mediaTraversalServer**

Tableau 5/H.460.19 – Paramètre **mediaTraversalServer**

Nom du paramètre:	mediaTraversalServer
Description du paramètre:	ce paramètre est envoyé avec l'identificateur de fonctionnalité mediaNATFWTraversal pour signaler que l'entité H.460.19 est un serveur H.460.19.
Type d'identificateur de paramètre:	standard
Valeur d'identificateur de paramètre:	2
Type de paramètre:	Empty (le champ de contenu doit être omis)
Cardinalité du paramètre:	une et une seule occurrence

7.4.4 Définition de l'identificateur de fonctionnalité pour la signalisation H.245

{ itu-t (0) recommendation (0) h (8) 460 19 version (0) 1 }

7.4.5 Définition du paramètre **Traversal Parameters**

Tableau 6/H.460.19 – Paramètre **Traversal Parameters**

Nom du paramètre:	Traversal Parameters
Description du paramètre:	ce paramètre doit être envoyé pour fournir les paramètres de média nécessaires à la traversée de dispositifs NAT/FW et au multiplexage de média. Il s'agit d'un champ brut ("raw") codé selon la variante "aligned" des règles de codage compact (PER) en notation ASN.1, comme on le spécifie dans l'Annexe A.
Valeur d'identificateur de paramètre:	1
Statut du paramètre:	obligatoire
Type de paramètre:	octetString
Supplante:	ce champ n'est pas utilisé

7.4.5.1 Sémantique des champs du paramètre **Traversal**

multiplexedMediaChannel

Les paquets de canal de média doivent être envoyés à l'adresse de transport reçue dans ce champ si le mode multiplexage de média est utilisé. Dans le cas contraire, les paquets doivent être envoyés à l'adresse de transport reçue dans le champ **mediaChannel**.

Les serveurs appliquant la procédure de traversée de dispositifs NAT/FW devraient ignorer les champs **multiplexedMediaChannel** et **mediaChannel**.

multiplexedMediaControlChannel

Les paquets de canal de commande de média doivent être envoyés à l'adresse de transport reçue dans ce champ si le mode multiplexage de média est utilisé. Dans le cas contraire, les paquets doivent être envoyés à l'adresse de transport reçue dans le champ **mediaControlChannel**.

Les serveurs appliquant la procédure de traversée de dispositifs NAT/FW devraient ignorer les champs **multiplexedMediaControlChannel** et **mediaControlChannel**.

multiplexID

La présence de ce champ indique l'intention d'utiliser le mode multiplexage de média pour le canal logique considéré. La valeur reçue dans ce champ doit être transmise dans le champ **multiplexID** des paquets en mode multiplexage de média associés à ce canal logique.

keepAliveChannel

Les paquets de canal de maintien d'enregistrement doivent être envoyés à l'adresse de transport reçue dans ce champ. Ce dernier n'est utilisé que pour spécifier l'adresse à utiliser pour les paquets de maintien d'enregistrement qui doivent être envoyés dans le sens opposé au canal de média. Ce champ ne doit être spécifié que par les serveurs H.460.19 dans les messages de demande OLC.

keepAlivePayloadType

Les paquets de canal de maintien d'enregistrement doivent avoir comme valeur de type de charge utile la valeur spécifiée dans ce champ par l'expéditeur des paquets de maintien d'enregistrement. Ce champ doit être spécifié dans les messages de réponse OLC par le client H.460.19 communiquant avec le serveur H.460.19 ou avec une entité dont le type H.460.19 est encore inconnu.

keepAliveInterval

Cette valeur est signalée par un serveur H.460.19 et représente l'intervalle de temps maximal (exprimé en secondes) d'absence de trafic de paquets de canal de média ou de canal de commande de média au-delà duquel les paquets de maintien d'enregistrement appropriés doivent être envoyés.

Annexe A

Définitions ASN.1 relatives à la traversée par des flux de média à utiliser dans des données génériques

A.1 Introduction

La présente annexe contient les définitions ASN.1 utilisées par la présente Recommandation.

```
MEDIA-TRAVERSAL {itu-t(0) recommendation(0) h(8) 460 19 version (0) 1} DEFINITIONS
AUTOMATIC TAGS ::=
```

```
BEGIN
```

```
IMPORTS
```

```
    TimeToLive
```

```
FROM H323-MESSAGES
```

```
    TransportAddress
```

```
FROM MULTIMEDIA-SYSTEM-CONTROL;
```

```
TraversalParameters ::= SEQUENCE
```

```
{
    multiplexedMediaChannel          TransportAddress OPTIONAL,
    multiplexedMediaControlChannel  TransportAddress OPTIONAL,
    multiplexID                     INTEGER(0..4294967295) OPTIONAL,

    keepAliveChannel                TransportAddress OPTIONAL,
    keepAlivePayloadType            INTEGER (0..127) OPTIONAL,
    keepAliveInterval               TimeToLive          OPTIONAL,
    ...
}
```

```
END -- of ASN.1
```


SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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