



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

H.323

Annexe F
(05/99)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET
MULTIMÉDIAS

Infrastructure des services audiovisuels – Systèmes et
équipements terminaux pour les services audiovisuels

Systèmes de communication multimédia en
mode paquet

Annexe F: Dispositifs d'extrémité simples

Recommandation UIT-T H.323 – Annexe F

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

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

Caractéristiques des canaux de transmission pour des usages autres que téléphoniques	H.10–H.19
Emploi de circuits de type téléphonique pour la télégraphie à fréquence vocale	H.20–H.29
Circuits et câbles téléphoniques utilisés pour les divers types de transmission télégraphique et de transmissions simultanées	H.30–H.39
Circuits de type téléphonique utilisés en bélinographie	H.40–H.49
Caractéristiques des signaux de données	H.50–H.99
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.399
Services complémentaires en multimédia	H.450–H.499

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

SYSTEMES DE COMMUNICATION MULTIMEDIA EN MODE PAQUET

ANNEXE F

Dispositifs d'extrémité simples

Résumé

La présente annexe introduit la notion de dispositifs d'extrémité simples pour communication audio (SET, *simple endpoint type*) qui sont conçus pour fonctionner dans des situations bien définies et avec un ensemble de fonctions restreint, contrairement aux systèmes multimédias pleinement conformes à la Recommandation H.323. Cela permet de réduire notablement le système global et donc sa complexité de mise en œuvre. Cette annexe définit en particulier les dispositifs audio à usage unique (dispositifs audio-SET) qui exploitent un sous-ensemble précis des protocoles H.323 et qui conviennent bien aux applications de téléphonie IP tout en conservant l'interopérabilité avec les dispositifs normalement conformes à la Recommandation H.323 (1998).

NOTE – Le sous-ensemble H.323 défini dans la présente annexe est extrait des prescriptions spécifiques pour dispositifs audio-SET. Il décrit également la pratique couramment observée sur le marché et lors d'événements d'interopérabilité.

Source

L'Annexe F à la Recommandation UIT-T H.323, élaborée par la Commission d'études 16 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 27 mai 1999 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 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, le terme *exploitation reconnue (ER)* désigne tout particulier, toute entreprise, toute société ou tout organisme public qui exploite un service de correspondance publique. Les termes *Administration*, *ER* et *correspondance publique* sont définis dans la *Constitution de l'UIT (Genève, 1992)*.

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 2000

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
F.1 Introduction.....	1
F.2 Conventions de spécification	2
F.3 Domaine d'application	2
F.4 Références normatives	3
F.5 Abréviations.....	3
F.6 Aperçu général de la fonctionnalité système des dispositifs d'extrémité simples audiophoniques	4
F.7 Procédures pour dispositifs d'extrémité simples.....	5
F.7.1 Signalisation RAS (RAS H.225.0)	5
F.7.2 Signalisation d'appel (Commande d'appel H.225.0).....	5
F.7.3 Signalisation de commande de système multimédia (H.245).....	6
F.7.4 Echange relatif aux flux médias	10
F.7.5 Services complémentaires (H.450.x).....	10
F.7.6 Pause et reroutage à l'initiative d'une tierce partie.....	10
F.7.7 Fonctionnement en mode conférence	11
F.7.8 Prise en charge des conférences à couplage non déterministe (H.332)	11
F.7.9 Bases d'information de gestion (MIB, <i>management information base</i>)	12
F.8 Extensions de sécurité.....	12
F.9 Considérations relatives à l'interopérabilité.....	12
F.10 Notes de mise en œuvre (informatives)	13
F.10.1 Ouverture de voie logique	13

Recommandation H.323

SYSTEMES DE COMMUNICATION MULTIMEDIA EN MODE PAQUET

ANNEXE F

Dispositifs d'extrémité simples

(Genève, 1999)

F.1 Introduction

Les dispositifs d'extrémité simples – c'est-à-dire les dispositifs fabriqués à une seule fin – peuvent constituer une part notable de l'ensemble des systèmes terminaux à capacités H.323. Contrairement aux terminaux pleinement conformes à la Recommandation H.323 (dont de nombreuses réalisations sont à base de PC), les dispositifs d'extrémité simples (SET, *simple endpoint types*) peuvent être réalisés sous forme de boîtiers autonomes bon marché, l'exemple le plus évident étant le simple appareil téléphonique.

NOTE – Parmi les applications types définies, on peut citer:

- 1) ordinateurs de poche avec des capacités de communication audio (voix, transfert de fichiers, fax, etc.);
- 2) téléphones munis d'un connecteur RJ-45;
- 3) textophones (conformes à la Recommandation UIT-T T.140);
- 4) téléphones cellulaires IP;
- 5) systèmes mobiles intégrant les communications de voix et de données (UMTS, IMT-2000).

Tous ces systèmes ont en commun la prise en charge d'un ensemble de fonctions relativement fixe: voix ou capacités rudimentaires (c'est-à-dire non T.120) de communication de données. Il importe de remarquer que cette fonctionnalité n'a pas besoin d'être étendue aux fins particulières du système: un poste téléphonique sans affichage (évolué) n'a pas besoin d'offrir des capacités vidéo ou de conférence de données.

Tous ces systèmes disposent de ressources limitées (par exemple en termes de puissance de traitement, de largeur de bande de communication ou de mémoire).

La présente annexe décrit le domaine d'application des terminaux SET en général. Elle définit les détails de procédure et de protocole d'un dispositif d'extrémité simple audiophonique (dispositif audio-SET). La présente annexe définit, en particulier, les caractéristiques fonctionnelles de base pour tous les dispositifs d'extrémité simples. Il convient donc de s'y reporter pour la définition des dispositifs SET à venir et de ne préciser que les adjonctions apportées aux procédures et aux conventions qui y sont énoncées.

La présente annexe définit un sous-ensemble de la fonctionnalité H.323 et tous les aspects ne relevant pas de la Recommandation H.323 sont clairement mentionnés. Toute procédure ne faisant pas l'objet d'une description expresse dans la présente annexe est traitée dans la Recommandation H.323 elle-même.

La mise au point d'un dispositif SET a d'éventuelles incidences sur d'autres dispositifs H.323: les ponts de conférence (MCU) et les passerelles doivent en particulier tenir compte de la possibilité que ce type de dispositif ait une prise en charge minimale des fonctions H.323 (1998). Cela permettra de fournir des dispositifs SET pouvant accéder sans discontinuité à des services H.323 améliorés comme les conférences multipoint et les services complémentaires. En variante, des dispositifs

intermédiaires externes peuvent être mis en place afin de mettre en correspondance différents ensembles fonctionnels entre dispositifs SET et extrémités pleinement conformes à la H.323 (1998). Les problèmes d'interopérabilité sont traités plus en détail au paragraphe F.9.

F.2 Conventions de spécification

La présente annexe ne spécifie que les services, procédures, messages de protocole, etc. qui sont obligatoires pour la mise en œuvre d'un dispositif SET – qui est un sous-ensemble de la fonctionnalité obligatoire d'un système H.323 (1998). Cela implique qu'un dispositif SET ne possède aucune fonctionnalité autre que celles qui sont spécifiées dans la présente annexe comme étant obligatoires pour les dispositifs SET.

En plus de ses prescriptions obligatoires, la présente annexe contient plusieurs paragraphes qui spécifient des services, des procédures, des messages de protocole, etc. à mise en œuvre conditionnelle, sur la base du concept de blocs fonctionnels globalement facultatifs. Un dispositif SET qui choisit de mettre en œuvre un bloc fonctionnel particulier doit cependant prendre en charge toutes les prescriptions définies comme étant obligatoires pour ce bloc fonctionnel. Des prescriptions facultatives peuvent être prises en compte.

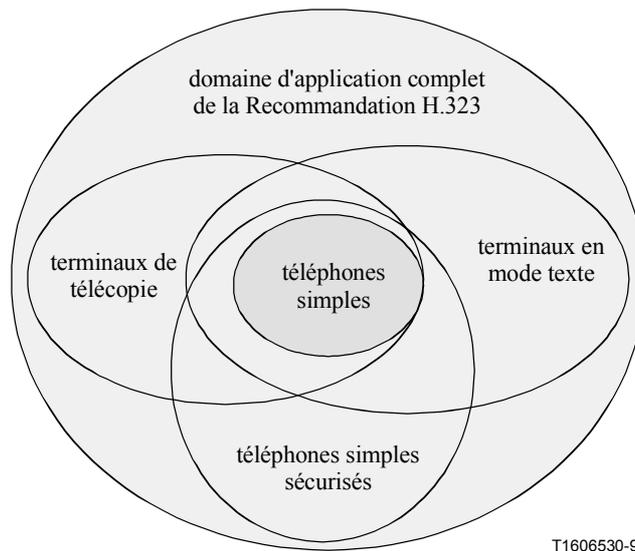
Toutes les autres caractéristiques définies dans la Recommandation H.323 sont, par définition, facultatives et leur mise en œuvre dans un dispositif SET est entièrement à la discrétion du constructeur.

F.3 Domaine d'application

La présente annexe spécifie des règles d'utilisation des prescriptions de la Recommandation H.323 qui permettent de mettre en œuvre des dispositifs d'extrémité simples. Les dispositifs d'extrémité simples suivants (liste non exhaustive) sont envisagés pour une normalisation par l'UIT-T.

- 1) **postes téléphoniques simples (dispositifs d'extrémité simple audiophonique)** – définis dans la présente annexe;
- 2) **postes téléphoniques simples avec capacités de sécurité** – à l'étude;
- 3) **terminaux de conversation en mode texte** – à l'étude;
- 4) **télécopieurs** – à l'étude.

Le poste téléphonique simple est défini dans la présente annexe. Les postes téléphoniques simples sécurisés, les terminaux en mode texte et les télécopieurs simples sont des dispositifs d'extrémité simples à l'étude. Les profils des dispositifs d'extrémité simples peuvent être rangés dans les catégories suivantes.



T1606530-99

Figure F.1/H.323 – Diagramme de Venn montrant les catégories fonctionnelles des divers dispositifs SET

La Figure F.1 est un schéma (sous forme de ce qu'on appelle un *diagramme de Venn*) des différents dispositifs SET qui sont en cours de définition dans le contexte des "profils" H.323. Ce diagramme décrit la relation entre les dispositifs SET. La grande ellipse montre le contexte d'un système pleinement conforme à la Recommandation H.323. A titre d'exemple, le poste téléphonique simple est inscrit dans la figure. Comme il s'agit à l'évidence d'un sous-ensemble du système pleinement conforme à la Recommandation H.323, cet élément est totalement inscrit dans son domaine d'application. Un poste téléphonique simple sécurisé, contenant en plus des capacités de sécurité, englobe celles du téléphone simple (par exemple mêmes codecs audio, même établissement d'appel, etc.). L'interopérabilité sera donc assurée entre un téléphone simple mis en œuvre comme dispositif SET et un téléphone simple sécurisé.

Les terminaux SET sont définis d'une manière qui leur permet d'interfonctionner sans discontinuité les uns avec les autres et avec des terminaux H.323 (1998) prenant en charge la procédure *FastConnect* ainsi qu'avec toutes les extrémités H.323 compatibles avec les dispositifs SET.

NOTE – Bien que les dispositifs audio-SET soient définis dans le cadre de terminaux simples, il est également possible de construire des passerelles fondées sur la spécification particulière de chaque dispositif SET. Aucune définition supplémentaire n'est requise pour d'autres types de dispositifs.

F.4 Références normatives

Toutes les références normatives de la Recommandation H.323 (1998) et de la Recommandation H.225.0 (1998) sont applicables.

F.5 Abréviations

La présente annexe utilise les abréviations suivantes:

audio-SET	dispositif d'extrémité simple audiophonique (<i>simple audio endpoint type</i>)
audio-SET sécurisé	dispositif d'extrémité simple audiophonique sécurisé (<i>secure simple audio endpoint type</i>)
fax-SET	dispositif d'extrémité simple de télécopie (<i>simple facsimile endpoint type</i>)

text-SET	dispositif d'extrémité simple textophonique (<i>simple text telephony endpoint type</i>)
SET	dispositif d'extrémité simple (<i>simple endpoint type</i>)

F.6 Aperçu général de la fonctionnalité système des dispositifs d'extrémité simples audiophoniques

Les caractéristiques suivantes s'appliquent aux dispositifs d'extrémité simple audiophonique (terminaux audio-SET).

Capacités relatives aux médias

- Capacité vocale
 - obligatoire: G.711 (loi A et loi μ)
 - options recommandées: G.723.1, G.729, GSM
 - options recommandées: codage de redondance audio avec toute combinaison des codecs ci-dessus.
- Les dispositifs audio-SET ne doivent admettre que le fonctionnement audio symétrique.
- Pas de capacité de transmission de données.
- Capacité DTMF obligatoire; transmission sous forme de message d'information H.225.0 obligatoire; la transmission sous forme de charge utile RTP doit faire l'objet d'un complément d'étude.
- Pas de capacité vidéo.
- Pas de capacité T.120.
- Distribution par médias: prise en charge obligatoire de l'unidiffusion (multidiffusion à 1 faisceau de données par destinataire).

Pour les autres dispositifs d'extrémité simples, les capacités obligatoires et facultatives relatives aux médias doivent être définies séparément.

Capacités relatives à la commande

Les capacités minimales ci-après relatives à la commande s'appliquent de la même façon à tous les dispositifs d'extrémité simples.

- Séquence FastConnect selon H.323 (1998) obligatoire.

NOTE – Les dispositifs audio-SET ont par défaut la capacité de participer à des MCU – au cours desquelles ils sont évidemment limités aux communications audio.

La plupart des autres capacités de commande sont facultatives, notamment les suivantes:

- Capacité (facultative) *Faster-Connect* fondée sur le protocole UDP conformément à l'Annexe E/H.323.
- Capacité facultative de services complémentaires (seulement fondée sur la Recommandation H.450.x).
- Prise en charge facultative des messages et procédures H.245.
- Prise en charge facultative de plusieurs communications/conférences simultanées.

Certaines capacités de commande sont interdites pour les dispositifs audio-SET.

- Interdiction de la fonctionnalité de pont MC.

F.7 Procédures pour dispositifs d'extrémité simples

Le présent paragraphe spécifie le niveau détaillé de prise en charge de tous les protocoles requis par la Recommandation H.323, par les dispositifs SET en général, ainsi que les impératifs spécifiques pour les dispositifs audio-SET:

- signalisation d'enregistrement, d'admission et d'état (RAS, *registration, admission and status*) selon la Recommandation H.225.0 – (voir F.7.1);
- signalisation d'appel (H.225.0) – (voir F.7.2);
- signalisation de commande de système multimédia (H.245) – (voir F.7.3);
- mise en paquets et transport des médias (H.225.0, RTP) – (voir F.7.4);
- services complémentaires (H.450.x) – (voir F.7.5 et F.7.6);
- exploitation en pont de conférence – (voir F.7.7);
- conférences à couplage non déterministe (H.332) – (voir F.7.8);
- bases d'informations de gestion – (voir F.7.9).

Les services de sécurité spécifiés dans la Recommandation UIT-T H.235 permettant de créer des dispositifs audio-SET sécurisés, sont traités au paragraphe F.8 "Extensions de sécurité".

F.7.1 Signalisation RAS (RAS H.225.0)

Les terminaux SET doivent être conformes aux procédures de signalisation RAS qui sont définies dans les Recommandations H.323 (1998) et H.225.0 (1998) assorties des modifications ci-après qui s'appliquent.

Un dispositif SET doit utiliser les procédures de demande d'admission (ARQ) pré-accordée telles qu'elles sont spécifiées dans la Recommandation H.225.0 (1998) et doit être capable de déterminer si une demande d'appel entrante provient de son portier. Un portier avec capacité SET doit prendre en charge les procédures de demande d'admission pré-accordée et doit donner l'autorisation préalable pour le lancement et la réception d'appels acheminés par l'intermédiaire du portier en ce qui concerne les dispositifs SET (à indiquer dans la composante *preGrantedARQ*). Lorsqu'un portier contacté ne prend pas en charge les procédures de demande d'admission pré-accordée ou ne fournit pas les autorisations préalables susmentionnées, le dispositif SET doit s'enregistrer auprès d'un autre portier.

Les dispositifs SET doivent, au moins, prendre en charge les messages RAS suivants: envoi de GRQ, RRQ, URQ, UCF et XRS et réception de GCF, GRJ, RCF, RRJ, URQ, UCF, URJ et XRS. Les dispositifs SET peuvent prendre en charge d'autres messages RAS.

Lorsqu'il communique avec un portier, un dispositif SET doit inclure la composante "set" du type d'extrémité H.225.0 et attribuer les valeurs suivantes aux bits:

Bit 0: =1 si le dispositif possède une fonctionnalité audio-SET

Bit 1: =0 s'il s'agit d'un dispositif sans capacité de conférence

Bit 1: =1 s'il s'agit d'un dispositif avec capacité de conférence

L'utilisation des autres bits sera définie dans des spécifications additionnelles relatives aux dispositifs SET.

F.7.2 Signalisation d'appel (Commande d'appel H.225.0)

Les terminaux SET doivent être conformes aux procédures de commande d'appel définies dans les Recommandations H.323 (1998) et H.225.0 (1998). Ils ne doivent pas fermer le canal de signalisation d'appel après l'établissement de celui-ci.

Les terminaux SET doivent appliquer les procédures *FastConnect* comme spécifié dans la Recommandation H.323 (1998). Lorsqu'il émet un appel, un dispositif SET doit établir l'appel au moyen de la procédure *FastConnect*.

Les dispositifs SET doivent prendre en charge les messages d'information H.225.0 dans le canal de signalisation d'appel. Ces messages doivent servir, entre autres, à acheminer les indications introduites par l'utilisateur dans l'élément d'information du clavier (Keypad Information Element).

Les dispositifs SET doivent utiliser les messages de demande d'état et d'état visés par la Recommandation H.225.0 afin d'évaluer les temps d'aller-retour vers leur homologue.

Les terminaux audio-SET peuvent mettre en œuvre un établissement d'appel fondé sur le protocole UDP comme décrit dans l'Annexe E/H.323. Dans ce cas, le dispositif audio-SET doit d'abord tenter d'appeler une autre extrémité au moyen d'un établissement d'appel de type UDP.

La mise en œuvre de services complémentaires sur la base H.450.x est facultative pour les terminaux audio-SET. Ceux-ci doivent avoir la capacité de ne pas tenir compte des messages Facility H.225.0 qu'ils ne comprennent pas, sans que cela mette en cause la sécurité.

Lorsqu'il échange des unités PDU de signalisation d'appel avec son homologue, un dispositif SET doit inclure la composante "SET" du type d'extrémité H.225.0. Les valeurs des bits de la composante "SET" doivent être attribuées comme indiqué au F.7.1.

F.7.3 Signalisation de commande de système multimédia (H.245)

F.7.3.1 Canal de commande H.245

La procédure FastConnect doit être utilisée pour l'établissement d'une connexion. Il convient de répéter la transmission de l'élément fastStart dans les messages de signalisation d'appel H.225.0 pour reconfigurer ou réacheminer les trains de médias.

Les terminaux SET ne doivent pas ouvrir de connexion H.245 distincte:

- a) ils doivent limiter la signalisation H.245 à la "structure OpenLogicalChannel de la séquence FastConnect" ainsi qu'à la détermination implicite de maître/esclave;
- b) si une autre signalisation H.245 est requise, les terminaux doivent effectuer la canalisation conformément à la Recommandation H.225.0 (1998).

Les terminaux SET doivent utiliser la syntaxe définie dans la Recommandation H.245 (1998) ou versions ultérieures.

Aucune procédure spécifique n'est définie pour les messages H.245. Si des dispositifs audio-SET mettent en œuvre des fonctionnalités H.245, ils doivent suivre les procédures définies dans les Recommandations H.323, H.225.0 et H.245.

F.7.3.2 Détermination maître/esclave

Les dispositifs SET sont sensés assumer le rôle d'esclave dans toute communication effectuée sans canal de commande H.245.

Lorsqu'une canalisation H.245 est établie et conformément aux règles du 6.2.8.4/H.323 (1998), le dispositif SET doit indiquer une valeur de 40 pour le type de terminal. Cela garantit que, si un dispositif audio-SET se connecte à un dispositif H.323 (1998), celui-ci décidera de la détermination maître/esclave.

F.7.3.3 Echange de capacités de terminal

Bien que les dispositifs SET soient par définition limités dans l'étendue des fonctions qu'ils prennent en charge, une procédure d'échange de capacités ne peut pas être exclue afin de permettre une diversité minimale des terminaux. L'étendue des capacités pouvant être signalées par une extrémité audio-SET est cependant limitée à ce qui est défini ci-après et les procédures d'échange de capacités doivent être conformes aux règles indiquées dans le présent paragraphe.

La procédure d'échange de capacités relatives aux types de médias et aux modes de transmission doit être appliquée conformément aux règles de la procédure FastConnect au moyen de multiples

structures d'ouverture de voie logique sous la forme d'une sélection de possibilités offertes par l'appelant, parmi lesquelles l'appelé choisit un sous-ensemble pour l'émission et la réception.

Le sous-paragraphe ci-après énumère les capacités qui doivent être comprises du côté récepteur (appelé) et qui peuvent être émises du côté émetteur (appelant) pour des dispositifs audio-SET.

F.7.3.3.1 Capacités audio

- G.711 (loi μ , loi A, 56 kbit/s, 64 kbit/s)
Les variantes suivantes doivent être prises en charge:

AudioCapability.g711Alaw64k	≥ 20	nombre de trames
AudioCapability.g711Alaw56k	≥ 20	nombre de trames
AudioCapability.g711Ulaw64k	≥ 20	nombre de trames
AudioCapability.g711Ulaw56k	≥ 20	nombre de trames

- G.723.1 (suppression ou non-suppression des silences, débit bas ou élevé)
Un dispositif SET G.723.1 doit au moins prendre en charge:

AudioCapability.g7231		
maxAl-sduAudioFrames	≥ 1	nombre de trames
silenceSuppression		vrai/faux (selon le cas)

- G.729 (normal ou selon Annexe A)
Un dispositif SET G.729 doit au minimum prendre en charge:

AudioCapability.g729	≥ 1	nombre de trames
AudioCapability.g729AnnexA	≥ 1	nombre de trames

- GSM (plein débit, plein débit renforcé, demi-débit)
Un dispositif SET GSM doit au moins prendre en charge:

AudioCapability.gsmFullRate	GSMAudioCapability,
AudioCapability.gsmHalfRate	GSMAudioCapability,
AudioCapability.gsmEnhancedFullRate	GSMAudioCapability

la capacité audio GSM étant définie comme suit pour chacun de ces débits:

GSMAudioCapability.audioUnitSize	≥ 1	nombre de trames
GSMAudioCapability.comfortNoise		vrai/faux (selon le cas)
GSMAudioCapability.scrambled		vrai/faux (selon le cas)

F.7.3.3.2 Capacité vidéo

Les dispositifs audio-SET ne prennent pas en charge la vidéo.

F.7.3.3.3 Capacité de transmission de données

Les dispositifs audio-SET ne prennent pas en charge la transmission de données.

F.7.3.3.4 Capacité de conférence

Les dispositifs audio-SET sont censés passer par un serveur intermédiaire avant d'entrer dans les conférences centralisées avec distribution centralisée des données (voir F.7.7).

F.7.3.3.5 Capacité d'entrée d'informations d'utilisateur

Les dispositifs SET doivent prendre en charge la transmission de tonalités DTMF en tant qu'éléments d'information de clavier dans la connexion de signalisation d'appel H.225.0 (en utilisant par exemple des messages d'information).

F.7.3.3.6 Capacité de sécurité

La sécurité des dispositifs SET – c'est-à-dire la définition des dispositifs SET sécurisés – fera l'objet d'une étude complémentaire. Voir également le paragraphe F.8.

F.7.3.3.7 Paramètre maxPendingReplacementFor

Cette capacité doit être prise en charge par les dispositifs audio-SET. Une valeur égale à "1" doit être implicitement prise par défaut.

maxPendingReplacementFor = 1

Le paramètre maxPendingReplacementFor ne doit donc pas être signalé explicitement.

F.7.3.3.8 Paramètre nonStandardCapability

Il convient d'éviter autant que possible l'utilisation de capacités non normalisées, au niveau supérieur de la structure de capacités ainsi qu'à l'intérieur des catégories de capacité susmentionnées.

F.7.3.3.9 Règles additionnelles pour l'utilisation des capacités

En ce qui concerne les dispositifs audio-SET, les capacités audio ne doivent être signalées qu'au moyen de la procédure FastConnect et de l'échange répété de structures OpenLogicalChannel utilisant cette procédure.

Les capacités de transmission vidéo, de transmission de données, de conférence, de sécurité et de chiffrement H.233 ne doivent pas être utilisées.

Les valeurs d'entrée dans la table MultiplexCapability d'un dispositif audio-SET sont censées être les suivantes:

maximumAudioDelayJitter	≥ 250 ms
receiveMultipointCapability, transmitMultipointCapability, and receiveAndTransmitMultipointCapability	
multicastCapability	VRAI/FAUX (selon le cas), par défaut: FAUX¹
multiUnicastConference	VRAI/FAUX (selon le cas), par défaut: FAUX¹
mediaDistributionCapability	
centralizedControl	VRAI
distributedControl	FAUX
centralizedAudio	VRAI
distributedAudio	VRAI/FAUX (selon le cas), par défaut: FAUX¹
centralizedVideo	FAUX
distributedVideo	FAUX
centralizedData	ABSENT
distributedData	ABSENT
mcCapability	
centralizedConferenceMC	FAUX
decentralizedConferenceMC	FAUX
rtpVideoControlCapability	ABSENT
mediaPacketizationCapability	ABSENT
....	
transportCapability	ABSENT
redundancyEncodingCapability	Codage (éventuel) de redondance audio seulement
logicalChannelSwitchingCapability	FAUX
t120DynamicPortCapability	FAUX

Les capacités signalées par l'extrémité distante et non comprises doivent être ignorées.

¹ Les données audio en multidiffusion, en multi-unidiffusion et répartie peuvent être prises en charge par les dispositifs audio-SET possédant la capacité de conférence.

F.7.3.4 Messages de signalisation de voies logiques

L'ouverture de voies logiques doit être conforme aux spécifications FastConnect de la Recommandation H.323 (1998).

En outre, les dispositifs audio-SET doivent prendre en charge la reconfiguration des trains de médias à tout moment au cours d'une communication. Les structures d'ouverture de voie logique doivent être canalisées dans les messages de signalisation de communication H.225.0 conformément aux procédures définies dans les Recommandations H.225.0 (1998) et H.323 (1998) avec réutilisation de l'élément fastStart de la structure H.225.0 de signalisation d'appel. Les structures d'ouverture de voie logique extérieures à la procédure FastConnect doivent être utilisées pour modifier des paramètres de flux média, afin d'offrir une base aux services complémentaires. De telles structures d'ouverture de voie logique doivent être interprétées à la réception comme suit.

- Si le numéro de voie logique correspond à une voie logique déjà ouverte, la voie concernée doit être reconfigurée conformément aux principes de la procédure FastConnect lorsque la composante dataType (type de données) ne vaut pas "null" (néant). Dans le cas où la composante vaut "null" – indiquant une voie "NullChannel" – la voie logique correspondante doit être considérée comme fermée et la transmission de médias doit cesser sur cette voie logique.
- Si le numéro de voie logique ne correspond pas à une voie logique déjà ouverte, une nouvelle voie logique doit être ouverte selon les principes de la procédure FastConnect."

Les restrictions apportées aux requêtes d'ouverture de voie logique sont décrites ci-dessous.

OpenLogicalChannel	
forwardLogicalChannelNumber	LogicalChannelNumber
forwardLogicalChannelParameters	
portNumber	ABSENT
dataType	type de données audio valide (voir F.7.3.3.1)
multiplexParameters	CHOICE: h2250LogicalChannelParameters
forwardLogicalChannelDependency	ABSENT,
replacementFor	utilisé si une autre voie logique est à remplacer
reverseLogicalChannelParameters	
dataType	type de données audio valide (voir F.7.3.3.1)
multiplexParameters	CHOICE: h2250LogicalChannelParameters
reverseLogicalChannelDependency	LogicalChannelNumber OPTIONAL,
replacementFor	utilisé si une autre voie logique est à remplacer
separateStack	ABSENT
encryptionSync	ABSENT pour disp. audio-SET; pour étude complémentaire.

Les restrictions suivantes s'appliquent à la structure H2250LogicalChannelParameters:

H2250LogicalChannelParameters	
nonStandard	devrait être ABSENT
sessionID	ENTIER (0..255)
associatedSessionID	ABSENT
mediaChannel	TransportAddress – devrait être une adresse d'unidiffusion
mediaGuaranteedDelivery	ABSENT
mediaControlChannel	PRESENT – voie RTCP inverse
mediaControlGuaranteedDelivery	FAUX
silenceSuppression	(selon le cas)
destination	normalement ABSENT
dynamicRTTPPayloadType as	(selon le cas),
mediaPacketization	(selon le cas); ne peut spécifier que le format de capacité utile utilisé

rtpPayloadType	doit se rapporter à un numéro de RFC
payloadDescriptor	valeur de type de capacité utile (dynamique) à utiliser
payloadType	
transportCapability	devrait être ABSENT
nonStandard	devrait être ABSENT (ne peut contenir que des
qOSCapabilities	paramètres RSVP)
mediaChannelCapabilities	devrait être ABSENT (peut indiquer "ip-udp")
redundancyEncoding	facultatif; seule la redondance audio est autorisée
source	normalement ABSENT

F.7.4 Echange relatif aux flux médias

Pour l'échange relatif aux flux médias, les terminaux SET doivent suivre les procédures H.323 et H.225.0 au moyen des protocoles RTP/UDP/IP afin d'acheminer les flux médias. Les formats appropriés de mise en paquet des flux médias doivent être utilisés.

F.7.5 Services complémentaires (H.450.x)

La prise en charge des services complémentaires conformément aux Recommandations UIT-T de la série H.450 est facultative.

NOTE – Si la fonctionnalité H.450.x n'est pas offerte par un dispositif SET, celui-ci doit mettre en œuvre la fonctionnalité de rejet de message (unité APDU d'interprétation) de la Recommandation H.450.1 afin de permettre à son homologue de déterminer rapidement l'indisponibilité de services complémentaires du côté du dispositif SET. Si le rejet de message H.450.1 n'est pas mis en œuvre, l'homologue doit faire appel à une temporisation.

Une référence pour les services complémentaires devant être pris en charge par les dispositifs SET fera l'objet d'une étude complémentaire.

F.7.6 Pause et reroutage à l'initiative d'une tierce partie

La prise en charge de la pause avec reroutage à l'initiative d'une tierce partie est similaire aux procédures décrites au 8.4.6/H.323 (1998), avec les modifications suivantes.

F.7.6.1 Côté émetteur

Pour rerouter une connexion vers un dispositif SET, son homologue (normalement un portier) doit émettre une spécification NullChannel dans l'élément fastStart d'un message du canal de signalisation d'appel.

Ensuite, l'entité initiatrice doit réémettre (pour le nouvel homologue) les structures OpenLogicalChannel appropriées, comme pour la négociation de capacités et l'établissement d'un flux média dans la procédure FastConnect, et inclure les nouvelles adresses de transport afin de réacheminer le flux média issu du dispositif SET. Les structures OpenLogicalChannel sont transportées dans un message H.225.0 de signalisation d'appel.

La structure OpenLogicalChannel doit contenir les mêmes codages audio que ceux qui étaient offerts dans l'appel initial.

F.7.6.2 Côté récepteur (dispositif SET)

Dès réception d'une spécification NullChannel dans un élément fastStart, un dispositif SET doit arrêter immédiatement l'émission du ou des flux médias et doit être prêt à traiter les interruptions contenues dans le ou les flux médias reçus. Le dispositif SET doit attendre un nouvel échange de capacités et d'adresses de transport, conformément aux principes de la procédure FastConnect.

Dès réception d'une structure OpenLogicalChannel contenue dans un message de signalisation d'appel H.225.0, le dispositif SET doit sélectionner un codage de média acceptable d'après la

sélection offerte par l'entité initiatrice, conformément aux règles de la procédure FastConnect. Le dispositif SET doit ensuite commencer l'émission de son ou de ses flux médias vers l'adresse ou les adresses de transport récemment indiquées dans les structures OpenLogicalChannel.

F.7.7 Fonctionnement en mode conférence

Les terminaux SET peuvent participer de deux façons à des conférences multipoint:

- en accédant à une conférence par un serveur intermédiaire au moyen d'un dispositif externe spécialisé, comme un dispositif SET à capacité de pont MC combiné à un serveur intermédiaire approprié et spécifique de point MP ou de dispositif SET comme décrit au F.7.7.1, en tant que mode de fonctionnement par défaut de dispositifs SET;
- ou en mettant en œuvre les procédures nécessaires des protocoles H.225.0 et H.245, décrites dans ce paragraphe. Ce mode de fonctionnement est défini au F.7.7.2.

F.7.7.1 Terminaux SET sans capacité de conférence

Le mode de fonctionnement par défaut des terminaux audio-SET n'exige aucune compatibilité avec la fonctionnalité de conférence dans de tels terminaux. Par contre, on suppose l'existence d'une entité externe qui joue le rôle de pont entre un dispositif pleinement conforme à la Recommandation H.323 et le dispositif SET. Cette entité logique peut être un dispositif intermédiaire autonome ou peut faire partie d'un pont de conférence, d'une passerelle ou d'un portier.

NOTE – La fonctionnalité d'une entité logique de pontage inclut les fonctions suivantes:

- masquage de l'existence de commandes H.245 relatives à une conférence et réponse appropriée au dispositif pleinement H.323;
- adaptation de la capacité H.245 et de la signalisation de voie logique, y compris les commandes de mode multipoint;
- mélange de plusieurs flux audio entrants et injection d'un flux unique dans le dispositif SET;
- conversion des adresses de transport pour le flux audio;
- transcodage des flux audio;
- et fourniture d'un accès aux fonctions de commande de conférence au moyen de moyens simples (comme la signalisation DTMF) d'entrée dans le dispositif SET.

F.7.7.2 Terminaux SET avec capacité de conférence

La spécification des dispositifs SET avec capacité de conférence doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Toutefois, les dispositifs SET peuvent suivre, dans leur intégralité, les procédures relatives au fonctionnement en mode conférence définies dans la série des Recommandations H.323.

F.7.8 Prise en charge des conférences à couplage non déterministe (H.332)

La prise en charge des conférences à couplage non déterministe conformément à la Recommandation H.332 est facultative:

- la participation en tant que membre du comité est facultative. Elle est possible soit si le fonctionnement en mode conférence et la distribution du flux média par multidiffusion sont pris en charge, soit si une combinaison MC/MP appropriée masque toutes les commandes de conférence au dispositif audio-SET et ne présente qu'un flux audio unique;
- la participation en tant que membre de l'audience est facultative. Elle est possible si le dispositif SET prend en charge la réception des informations multidiffusées et peut recevoir/interpréter les annonces de session H.332.

F.7.9 Bases d'information de gestion (MIB, *management information base*)

La mise en œuvre de bases d'information de gestion est facultative pour les dispositifs audio-SET. Si des bases MIB sont incluses dans la mise en œuvre, les bases de type H.323 suivantes doivent être réalisées:

- signalisation d'appel;
- entité terminale;
- RAS;
- protocole en temps réel (RTP).

Des précisions sur cette question doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

F.8 Extensions de sécurité

Les terminaux SET normaux ne possèdent pas la capacité de prendre en charge les services de sécurité H.235. Les dispositifs SET sécurisés constituent cependant une extension simple des dispositifs SET, assurant la fonctionnalité de sécurité au moyen d'un sous-ensemble des mécanismes spécifiés dans la Recommandation H.235.

Les détails des dispositifs SET sécurisés feront l'objet d'une étude complémentaire.

F.9 Considérations relatives à l'interopérabilité

La présente annexe spécifie un dispositif SET ainsi qu'un sous-ensemble bien défini de la pleine fonctionnalité H.323.

Les dispositifs SET doivent toujours être utilisés en liaison avec des portiers compatibles avec ces dispositifs. Ces portiers doivent exécuter la procédure de demande d'admission préaccordée et doivent utiliser le modèle d'appel acheminé par portier afin d'assurer la pleine interopérabilité avec d'autres dispositifs H.323 (1996) et H.323 (1998).

Par ailleurs, la compatibilité avec les dispositifs SET peut être intégrée dans les ponts MCU ou dans les passerelles afin d'assurer une interopérabilité sans discontinuité.

Le Tableau F.1 donne un aperçu général de l'interopérabilité obtenue entre dispositifs SET et d'autres extrémités H.323.

Tableau F.1/H.323 – Interopérabilité des dispositifs SET avec d'autres dispositifs H.323

	H.323 (1996)	H.323 (1998)	H.323 (1998) avec FastConnect	Dispositif SET
H.323 (1996)	√	√	√	√ ^(GK)
H.323 (1998)	√	√	√	√ ^(GK)
H.323 (1998) avec fast connect	√	√	√	√ ^{a)}
Dispositif SET	√ ^(GK)	√ ^(GK)	√ ^{a)}	√
(GK) Indique qu'un portier compatible avec les dispositifs SET est nécessaire pour l'interfonctionnement. a) Le réacheminement facultatif des canaux de flux média nécessite l'exécution répétée de la procédure FastConnect aux deux extrémités.				

F.10 Notes de mise en œuvre (informatives)

Le présent paragraphe contient des informations sur le codage simple de la plupart des messages H.245 nécessaires, sans exiger de codeurs/décodeurs ASN.1 spécifiques.

NOTE – Tous ces messages sont transmis sous la forme de messages H.245 canalisés, c'est-à-dire que les séquences binaires résultantes sont codées sous la forme d'une simple chaîne d'octets (OCTET STRING) de la SEQUENCE dans la composante fastStart d'une unité H323-UU-PDU. Dans les tableaux ci-dessous, l'octet de gauche (octet #0) de la première rangée (mot #0) est placé comme premier octet dans la chaîne d'octets. Il est suivi de l'octet #1 de la première rangée, et ainsi de suite. L'octet #3 du mot #n est suivi de l'octet #0 du mot # (n+1).

Si des nombres doivent être codés, on fait appel au codage par complément à 2 pour les nombres qui peuvent être négatifs. Si ce n'est pas le cas, on fait appel au simple codage binaire. Le codage de nombres occupant plusieurs octets est fait de façon que le bit de poids fort de la valeur codée soit situé dans le premier octet de cette valeur (ordre des octets d'un réseau).

F.10.1 Ouverture de voie logique

Les dispositifs SET utilisent les structures OpenLogicalChannel pendant la procédure FastConnect pour indiquer leurs capacités et ouvrir simultanément des canaux de média dans les deux sens. Par définition, les structures OpenLogicalChannel ne peuvent contenir que des paramètres de voie logique directe ou que des paramètres de voie logique inverse.

F.10.1.1 Paramètres de voie logique directe

Une structure OpenLogicalChannel ne contenant que les paramètres de voie logique directe peut être codée de trois façons différentes, en fonction du type audio (AuType) et du bit X.

F.10.1.1.1 Recommandations G.711 et G.729

La structure la plus courante est la suivante (Recommandations G.711, G.729 et Annexe A/G.729):

	Octet #0							Octet #1							Octet #2							Octet #3															
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0					
0	0x00							numéro de voie logique							0	0	0	0	1	1	X																
4	AuType	0	0	0	0	0	0	# échantillons							0x80							longueur=0x0A															
8	0x04							0x00							id. de session							0	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	RTCP: adresse IP																																				
16	RTCP: numéro d'accès UDP																																				

Numéro de voie logique: ce champ contient le numéro de la voie logique H.245 – 1.

bit X: est utilisé pour distinguer les types audio de base des types audio étendus. Si X=0, AuType (voir le champ suivant) s'applique; sinon (X=1), les types audio étendus décrits ci-dessous s'appliquent (principalement GSM) assortis d'une structure de paquet différente;

AuType: détermine le codec audio à utiliser. Les valeurs suivantes sont acceptables pour le type audio. Le bit situé le plus à gauche est placé dans le bit 1 de l'octet #3, celui situé le plus à droite est placé dans le bit 5 de l'octet #4;

n°	Description du codec	Valeur AuType
1	G.711 loi A 64 kbit/s	0001
2	G.711 loi A 56 kbit/s	0010
3	G.711 loi μ 64 kbit/s	0011
4	G.711 loi μ 56 kbit/s	0100
5	Recommandation G.723.1	1000
6	Recommandation G.729	1010
7	Annexe A/G.729	1011
8	GSM et autres (voir ci-dessous)	X=1

échantillons: pour les codecs 1, 2, 3, 4, 6 et 7, cette composante contient le nombre d'échantillons – 1 par paquet audio tel que défini dans la Recommandation H.245;

id. de session: contient le paramètre d'identification de la session à utiliser conjointement avec RTP/RTCP;

bit M: bit d'adresse de multidiffusion: indique que l'adresse suivante est une adresse de multidiffusion. Tandis que de nombreux types d'adresse sont définis en plus de l'adresse IPv4 (y compris IPv6 et IPX), les structures données ici ne sont valables que pour les adresses IPv4;

adresse/accès IP RTCP: contient l'adresse de transport à laquelle les rapports du récepteur RTCP doivent être envoyés.

F.10.1.1.2 Codec G.723.1

Dans ce cas, la structure est légèrement modifiée comme suit:

	Octet #0	Octet #1	Octet #2	Octet #3
	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
0	0x00		numéro de voie logique	
4	AuType 0 0 0 0 0 0	#échantillons	S 1 0 0 0 0 0 0	0x00
8	longueur=0x0A		0x04	0x00
12	0 M 0 0 0 0 0 0	RTCP: IP adresse		
16	RTCP: adresse IP		RTCP: numéro d'accès	

La signification des champs est identique à celle définie dans le format ci-dessus. Par ailleurs, le champ ci-après est défini:

bit S: indique la prise en charge de la suppression des silences, si S=1.

F.10.1.1.3 GSM

Pour la capacité GSM, identifiée par le bit #1 de l'octet #3 mis à X=1, la structure est la suivante:

	Octet #0	Octet #1	Octet #2	Octet #3
	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
0	0x00		numéro de voie logique	
4	AuType étendu	0 0	0x03	0x00
8	C S 0 0 0 0	0x80	longueur=0x0A	
12	0x00		id. de session	0 M 0 0 0 0 0 0
16	RTCP: adresse IP			RTCP:
16	numéro d'accès UDP			

La signification de champs est identique à celle définie dans les formats de paquet ci-dessus. Par ailleurs, les champs ci-après sont définis pour le GSM:

type Audio étendu: identifie le codec audio étendu:

plein débit du GSM = 000 0011

demi-débit du GSM = 000 0100

plein débit renforcé du GSM= 000 0101

bit C: C=1 indique la prise en charge/l'utilisation d'un bruit de confort

bit S: S=1 indique la prise en charge/l'utilisation de l'embrouillage

F.10.1.2 Paramètres de la voie logique inverse

Les messages OpenLogicalChannel contenant les paramètres de la voie logique inverse sont codés comme indiqué ci-dessous.

F.10.1.2.1 Recommandations G.711 et G.729

La structure la plus courante est la suivante (Recommandations G.711, G.729 et Annexe A/G.729):

	Octet #0	Octet #1	Octet #2	Octet #3
	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
0	0x40		numéro de voie logique	
4	0x04		0x01	0x00
8	AuType	0 0 0 0	#échantillons	0x80
12	0x14		0x00	id. de session
16	RTP: adresse IP			
20	RTP: accès			0 M 0 0 0 0 0 0
24	RTCP: adresse IP			RTCP: accès
28	RTCP: accès			

Les champs ont la même signification que celle donnée ci-dessus. Les champs ci-après sont par ailleurs définis:

Adresse/accès RTP IP: adresse de transport cible à laquelle le train de données audio RTP doit être envoyé.

Adresse/accès RTCP IP: adresse de transport cible à laquelle les rapports d'expéditeur RTCP doivent être envoyés.

F.10.1.2.2 Recommandation G.723.1

Dans ce cas, la structure diffère légèrement de la précédente:

	Octet #0	Octet #1	Octet #2	Octet #3
	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
0	0x40		numéro de voie logique	
4	0x04		0x01	0x00
8	AuType	#échantillons	S	0 1 0 0 1 1 X 0
12	longueur=0x11	0x14	0x00	0x00
16	0 M 0 0 0 0 0 0	RTP: adresse IP		
20	adresse IP RTP	RTP: accès	0 M 0 0 0 0 0 0	
24	RTCP: adresse IP			
28	RTCP: accès			

F.10.1.2.3 GSM

Dans le cas de la capacité GSM, identifiée par le bit #1 de l'octet #7 mis à X=1, la structure est la suivante:

	Octet #0	Octet #1	Octet #2	Octet #3
	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
0	0x40		numéro de voie logique	
4	0x04		0x01	0x00
8	Ext. AuType étendu	0x03	0x00	#échantillons
12	C S 0 0 0 0 0 0	0x80	longueur=0x11	0x14
16	0x00	id de session	0 M 0 0 0 0 0 0	RTP: adresse IP
20	RTP: adresse IP			RTP: numéro d'accès
24	RTP: numéro d'accès	0 M 0 0 0 0 0 0	RTCP: adresse IP	
28	RTCP: adresse IP		RTCP: numéro d'accès	

auType étendu: identifie le codec audio étendu (GSM) à utiliser comme suit:

plein débit du GSM = 000 0011

demi-débit du GSM = 000 0100

plein débit renforcé du GSM = 000 0101

SERIES 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 Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication