

Remplacée par une version plus récente



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

H.324

(03/96)

SÉRIE H: TRANSMISSION DES SIGNAUX AUTRES
QUE TÉLÉPHONIQUES

Infrastructures des services audiovisuels - Systèmes
et équipements terminaux pour les services audiovisuels

**Terminal pour communications
multimédias à faible débit**

Recommandation UIT-T H.324
Remplacée par une version plus récente

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

Remplacée par une version plus récente

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (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 (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T H.324, que l'on doit à la Commission d'études 15 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 19 mars 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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 de télécommunications.

© UIT 1996

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.

Remplacée par une version plus récente

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>	
1	Domaine d'application.....	1
1.1	Diagramme de principe et éléments fonctionnels	1
1.2	Éléments de système non couverts par le domaine d'application de la Recommandation H.324	2
1.3	Éléments fonctionnels couverts par la Recommandation H.324	2
2	Références	2
3	Définitions.....	4
4	Abréviations	5
5	Conventions.....	5
6	Exigences fonctionnelles.....	5
6.1	Éléments exigés	5
6.2	Flux d'information	6
6.3	Modem.....	6
6.4	Multiplex.....	6
6.5	Canal de commande.....	7
6.6	Canaux vidéo	10
6.7	Canaux audio	12
6.8	Canaux de données	13
7	Procédures de terminal.....	17
7.1	Phase A – établissement de l'appel sur un canal en bande vocale	17
7.2	Phase B – communication téléphonique analogique initiale.....	17
7.3	Phase C – établissement de la communication numérique et apprentissage du modem.....	18
7.4	Phase D – initialisation	18
7.5	Phase E – communication.....	19
7.6	Phase F – fin de session	19
7.7	Phase G – services complémentaires et relâchement de l'appel.....	20
8	Interfonctionnement avec d'autres terminaux.....	20
8.1	Terminaux de parole uniquement	20
8.2	Terminaux téléphoniques multimédias H.320 sur le RNIS	20
8.3	Terminaux téléphoniques multimédias sur réseau de radio mobile	20
9	Extensions optionnelles.....	20
9.1	Services de données	20
9.2	Chiffrement.....	21
9.3	Multilaision.....	22
10	Considérations relatives au mode multipoint	22
10.1	Etablissement d'un mode commun.....	22
10.2	Adaptation de débit multipoint	23
10.3	Synchronisation de lèvres multipoint.....	23
10.4	Chiffrement multipoint	23
10.5	Exploitation de ponts MCU en cascade	23
11	Maintenance	23
11.1	Bouclage à des fins de maintenance	23
Annexe A	– Pile de protocoles pour le canal de commande	26
A.1	Généralités	26
A.2	Mode SRP.....	27
A.3	Mode LAPM/V.42.....	28

Remplacée par une version plus récente

Page

Annexe B – Transparence de la structure de trame HDLC pour une transmission asynchrone	29
Appendice I – Ordre des bits et des octets.....	30
Appendice II – Séquences de codage V.8 <i>bis</i>	31
Bibliographie	32

Remplacée par une version plus récente

RÉSUMÉ

La présente Recommandation décrit des terminaux pour une communication multimédia à faible débit binaire utilisant des modems V.34 fonctionnant sur le RTGC. Les terminaux H.324 peuvent véhiculer de la voix en temps réel, des données, de la vidéo ou toute combinaison y compris la visiophonie.

Les terminaux H.324 peuvent être intégrés dans des ordinateurs personnels ou mis en œuvre dans des dispositifs autonomes tels que des visiophones. La prise en charge de chaque type de média (voix, données ou vidéo) est optionnelle, mais si elle est faite, il est exigé de fournir la capacité d'utilisation d'un mode d'exploitation commun spécifié afin de permettre l'interfonctionnement de tous les terminaux prenant en charge ce type de média. La présente Recommandation autorise l'utilisation de plus d'un canal de chaque type. D'autres Recommandations des séries H.324 concernent le multiplexage H.223, la commande H.245, le codec vidéo H.263 et le codec audio G.723.1.

La présente Recommandation utilise les procédures de signalisation de canal logique H.245, dans lesquelles le contenu de chaque canal est décrit lorsque le canal est ouvert. Des procédures sont fournies pour exprimer les capacités du récepteur et de l'émetteur, ce qui permet de limiter les transmissions à ce que peut décoder le récepteur et aux récepteurs de demander aux émetteurs l'utilisation d'un mode particulier souhaité. Etant donné que les procédures du protocole H.245 sont également prévues pour être utilisées par la Recommandation H.310 pour des réseaux ATM et par la Recommandation H.323 pour des réseaux locaux sans largeur de bande garantie, l'interfonctionnement avec ces systèmes devrait se faire sans aucun problème.

Des terminaux H.324 peuvent être utilisés dans des configurations multipoint au moyen d'unités MCU et peuvent interfonctionner avec des terminaux H.320 sur le RNIS ainsi qu'avec des terminaux sur des réseaux sans fil.

Remplacée par une version plus récente

Recommandation H.324

TERMINAL POUR COMMUNICATIONS MULTIMÉDIAS À FAIBLE DÉBIT

(Genève, 1996)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation couvre les exigences techniques pour des terminaux téléphoniques multimédias exploités sur le réseau téléphonique général commuté (RTGC) avec des débits binaires très faibles.

Les terminaux conformes à la norme H.324 fournissent en temps réel des services vidéo, audio ou de données, ainsi que toute combinaison de ces services, entre deux terminaux téléphoniques multimédias à travers une connexion en bande vocale sur un RTGC. La communication peut être unidirectionnelle ou bidirectionnelle. Il est possible d'établir une communication multipoint entre plus de deux terminaux H.324 en utilisant une unité MCU distincte. Les unités MCU et d'autres dispositifs qui ne sont pas des terminaux ne sont pas liés aux exigences de la présente Recommandation, mais ils devraient s'y conformer lorsque cela est utile.

Les terminaux téléphoniques multimédias définis dans la présente Recommandation peuvent être intégrés dans des ordinateurs personnels ou des stations de travail ou peuvent constituer des unités indépendantes.

L'interfonctionnement avec des systèmes de téléphonie visuelle sur le RNIS (définis par les séries de Recommandations H.320) et sur les réseaux de radio mobile (définis par les séries de Recommandations H.324/M) est également traité.

1.1 Diagramme de principe et éléments fonctionnels

La Figure 1 présente un système multimédia visiophonique générique constitué d'équipements terminaux, d'un modem de réseau RTGC, du réseau RTGC, d'une unité de contrôle multipoint (MCU) et d'autres entités d'exploitation du système. Il n'est pas exigé des mises en œuvre H.324 qu'elles possèdent tous les éléments fonctionnels.

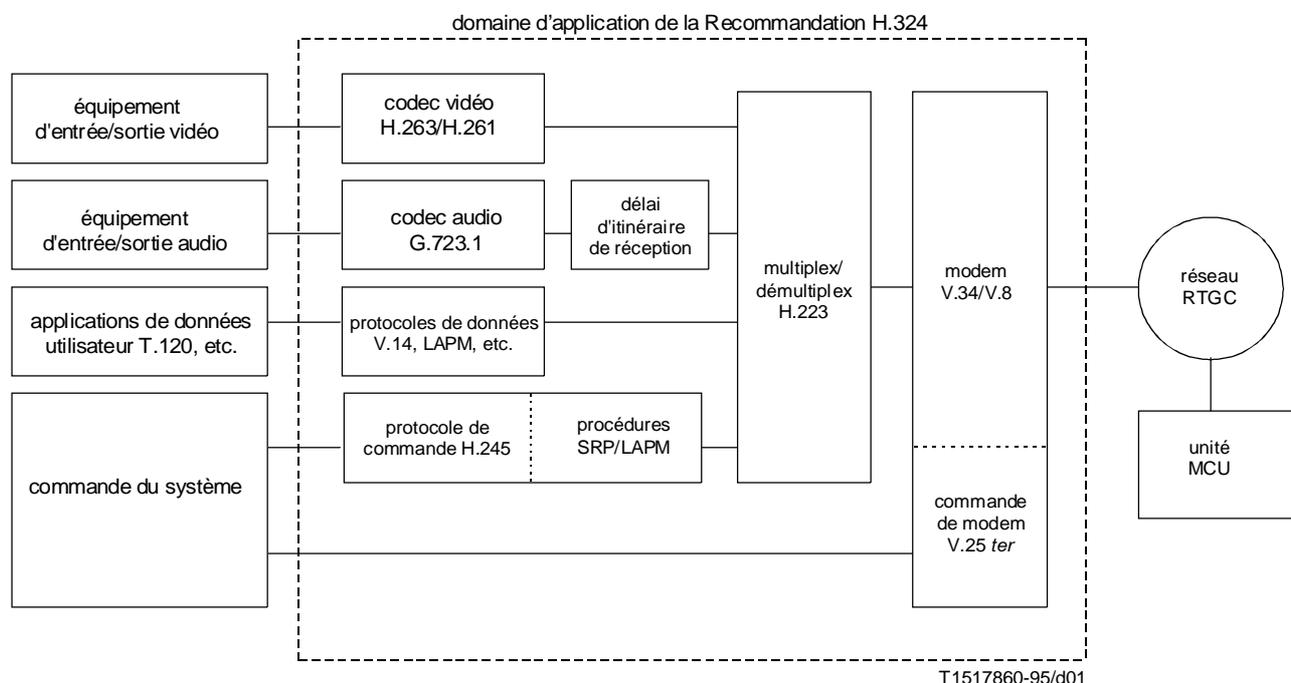


FIGURE 1/H.324

Diagramme de principe d'un système multimédia H.324

Remplacée par une version plus récente

1.2 Eléments de système non couverts par le domaine d'application de la Recommandation H.324

Les éléments de système suivants sont couverts par d'autres Recommandations ou ne sont pas soumis à la normalisation et ne sont donc pas définis dans la présente Recommandation.

- Les équipements d'entrée/sortie vidéo comprenant les caméras et moniteurs, leur commande et leur sélection ainsi que les équipements de traitement d'image destinés à améliorer la compression des données ou à fournir des fonctions d'écran divisé.
- Les équipements d'entrée/sortie audio comprenant un microphone et haut-parleur, un poste téléphonique ou son équivalent, des équipements audio fournissant la détection d'activation par la voix, des mélangeurs de micros multiples et des supprimeurs d'échos acoustiques.
- Les équipements de traitement de données tels que les ordinateurs, les protocoles d'application de données non normalisés, les aides télématiques et visuelles telles que les tableaux papier électroniques, etc.
- L'interface de réseau RTGC prenant en charge la signalisation, les fonctions de sonnerie et les niveaux électriques en accord avec les normes nationales.
- La commande de système par l'utilisateur humain, l'interface et l'exploitation utilisateur.

1.3 Eléments fonctionnels couverts par la Recommandation H.324

Le domaine d'application de la présente Recommandation est indiqué par les éléments se trouvant à l'intérieur du tireté de la Figure 1, ce qui comprend:

- le codec vidéo (H.263 ou H.261) effectuant le codage et décodage par réduction de redondance des flux d'information vidéo;
- le codec audio (G.723.1) codant les signaux de microphone en vue de leur transmission et décodant le code audio pour la reproduction sur haut-parleur. Un délai optionnel sur la voie audio permet de compenser le délai sur la voie vidéo, et donc de préserver la synchronisation entre les deux voies;
- les protocoles de données prennent en charge les applications de transmission de données telles que tableaux électroniques, transfert d'images fixes, transfert de fichiers, accès aux banques de données ou conférences audiographiques, télécommande d'appareils, protocoles de couche réseau, etc. Les applications de données normalisées comprennent les conférences audiographiques en temps réel T.120, le transfert simple de fichier d'images de point à point T.84, le transfert simple de fichiers de point à point T.434, la télécommande de caméra H.224/H.281, les protocoles de couche réseau ISO/CEI TR 9577 y compris PPP et IP, ainsi que le transport de données utilisateur au moyen des procédures tamponnées V.14 ou LAPM/V.42. D'autres applications et procédures peuvent également être utilisées à la suite d'une négociation H.245;
- le protocole de commande (Recommandation H.245) fournit une signalisation de bout en bout pour l'exploitation correcte du terminal H.324 et des signaux pour toutes les autres fonctions système de bout en bout incluant le repli dans le mode de téléphonie analogique limité à la parole. Ce protocole fournit l'échange de capacités, la signalisation de commandes et d'indications ainsi que des messages d'ouverture et de description complète du contenu des canaux logiques;
- le protocole de multiplexage (Recommandation H.223) multiplexe sous forme d'un flux binaire unique les flux vidéo, audio, de données et de commande émis, et démultiplexe un flux binaire reçu vers divers flux multimédias. Il réalise en outre, d'une manière appropriée à chaque média, le tramage logique, la numérotation de séquence, la détection d'erreur et la correction d'erreur par retransmission;
- le modem (Recommandation V.34) convertit le flux binaire multiplexé synchrone H.223 en un signal analogue pouvant être transmis sur le RTGC et convertit le signal analogue reçu en un flux binaire multiplexé synchrone qui est envoyé à l'unité de protocole de multiplexage et de démultiplexage. La Recommandation V.25 *ter* est mise en œuvre pour fournir la commande et la supervision de l'interface entre le modem et le réseau lorsque le modem associé à la signalisation du réseau et les éléments fonctionnels V.8/V.8 *bis* constituent un élément physique à part.

2 Références

Les Recommandations et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation ou autre référence est sujette à révision; tous les utilisateurs de la

Remplacée par une version plus récente

présente Recommandation sont donc invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée régulièrement.

- [1] Recommandation UIT-T H.223 (1996), *Protocole de multiplexage pour communications multimédias à faible débit binaire.*
- [2] Recommandation UIT-T H.245 (1996), *Protocole de commande pour communications multimédias.*
- [3] Recommandation UIT-T G.723.1 (1996), *Codeurs vocaux: codeur de signaux vocaux à double débit pour communications multimédias acheminées à 5,3 et à 6,4 kbit/s.*
- [4] Recommandation UIT-T H.263 (1996), *Codage vidéo pour les communications à faible débit binaire.*
- [5] Recommandation UIT-T H.261 (1993), *Codec vidéo pour services audiovisuels à $p \times 64$ kbit/s.*
- [6] Recommandation UIT-T H.320 (1996), *Systèmes et équipements terminaux visiophoniques à bande étroite.*
- [7] Recommandation UIT-T H.233 (1995), *Systèmes de confidentialité pour les services audiovisuels.*
- [8] Recommandation UIT-T H.234 (1994), *Système de gestion de clés de chiffrement et d'authentification pour les services audiovisuels.*
- [9] Recommandation UIT-T H.224 (1994), *Protocole de commande en temps réel pour les applications simplex mettant en œuvre les canaux de données à faible vitesse/à grande vitesse de protocole multicouche définis dans la Recommandation H.221.*
- [10] Recommandation UIT-T H.281 (1994), *Protocole de télécommande de caméra pour les visioconférences utilisant la couche H.224.*
- [11] Recommandation UIT-T V.8 (1994), *Procédures de démarrage des sessions de transmission de données sur le réseau téléphonique général commuté.*
- [12] Recommandation UIT-T V.8 bis¹⁾, *Procédures pour l'identification et la sélection de modes d'exploitation communs entre équipements de terminaison de circuit de données et équipements terminaux de traitement de données reliés au réseau téléphonique général commuté ou à des circuits téléphoniques loués de point à point.*
- [13] Recommandation UIT-T V.14 (1993), *Transmission de caractères arithmiques sur des voies supports synchrones.*
- [14] Recommandation UIT-T V.25 ter (1995), *Commande et numérotation automatique asynchrones en série.*
- [15] Recommandation UIT-T V.42 (1993), *Procédures de correction d'erreur pour les équipements de terminaison de circuits de données utilisant la conversion asynchrone/synchrone.*
- [16] Recommandation UIT-T V.42 bis (1990), *Procédures de compression de données pour les équipements de terminaison du circuit de données (ETCD) utilisant des procédures de correction d'erreur.*
- [17] Recommandation UIT-T V.34 (1994), *Modem fonctionnant à des débits binaires allant jusqu'à 28 800 bit/s pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation et sur les circuits à 2 fils de type téléphonique loués poste à poste.*
- [18] Recommandation UIT-T T.84 | ISO/CEI 10918-3¹⁾, *Technologies de l'information – Compression et codage numériques d'images fixes à modelé continu – Extensions.*
- [19] Recommandation UIT-T T.120 (1996), *Protocoles de transmission pour données multimédias.*
- [20] Recommandation T.434 du CCITT (1992), *Format de transfert de fichiers binaires pour les services de télématique.*
- [21] ISO/CEI 3309:1993, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'information entre systèmes – Procédure de commande de liaison de données à haut niveau (HDLC) – Structure de trame (publiée actuellement en anglais seulement).*

¹⁾ Actuellement à l'état de projet.

Remplacée par une version plus récente

- [22] Recommandation G.711 du CCITT (1988), *Modulation à impulsions codées (MIC) de fréquences vocales*.
- [23] Recommandation UIT-T H.221 (1993), *Structure de trame pour un canal à débit de 64 à 1920 kbit/s pour les téléservices audiovisuels*.
- [24] Recommandation UIT-T X.691 (1995), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Règles de codage de l'ASN.1: règles de codage en paquets*.
- [25] ISO/CEI TR 9577:1993, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'informations entre systèmes – Identification du protocole dans la couche réseau*.

3 Définitions

Les définitions données dans les articles 3 des deux Recommandations H.223 et H.245 s'appliquent pour les besoins de la présente Recommandation, complétées par les définitions suivantes:

- 3.1 unité AL-SDU:** Unité logique d'information échangée entre le multiplex H.223 et le codec audio, le codec vidéo et le protocole de données définis ci-dessus.
- 3.2 canal:** Liaison unidirectionnelle entre deux points d'extrémité.
- 3.3 codec:** Codeur/décodeur, sert à convertir les signaux audio et vidéo en format numérique et retour.
- 3.4 connexion:** Liaison bidirectionnelle entre deux points d'extrémité.
- 3.5 canal de commande:** Canal logique dédié de numéro 0 véhiculant le protocole de commande système H.245.
- 3.6 données:** Flux d'information autres que les informations de commande, audio et vidéo, véhiculés par un canal logique de données (voir la Recommandation H.223).
- 3.7 signalisation dans la bande:** Signaux de commande, envoyés dans un canal logique spécifique, autre que le canal de commande, qui transportent une information n'intéressant que le canal en question.
- 3.8 adaptateur d'interfonctionnement:** Dispositif connecté à des terminaux ou à des unités MCU, fonctionnant conformément à deux Recommandations ou plus, qui traduit le contenu d'un ou de plusieurs canaux logiques en vue de permettre l'interfonctionnement de dispositifs qui seraient incompatibles en son absence.
- 3.9 synchronisation des lèvres:** Opération permettant de donner l'impression que les mouvements de la parole de la personne présentée sont synchronisés avec les sons correspondants.
- 3.10 canal logique:** Un ou plusieurs canaux logiques distincts véhiculés par un seul flux binaire.
- 3.11 média:** Support de communication audiophonique, vidéographique ou de données.
- 3.12 multiliasion:** Utilisation d'une ou de plusieurs liaisons permettant d'obtenir un débit binaire agrégé plus important.
- 3.13 multipoint:** Interconnexion simultanée d'un ou de plusieurs terminaux en vue de permettre la communication entre plusieurs sites au moyen d'unités de contrôle multipoint (passerelles) qui pilotent le flux d'information d'une manière centrale.
- 3.14 unité MUX-PDU:** Unité logique d'information échangée entre la couche multiplex H.223 et la couche physique sous-jacente. Il s'agit d'un paquet dont la trame est délimitée par des fanions HDLC et utilisant pour la transparence l'insertion de bit zéro de la procédure HDLC.
- 3.15 non segmentable:** Mode d'exploitation H.223 dans lequel des unités AL-SDU doivent être envoyées comme octets consécutifs dans une unité MUX-PDU unique. Voir la Recommandation H.223.
- 3.16 segmentable:** Mode d'exploitation H.223 dans lequel des unités AL-SDU peuvent être envoyées dans des créneaux multiplex véhiculés par une ou plusieurs unités MUX-PDU. Voir la Recommandation H.223.
- 3.17 prise en charge:** Faculté de fonctionner dans un mode donné. L'exigence de prendre en charge un mode ne signifie pas que ce mode doit être effectivement utilisé à toutes les occasions. D'autres modes peuvent être utilisés par négociation mutuelle, sauf si ceci est interdit.
- 3.18 visiophone:** Terminal susceptible d'envoyer et de recevoir des informations audio et vidéo simultanément.

Remplacée par une version plus récente

4 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation, les symboles et abréviations suivants s'appliquent.

AL-SDU	Unité de données de service de couche d'adaptation (<i>adaptation layer service data unit</i>) (voir Recommandation H.223)
CIF	Format intermédiaire commun (<i>common intermediate format</i>)
CRC	Contrôle de redondance cyclique (<i>cyclic redundancy check</i>)
EIV	Vecteur d'initialisation de chiffrement (<i>encryption initialization vector</i>)
ETCD	Équipement de terminaison de circuit de données
ETTD	Équipement terminal de traitement de données
HDLC	Commande de liaison de données à haut niveau (<i>high-level data link control</i>) (selon la Norme ISO/CEI 3309)
LAPM	Procédure d'accès à la liaison pour les modems (<i>link access procedure for modems</i>) (selon la Recommandation V.42)
LCN	Numéro de canal logique (<i>logical channel number</i>) (selon la Recommandation H.223)
MCU	Unité de conférence multipoint (<i>multipoint control unit</i>)
NLPID	Identificateur de protocole de couche réseau (<i>network layer protocol identifier</i>) (selon la Norme ISO/CEI TR 9577)
QCIF	Quart de format CIF (<i>quarter CIF</i>)
RNIS	Réseau numérique avec intégration de services
RTGC	Réseau téléphonique général commuté
SE	Echange de session (<i>session exchange</i>) (selon la Recommandation H.233)
SQCIF	Sous-quart de format CIF (<i>sub QCIF</i>)
SRP	Protocole de simple retransmission (<i>simple retransmission protocol</i>) (voir Annexe A)
UIT-T	Union internationale des télécommunications – Secteur de la normalisation des télécommunications.

5 Conventions

L'utilisation de la forme «doit» dans la présente Recommandation spécifie une exigence obligatoire.

L'utilisation de la forme «devrait» dans la présente Recommandation spécifie un comportement suggéré mais non obligatoire.

L'utilisation de la forme «peut» dans la présente Recommandation indique un comportement optionnel, sans exprimer une préférence.

Lorsque la présente Recommandation fait référence à des structures de messages spécifiques du protocole H.245 définies en notation ASN.1, celles-ci sont représentées dans la **typographie indiquée**.

6 Exigences fonctionnelles

6.1 Éléments exigés

Des mises en œuvre H.324 n'ont pas l'exigence de posséder l'ensemble des éléments fonctionnels, à l'exception du modem V.34, du multiplex H.223 et du protocole de commande système H.245, qui doivent tous pouvoir être pris en charge par tous les terminaux H.324.

Les terminaux H.324 offrant des communications audio prendront en charge le codec audio G.723.1. Les terminaux H.324 offrant des communications vidéo prendront en charge les codecs vidéo H.263 et H.261. Les terminaux H.324 offrant la conférence audiographique en temps réel prendront en charge la suite de protocoles T.120. D'autres codecs vidéo et audio et d'autres protocoles de données peuvent être utilisés au moyen d'une négociation sur le canal de commande H.245.

Si un modem extérieur au terminal H.324 est utilisé, la commande du terminal/modem doit être conforme à la Recommandation V.25 *ter*.

Remplacée par une version plus récente

La présence de facilités optionnelles est signalée au moyen du canal de commande H.245. Si les deux extrémités prennent en charge une facilité optionnelle et choisissent de l'utiliser, l'ouverture du chemin devant véhiculer cette information est négociée conformément aux procédures H.245.

NOTE – La présente Recommandation ne spécifie pas de mise en œuvre particulière. Toute mise en œuvre qui fournit les fonctions exigées et qui est conforme au format du flux binaire décrit par la présente Recommandation est considérée comme compatible.

6.2 Flux d'information

Les flux d'information sont classés en flux vidéo, audio, de données et de commande définis ci-après:

- les flux vidéo sont constitués par un trafic continu d'images animées en couleurs. Si ces flux sont utilisés, les débits binaires dont ils disposent peuvent varier en fonction des besoins des canaux audio et de données;
- les flux audio sont des flux en temps réel, mais peuvent, d'une manière optionnelle, subir l'application d'un retard sur le chemin de traitement de réception en vue de maintenir la synchronisation avec les flux vidéo. Une activation par la détection de la voix peut être utilisée afin de réduire le débit binaire moyen des flux audio;
- les flux de données peuvent véhiculer des images fixes, des télécopies, des documents, des fichiers informatiques, des données informatiques, des données d'utilisateur indéfinies et autres flux de données;
- les flux de commande transmettent des commandes et des indications entre des entités homologues distantes. La commande de modem par le terminal doit être conforme à la Recommandation V.25 *ter* pour des terminaux prenant en charge des modems externes connectés à une interface physique distincte. La commande de terminal à terminal doit être conforme à la Recommandation H.245.

6.3 Modem

Les modems utilisés pour des terminaux H.324 fonctionneront en mode duplex synchrone et seront conformes aux Recommandations V.34 et V.8. La compatibilité avec la Recommandation V.8 *bis* est facultative. La sortie du multiplex H.223 doit être appliquée directement à la pompe de données synchrones V.34. Lorsqu'il est fait usage d'un modem V.34 non intégré, la commande entre modem et terminal sera conforme à la Recommandation V.25 *ter*. Dans un tel cas, l'interface physique dépend de la mise en œuvre.

L'utilisation du canal auxiliaire V.34 facultatif appelle une étude ultérieure.

6.4 Multiplex

Il est possible de transmettre des canaux logiques d'information vidéo, audio, de données et de commande, une fois que ces canaux ont été établis selon les procédures de la Recommandation H.245. Les canaux logiques sont unidirectionnels, les deux sens de transmission étant indépendants l'un de l'autre. Il est possible de transmettre un nombre quelconque de canaux logiques de chaque type de média, mais il n'y aura qu'un seul canal de commande H.245. Le multiplexage de ces canaux logiques sera conforme à la Recommandation H.223. La procédure facultative du OU exclusif (6.4.2/H.223) ne doit pas être utilisée par les terminaux H.324.

Le multiplex H.223 se constitue d'une couche multiplex mélangeant les divers canaux logiques en un flux binaire unique et une couche d'adaptation traitant le contrôle d'erreur et la numérotation de séquence d'une manière appropriée à chaque flux binaire. La couche multiplex transfère l'information de canal logique sous la forme de paquets appelés unités MUX-PDU, délimités par des fanions HDLC et utilisant l'insertion de bit zéro de la procédure HDLC pour réaliser la transparence. Chaque unité MUX-PDU contient un octet d'en-tête suivi d'un nombre variable d'octets de champ d'information. L'octet d'en-tête inclut un code multiplex qui spécifie la mise en correspondance des octets du champ d'information avec les divers canaux logiques, conformément à la référence fournie par une table multiplex. Chaque unité MUX-PDU peut contenir un code multiplex différent et, en conséquence, un mélange différent de canaux logiques.

Les terminaux H.324 signaleront leurs capacités H.223 en émettant le message H.245 **H223Capability**.

6.4.1 Numéros de canal logique

Chaque canal logique est identifié par un numéro de canal logique (LCN), dont la valeur appartient au domaine de 0 à 65535, et qui n'est utilisé que pour associer les canaux logiques aux entrées correspondantes de la table multiplex H.223. Les numéros de canal logique sont choisis d'une manière quelconque par l'émetteur à l'exception du canal logique 0 qui sera attribué en permanence au canal de commande H.245.

Remplacée par une version plus récente

6.4.2 Entrées de table multiplex

Les entrées de table multiplex existent d'une manière indépendante pour chaque direction de transmission et sont transmises par des émetteurs à des récepteurs en utilisant le message de demande H.245 **MultiplexEntrySend**. L'entrée de table multiplex 0 ne sera pas transmise mais sera assignée en permanence au canal de commande H.245. L'entrée 0 de la table multiplex sera utilisée en conséquence pour les échanges initiaux de capacités et la transmission des entrées initiales de table multiplex.

6.4.3 Contrôle de flux

Des terminaux H.324 réagiront au message H.245 **FlowControlCommand** qui fixe une limite pour le débit binaire global d'un ou de plusieurs canaux logiques ou pour l'ensemble du multiplex.

Lorsqu'un ou plusieurs canaux logiques sont limités par le message **FlowControlCommand**, d'autres canaux logiques moins limités peuvent accroître leur débit de transmission. La limite s'applique au contenu du canal logique à l'entrée de la couche multiplex avant la mise en œuvre des fanions et de l'insertion de bit zéro.

Le terminal enverra des fanions HDLC à la place de l'information de canal logique lorsque le multiplex H.223 est limité dans sa totalité par le message **FlowControlCommand**, ou que le terminal n'a pas d'information à transmettre. La limite s'applique à la totalité de la sortie du multiplex, y compris les drapeaux de tête, les octets d'en-tête et les bits zéro insérés mais non compris les fanions d'inoccupation.

6.4.4 Contrôle d'erreur

La couche multiplex H.223 n'effectue pas de contrôle d'erreur, mis à part le contrôle CRC de l'octet d'en-tête. Le contrôle d'erreur de chaque canal logique est traité séparément par les couches d'adaptation H.223 qui peuvent utiliser diverses techniques de contrôle d'erreur. Une technique possible, mais non la seule, est la détection d'erreur suivie de retransmission.

6.4.5 Couches d'adaptation

La Recommandation H.223 définit trois couches d'adaptation AL1, AL2 et AL3. La couche AL1 est conçue principalement pour une information de trame à débit variable, y compris des octets hors trame traités comme une trame unique de longueur indéfinie. La couche AL2 est conçue principalement pour l'information numérique audio et inclut un contrôle CRC à 8 bits et des numéros optionnels de séquence. La couche AL3 est conçue principalement pour l'information numérique vidéo et fournit une possibilité de retransmission.

L'unité logique d'information échangée entre le multiplex H.223 et le codec audio, le codec vidéo, le protocole de données et le protocole de commande est appelée unité AL-SDU.

Des canaux logiques véhiculés par le multiplex H.223 peuvent être du type «segmentable» ou «non segmentable». Cette possibilité est définie dans la Recommandation H.223 et doit être signalée au moyen du protocole H.245 lors de l'ouverture de chaque canal. Les unités AL-SDU des canaux logiques segmentables peuvent être segmentées par le multiplex H.223. Les unités AL-SDU de canaux logiques non segmentables ne sont pas segmentées par le multiplex H.223. Les canaux segmentables devraient en général être utilisés pour des flux à débit binaire variable tels que ceux d'informations de commande, de vidéo ou de données, alors que les canaux non segmentables devaient être utilisés pour des flux à débit binaire constant tels que ceux d'information audio.

Les récepteurs signaleront, conformément à la Recommandation H.245, leur capacité de traitement de différentes couches d'adaptation et de différents types de canaux. Les émetteurs signaleront lors de l'ouverture du canal, conformément à la Recommandation H.245, les couches d'adaptation, les options et le type de canal utilisés pour chaque canal logique.

6.5 Canal de commande

Le canal de commande véhicule des messages de commande de bout en bout qui gèrent l'exploitation du système H.324 comprenant l'échange de capacités, l'ouverture et la fermeture de canaux logiques, les demandes de préférence de mode, la transmission d'entrées de table multiplex, le contrôle de flux des messages ainsi que des commandes et indications générales.

Il doit exister un et un seul canal de commande dans chaque direction pour un terminal H.324; ces canaux utiliseront les messages et procédures définis par la Recommandation H.245. Le canal de commande sera véhiculé par le canal logique 0. Les procédures normales d'ouverture et de fermeture de canal logique ne s'appliqueront pas au canal de commande qui sera considéré comme ouvert en permanence depuis l'établissement de la communication numérique jusqu'à sa fin.

Remplacée par une version plus récente

Les commandes et indications générales seront choisies dans l'ensemble de messages défini dans la Recommandation H.245. D'autres signaux de commande et d'indication pourront en outre être envoyés. Ces signaux auront été définis d'une manière spécifique comme devant être transmis dans la bande au sein des flux vidéo, audio ou de données (se référer aux Recommandations appropriées pour déterminer si de tels signaux ont été définis).

Les messages H.245 appartiennent à quatre catégories: demande, réponse, commande et indication. Les messages de demande exigent du récepteur une action spécifique comportant une réponse immédiate. Les messages de réponse sont envoyés en réponse à la demande correspondante. Les messages de commande exigent une action spécifique mais pas de réponse. Les messages d'indication ont uniquement un but d'information et n'exigent ni action ni réponse. Des terminaux H.324 répondront à toutes les commandes et demandes H.245 compatibles comme spécifié par la Recommandation H.245 et transmettront des informations précises indiquant l'état du terminal.

NOTE 1 – Tous les messages de canal de commande sont envoyés par un protocole de couche liaison qui fournit un compte rendu de leur réception correcte. Ce compte rendu est différent des messages de réponse qui véhiculent des contenus dont la signification va au-delà de l'indication de la réception correcte du message.

Les terminaux H.324 seront en mesure d'analyser tous les messages H.245 **MultimediaSystemControlPDU**. Ils émettront et recevront tous les messages nécessaires à la mise en œuvre des fonctions H.324 exigées et des fonctions facultatives prises en charge par le terminal. La prise en charge de l'ensemble des messages et procédures de la Recommandation H.245 est exigée dans la mesure où ils se rapportent à des fonctions H.324 requises, à l'exception des messages ou procédures qui sont décrits d'une manière explicite comme facultatifs ou qui concernent des capacités facultatives non prises en charge par le terminal. Les terminaux H.324 enverront le message **FunctionNotSupported** en réponse à des messages de demande, de réponse et de commande non reconnus.

L'indication de canal de commande **UserInputIndication** est disponible pour le transport de caractères alphanumériques entrés par l'utilisateur à partir d'un clavier numérique ou d'un clavier normal sous une forme équivalant à celle des signaux de numérotation à fréquences vocales utilisés en téléphonie analogique. Ces caractères peuvent être utilisés pour la commande manuelle d'un équipement distant tel qu'une messagerie vocale ou une messagerie vidéo, des services d'information pilotés par des menus, etc. Les terminaux H.324 prendront en charge la transmission de l'entrée des caractères 0-9, «*» et «#». La transmission d'autres caractères est optionnelle.

NOTE 2 – Le canal de commande ne sera pas chiffré lorsque les procédures de chiffrement de la présente Recommandation sont utilisées. Les usagers devront donc faire preuve de prudence en ce qui concerne l'acheminement de données utilisateur par le canal de commande, l'utilisation de messages non normalisés et le risque de perte de confidentialité résultant de l'analyse de trafic du canal de commande.

6.5.1 Echange de capacités

L'échange de capacités respectera les procédures de la Recommandation H.245 qui prévoient des capacités de réception et d'émission distinctes ainsi qu'un système au moyen duquel un terminal peut décrire son aptitude à fonctionner simultanément dans divers modes.

Les capacités de réception décrivent l'aptitude d'un terminal à recevoir et traiter des flux d'information. Les émetteurs limiteront le contenu des informations transmises compte tenu des indications de possibilité de réception du récepteur. L'absence de capacités de réception indique que le terminal ne peut recevoir (est uniquement émetteur).

Les capacités d'émission décrivent l'aptitude d'un terminal à émettre des flux d'information. Les capacités d'émission servent à proposer aux récepteurs un choix de modes de fonctionnement possibles, de manière à permettre au récepteur de demander le mode qu'il préfère recevoir. L'absence de capacités d'émission indique que le terminal n'offre au récepteur aucun choix de modes préférés (mais il peut cependant rester en mesure de transmettre toute information se trouvant dans les limites des capacités du récepteur).

Le terminal d'émission assigne à tout mode individuel dans lequel le terminal est capable de fonctionner un numéro dans une table **capabilityTable**. Les modes G.723.1 audio, G.728 audio et CIF H.263 vidéo recevront par exemple des numéros distincts.

Ces numéros de capacité ont été regroupés dans des structures d'ensembles **AlternativeCapabilitySet**. Chaque ensemble **AlternativeCapabilitySet** indique que le terminal est en mesure de fonctionner exactement dans l'un des modes contenus dans l'ensemble. Un ensemble **AlternativeCapabilitySet** contenant par exemple la liste {G.711, G.723.1, G.728} indique que le terminal peut fonctionner dans un et un seul de ces modes audio.

Les structures d'ensembles **AlternativeCapabilitySet** sont regroupées dans des structures de capacités **simultaneousCapabilities**. Chaque structure **simultaneousCapabilities** indique un ensemble de modes que le terminal est capable d'utiliser simultanément. L'ensemble **simultaneousCapabilities** { {H.261, H.263}, {G.711, G.723.1, G.728} } signifie, par exemple, que le terminal peut faire fonctionner l'un quelconque des codecs vidéo simultanément

Remplacée par une version plus récente

avec l'un quelconque des codecs audio. L'ensemble de capacités **simultaneousCapabilities** { {H.261}, {H.261, H.263}, {G.711, G.723.1, G.728} } signifie que le terminal peut exploiter simultanément deux canaux vidéo et un canal audio de la manière suivante: un canal vidéo dans le mode H.261, un autre canal vidéo dans le mode H.261 ou H.263, ainsi qu'un canal audio dans l'un des modes G.711, G.723.1 ou G.728.

NOTE – Les capacités effectives stockées dans la table **capabilityTable** sont souvent plus complexes que les exemples présentés ici. Chaque capacité H.263, par exemple, indique des détails qui contiennent divers formats d'image avec des intervalles minima donnés entre images et la capacité d'utiliser des modes de codage optionnels. Voir la Recommandation H.245 pour une description complète.

La totalité des capacités du terminal est représentée par un ensemble de structures de descripteur **CapabilityDescriptor**, chacune d'elles se composant d'une unique structure de capacité **simultaneousCapabilities** et d'un numéro **capabilityDescriptorNumber**. Le terminal peut signaler des dépendances entre modes d'exploitation en décrivant des ensembles différents de modes qu'il peut utiliser simultanément. Un terminal envoyant deux structures de descripteur **CapabilityDescriptor**, la structure { {H.261, H.263}, {G.711, G.723.1, G.728} } de l'exemple précédent et la structure { {H.262}, {G.711} }, indique qu'il peut également exploiter le codec vidéo H.262, mais uniquement avec le codec audio G.711 de complexité réduite.

Les terminaux peuvent ajouter des capacités dynamiques au cours d'une session de communication en envoyant d'autres structures de descripteur **CapabilityDescriptor**, ou supprimer des capacités en envoyant des structures de descripteur **CapabilityDescriptor** modifiées. Tous les terminaux H.324 transmettront au moins une structure de descripteur **CapabilityDescriptor**.

Les capacités et messages de commande non normalisés sont envoyés au moyen de la structure de paramètre **NonStandardParameter** définie par la Recommandation H.245. Il convient de noter que, étant donné que la signification de messages non normalisés est définie par des organismes individuels, un équipement réalisé par un constructeur quelconque peut signaler tout message non normalisé, à condition que la signification en soit connue.

Les terminaux peuvent réémettre à tout instant des ensembles de capacités selon les procédures du protocole H.245.

6.5.2 Signalisation de canaux logiques

Tout canal logique véhicule des informations d'un émetteur vers un récepteur et possède une identification de numéro de canal logique unique pour chaque sens de transmission.

Les canaux logiques sont ouverts et fermés en utilisant les messages et procédures **OpenLogicalChannel** et **CloseLogicalChannel** du protocole H.245. Le message **OpenLogicalChannel** contient, lors de l'ouverture d'un canal logique, une description complète du contenu du canal logique comprenant le type de média, l'algorithme utilisé, la couche d'adaptation H.223 et toutes les options, ainsi que l'ensemble des autres informations nécessaires au récepteur pour interpréter le contenu du canal logique. Les canaux logiques peuvent être fermés lorsqu'ils ne sont plus utilisés. Des canaux logiques peuvent être inactifs si la source d'information n'a rien à envoyer.

Les canaux logiques H.324 sont unidirectionnels, de sorte qu'une exploitation dissymétrique est possible avec un nombre et des types de flux d'information différents dans chaque direction. Si toutefois le récepteur n'est capable d'utiliser que certains modes d'exploitation symétriques, il peut envoyer un ensemble de capacités de réception indiquant ses limitations. Des terminaux peuvent également n'être capables d'utiliser un mode particulier que dans l'une des directions de transmission.

Certains types de média, utilisant des protocoles de données tels que les protocoles T.120 ou LAPM et la vidéo véhiculée sur une couche AL3, nécessitent par construction une exploitation sur un canal bidirectionnel. Dans de tels cas, une paire de canaux unidirectionnels – un dans chaque sens – peuvent être ouverts et associés pour former un canal bidirectionnel. Cela est réalisé au moyen des procédures d'ouverture de canal bidirectionnel H.245. De telles paires de canaux associés ne partagent pas un même numéro de canal logique, étant donné que ces numéros sont indépendants dans chaque sens de transmission.

6.5.3 Préférences de mode

Les récepteurs peuvent demander aux émetteurs de transmettre un mode donné en utilisant le message **RequestMode** du protocole H.245 décrivant le mode souhaité. Sauf lors de la réception du message **multipointModeCommand**, les émetteurs peuvent rejeter de telles demandes; mais ils s'y soumettront dans la mesure du possible.

Remplacée par une version plus récente

6.5.4 Interface avec le multiplex

Le canal de commande sera segmentable et utilisera le canal logique 0. Tous les terminaux H.324 prendront en charge la transmission de messages de commande H.245 sur la couche de trame AL1 définie par la Recommandation H.223 conformément aux procédures décrites dans l'Annexe A, assurant une livraison garantie par retransmission des trames erronées.

L'Annexe A définit un protocole simple de retransmission (SRP) comme une couche de liaison de données du protocole H.245. Tous les terminaux H.324 prendront en charge le protocole SRP de l'Annexe A. Les terminaux peuvent, d'une manière optionnelle, utiliser comme couche de liaison de données le protocole LAPM/V.42 si ce mode est négocié selon la procédure décrite dans l'Annexe A. Dans le mode LAPM/V.42, plusieurs messages de commande peuvent être mis bout à bout en utilisant les procédures du protocole LAPM, ce qui permet d'éviter les attentes de compte rendu de réception de chaque trame avant l'envoi du message suivant.

Plusieurs messages de commande H.245 peuvent être émis dans une trame SRP ou LAPM.

6.5.5 Valeurs des temporisateurs et des compteurs – Erreurs de protocole

Il y a lieu que tous les temporisateurs définis dans la Recommandation H.245 aient des périodes au moins égales à la durée maximale d'acheminement des données autorisée par la couche liaison de données transportant le protocole H.245, y compris lors d'éventuelles retransmissions. Pour un protocole de retransmission simple (SRP), la période est d'au moins $T401 * N400$ (temporisateur d'acquiescement + compteur de retransmissions).

Le compteur N100 de réessais H.245 doit avoir au moins la valeur 3.

Si une erreur de protocole H.245 se produit, le terminal peut, sur option, réessayer la procédure H.245 ou prendre une autre mesure appropriée, comme une déconnexion ou un repli sur la téléphonie analogique, selon la configuration prédéterminée.

6.6 Canaux vidéo

Tous les terminaux H.324 offrant des communications vidéo prendront en charge les deux codecs vidéo H.263 et H.261, à l'exception des adaptateurs d'interfonctionnement H.320 (qui ne sont pas des terminaux) qui n'ont pas besoin de prendre en charge la Recommandation H.263 (voir 8.2). Les codecs H.261 et H.263 seront utilisés sans la correction d'erreur BCH et sans tramage de correction d'erreur. Il existe cinq formats d'image standardisés: 16CIF, 4CIF, CIF, QCIF et SQCIF.

Les formats CIF et QCIF sont définis dans la Recommandation H.261. Les formats SQCIF, 4CIF et 16CIF pour l'algorithme H.263 sont décrits dans la Recommandation H.263. Pour l'algorithme H.261, le format SQCIF se constitue de toute taille d'image active inférieure à celle du format QCIF avec un bord noir de remplissage et codé en format QCIF. Le ratio d'aspect du pixel de tous ces formats est le même que pour le format CIF.

NOTE 1 – Le ratio d'aspect de l'image résultant d'un format SQCIF H.263 est différent de celui des autres formats.

Le Tableau 1 indique quels sont les formats d'image exigés et optionnels pour des terminaux H.324 prenant en charge la vidéo.

Tous les décodeurs vidéo devront pouvoir traiter le flux binaire vidéo de débit binaire maximal susceptible d'être reçu par la mise en œuvre du multiplex H.223 (débit V.34 maximal pour une liaison simple, $2 \times$ le débit V.34 maximal pour une liaison double et ainsi de suite).

La détermination des formats d'image, du nombre minimal d'images sautées et des options d'algorithme pouvant être prises en charge par le décodeur est déterminée pendant l'échange de capacités au moyen du protocole H.245. Le décodeur est ensuite libre de transmettre tout ce qui convient à ses capacités. Des décodeurs indiquant une capacité pour un algorithme donné doivent également être capables de traiter des flux binaires vidéo n'utilisant pas cette option.

Le mode maximal d'exploitation utilisable sur un canal est signalé au récepteur lors de l'ouverture de tout canal logique. L'en-tête d'image contenu dans le flux binaire vidéo indique quel mode est effectivement utilisé pour chacune des images, compte tenu du maximum indiqué. Les récepteurs peuvent signaler une préférence pour un mode donné au moyen des procédures H.245.

NOTE 2 – Le mode maximal signalé comprend le format d'image, les options d'algorithme, etc. Un canal logique vidéo ouvert, par exemple, pour le format CIF, peut transmettre des images aux formats CIF, QCIF et SQCIF, mais pas aux formats 4CIF et 16CIF. Un canal logique vidéo ouvert uniquement avec les options de vecteur **unrestrictedVector** et de codage **arithmeticCoding** peut utiliser aucune, l'une quelconque ou les deux options, mais ne peut utiliser une option non signalée.

La négociation H.245 permet d'utiliser également d'autres codecs vidéo et d'autres formats d'image. La négociation sur le canal de commande H.245 permet de transmettre plus d'un canal vidéo.

Remplacée par une version plus récente

NOTE 3 – La méthode d'exploitation multipoint continue, dans laquelle une image unique est découpée en sous-images multiples, ne doit pas être utilisée par des terminaux H.324. Des canaux logiques vidéo multiples devraient être utilisés à sa place.

TABLEAU 1/H.324

Formats d'image pour des terminaux vidéo

format d'image	pixels de luminance	codeur		décodeur	
		H.261	H.263	H.261	H.263
SQCIF	128 × 96 pour H.263 (Note 3)	optionnel (Note 3)	exigé (Notes 1, 2)	optionnel (Note 3)	exigé (Note 1)
QCIF	176 × 144	exigé	exigé (Notes 1, 2)	exigé	exigé (Note 1)
CIF	352 × 288	optionnel	optionnel	optionnel	optionnel
4CIF	704 × 576	non défini	optionnel	non défini	optionnel
16CIF	1408 × 1152	non défini	optionnel	non défini	optionnel

NOTES

- 1 Optionnel pour des adaptateurs d'interfonctionnement H.320.
- 2 Obligatoire pour le codage de l'un des formats QCIF et SQCIF; optionnel pour le codage des deux formats.
- 3 Le format SQCIF H.261 est toute taille d'image active de taille inférieure au format QCIF, avec un cadre noir de remplissage et codé en format QCIF.

6.6.1 Interface avec le multiplex

Tous les terminaux H.324 offrant des communications vidéo prendront en charge les codecs vidéo exigés au moyen de canaux logiques segmentables utilisant la couche d'adaptation AL3 définie par la Recommandation H.223 et un champ de commande d'au moins un octet. La prise en charge de la retransmission par les décodeurs est exigée et la taille minimale du tampon **SendBufferSize** sera de 1024 octets.

La taille de chaque unité AL-SDU et son alignement dans le flux binaire vidéo sont déterminés par les codeurs vidéo, compte tenu de la limite maximale de taille d'unité AL-SDU de couche AL3 dont le récepteur a indiqué qu'il est capable. Des images vidéo peuvent s'étendre sur plus d'une unité AL-SDU. Les unités AL-SDU H.261 n'ont pas l'obligation d'être alignées sur les structures logiques internes des flux binaires. Les codeurs H.263 doivent aligner les codes de début des images sur le début d'une unité AL-SDU.

NOTE – La longueur des images H.263 est un nombre entier d'octets puisque les codeurs ajoutent des bits zéro de remplissage à la fin de chaque image afin de remplir le dernier octet.

Si la communication vidéo n'est prise en charge que dans une seule direction (de transmission ou de réception), le protocole H.223 de la couche d'adaptation AL3 de la direction opposée sera également pris en charge, même si aucune information vidéo n'est envoyée sur le canal opposé. Comme les procédures AL3 nécessitent pour leur exploitation un canal en sens inverse, les canaux logiques utilisant les couches AL3 seront ouverts dans les deux directions au moyen des procédures H.245 pour ouvrir les canaux logiques associés dans chaque direction de transmission (canaux bidirectionnels).

Quoique la couche AL3 H.223 permette la retransmission de l'information vidéo avec des erreurs détectées, le terminal récepteur peut décider de ne pas demander une retransmission sur la base de l'un des facteurs suivants (d'autres facteurs peuvent également être pris en compte): le délai mesuré pour le réseau, le taux d'erreurs, le fait d'être ou non engagé dans une conférence multipoint, le fait d'interfonctionner ou non avec un terminal H.320 ou l'effectivité de la technique de masquage d'erreur utilisée.

Lorsqu'un codec vidéo reçoit une indication AL-DRTX de la couche AL3 du protocole H.223, indiquant que la couche AL3 locale n'a pas été en mesure de satisfaire à une demande de retransmission, il codera l'image vidéo suivante avec le mode de codage INTRA.

D'autres codecs vidéo, couches d'adaptation et options peuvent être utilisés à la suite d'une négociation H.245.

Remplacée par une version plus récente

6.7 Canaux audio

Tous les terminaux H.324 offrant une communication audio prendront en charge les deux débits inférieurs et supérieurs du codec audio G.723.1. Les récepteurs G.723.1 devront être capables de recevoir des trames de silence. Le choix entre haut débit, bas débit ou silence est fait par l'émetteur et signalé au récepteur dans la bande du canal audio dans le cadre de la syntaxe de chaque trame audio. Les émetteurs peuvent commuter les débits G.723.1 trame par trame en fonction du débit binaire, de la qualité audio ou d'autres préférences. Les récepteurs peuvent signaler une préférence pour un débit ou mode audio donné au moyen des procédures H.245.

D'autres codecs audio peuvent être utilisés au moyen d'une négociation H.245. Les codeurs peuvent omettre l'envoi des signaux audio pendant les périodes de silence après avoir envoyé une première trame de silence, ou ils peuvent envoyer des trames de remplissage de silence en arrière-plan si ces techniques sont spécifiées par la Recommandation du codec audio utilisée.

Une négociation sur le canal de commande H.245 peut permettre de transmettre plus d'un canal audio.

NOTE – Les différents canaux audiophoniques sont indépendants. Le regroupement de ces canaux en couples stéréophoniques appelle un complément d'étude.

6.7.1 Compensation de retard

Les codecs vidéo H.263 et H.261 ont besoin d'un certain temps de traitement, alors que le codec audio G.723.1 introduit un retard bien moins important. La synchronisation des lèvres n'est pas obligatoire, mais si elle doit être maintenue, un retard supplémentaire de compensation doit être introduit sur le chemin audio.

Comme les retards des codeurs audio et vidéo peuvent varier en fonction de la mise en œuvre, un terminal H.324 ne doit pas introduire de retard à cette fin dans la transmission de son chemin audio, mais signaler sur le canal de contrôle H.245 au moyen de messages **H.223SkewIndication** le décalage moyen entre le signal audio et le signal vidéo qu'il transmet.

Des points de traitement intermédiaires tels que les unités MCU ou les adaptateurs d'interfonctionnement peuvent modifier le décalage audio/vidéo et doivent modifier en conséquence les indications de décalage audio/vidéo conformément aux flux qu'ils transmettent. Les signaux vidéo ne précéderont pas les signaux audio et, si nécessaire, un retard sera introduit sur le chemin audio pour l'éviter.

Les terminaux récepteurs peuvent, d'une manière optionnelle, utiliser cette information pour ajouter un retard approprié au chemin audio de manière à réaliser la synchronisation des lèvres.

6.7.2 Gigue de retard maximale

Les unités AL-SDU audio seront transmises périodiquement à des intervalles déterminés par la Recommandation du codec audio utilisée (intervalle de trame audio). La transmission de chaque unité AL-SDU audio sur le multiplex H.223 ne commencera pas plus tard que 10 millisecondes après un multiple entier de l'intervalle de trame audio mesuré à partir de la transmission de la première trame audio (gigue du retard audio). Les transmetteurs qui sont en mesure de limiter d'une manière plus serrée leur gigue de retard audio peuvent le signaler au moyen du paramètre H.245 **maximumDelayJitter** dans le message **H223Capability**, ce qui permet aux récepteurs de réduire, d'une manière optionnelle, leurs tampons de retard de gigue.

6.7.3 Interface avec le multiplex

Tous les terminaux H.324 offrant une communication audio prendront en charge le codec G.723.1 au moyen de la couche d'adaptation AL2 du protocole H.223. L'utilisation de l'option de numéro de séquence de la couche AL2 est optionnelle, mais elle n'est pas recommandée pour un codec G.723.1 étant donné que la numérotation de séquence n'est en général pas utile lorsque le retard maximal de gigue est inférieur à l'intervalle de trame audio.

Les unités AL-SDU seront transmises dans des canaux logiques non segmentables pour tous les codecs audio en mode trame. Les récepteurs signaleront le nombre maximal de trames audio qu'ils peuvent accepter dans une unité AL-SDU audio isolée. Les transmetteurs peuvent envoyer un nombre quelconque de trames audio dans chaque unité AL-SDU dans la limite indiquée par l'émetteur. Les émetteurs ne découperont pas les trames audio entre unités AL-SDU et enverront un nombre entier d'octets dans ces unités AL-SDU.

NOTE 1 – Des codecs basés sur un échantillonnage, tels que les codecs G.711, seront considérés comme fonctionnant en mode trame avec une taille de trame d'un échantillon.

Dans le cas d'algorithmes audio, tels que celui de la Recommandation G.723.1, qui utilisent plusieurs tailles de trame audio, les frontières de trame audio au sein de chaque unité AL-SDU seront signalées dans la bande du canal audio. Dans le cas d'algorithmes audio utilisant une taille de trame fixe, les frontières de trame audio seront connues de façon implicite par le rapport entre la taille de l'unité AL-SDU et la taille de la trame audio.

Remplacée par une version plus récente

Une négociation H.245 peut permettre d'utiliser d'autres couches d'adaptation et d'autres options.

NOTE 2 – Les émetteurs utilisant d'autres codecs audio devraient également prendre en charge la couche AL2, à moins qu'une couche d'adaptation différente n'ait été spécifiée pour une utilisation avec un codec particulier.

6.8 Canaux de données

Tous les canaux de données sont optionnels. Les options normalisées pour les canaux de données sont les suivantes:

- téléconférence audiographique point à point et multipoint des séries de Recommandations T.120 incluant l'accès aux bases de données, le transfert d'images fixes et leur annotation, le partage d'application, le transfert de fichiers en temps réel, etc.;
- le transfert point à point d'images fixes (SPIFF) passant à travers les frontières d'application de la Recommandation T.84;
- le transfert point à point de fichiers télématiques passant à travers les frontières d'application de la Recommandation T.434;
- la Recommandation H.224 pour la commande en temps réel d'applications simplex, incluant la télécommande de caméra de la Recommandation H.281;
- la couche de liaison réseau selon la Norme ISO/CEI TR 9577 (prenant entre autres en charge les couches de réseau des protocoles IP et PPP);
- des données utilisateur non spécifiées en provenance d'accès de données extérieurs.

Ces applications de données peuvent soit résider sur un ordinateur externe ou un autre matériel dédié connecté au terminal H.324 par une interface V.24 ou équivalente en fonction de la mise en œuvre, soit être intégrées au terminal H.324. Chaque application de données utilise un protocole de données sous-jacent pour le transport de la couche liaison. La présente Recommandation exige, pour chaque application de données prise en charge par le terminal H.324, la prise en charge d'un protocole sous-jacent de données particulier afin d'assurer l'interfonctionnement des applications de données.

NOTE – Le canal de commande H.245 n'est pas considéré comme un canal de données.

Les protocoles de données normalisés de couche liaison utilisés par des applications de données incluent les suivants:

- mode V.14 avec tampon pour le transfert sans contrôle d'erreur de caractères asynchrones;
- protocole LAPM/V.42 pour le transfert de caractères asynchrones avec correction d'erreur. La compression de données V.42 *bis* peut être utilisée en plus, en fonction de l'application;
- le passage en tunnel de trames HDLC pour le transfert de trames HDLC;
- le mode de données transparent pour un accès direct par des protocoles sans trame ou avec une trame propre.

Tous les terminaux H.324 offrant la conférence audiographique en temps réel prendront en charge la suite de protocoles T.120.

Tous les protocoles de données fonctionneront à l'intérieur de canaux logiques H.223. Toutes les procédures de protocole qui font référence à l'établissement de la liaison et à la clôture de la liaison (y compris l'établissement et la déconnexion des canaux physiques) seront interprétées comme faisant référence à des canaux logiques et n'auront aucune influence sur l'état de la liaison physique H.324. Pour toutes les procédures de protocole qui font la distinction entre une extrémité d'origine et une extrémité de réponse, le terminal H.324 maître, déterminé conformément à la procédure **MasterSlaveDetermination** du protocole H.245, sera à l'origine et le terminal esclave sera le répondeur.

Une négociation sur le canal de commande H.245 peut permettre l'utilisation simultanée de plus d'un canal de données et de plus d'un protocole de données (utilisant chacun un canal logique distinct). Une négociation H.245 peut permettre l'utilisation d'autres protocoles de données et d'autres applications.

6.8.1 Protocoles de données

Ce paragraphe décrit les protocoles de données en considérant, comme indiqué par la Figure 2, qu'ils sont résidents dans le terminal H.324 connecté à travers une interface V.24 à un ordinateur externe ou à un autre dispositif dédié exploitant l'application de données. L'interface V.24 peut être remplacée par une équivalence logique. Les terminaux H.324 avec des applications de données intégrées n'ont pas besoin de prendre en charge les procédures liées à l'interface V.24 qui n'ont pas d'effet sur le flux binaire transmis.

Remplacée par une version plus récente

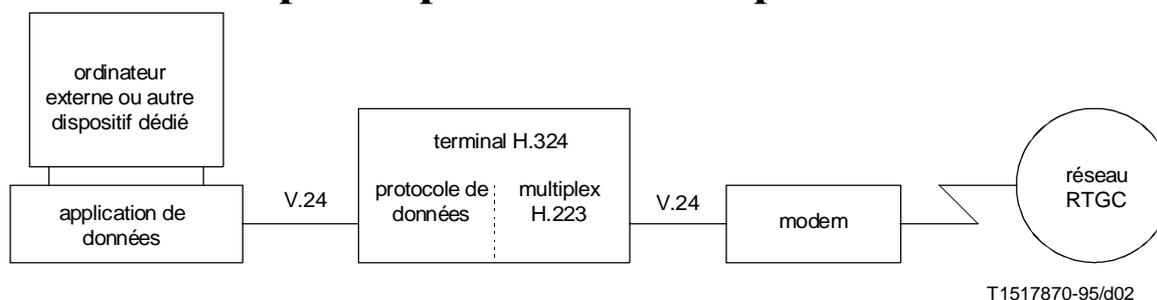


FIGURE 2/H.324

Application de données – Interface de protocole de données

Les terminaux H.324 offrant un protocole de données quelconque le prendront en charge en utilisant des canaux logiques segmentables et la couche d'adaptation AL1 du protocole H.223 dans le mode avec ou sans trame spécifié ci-dessous. Il est possible d'utiliser d'autres couches d'adaptation si les récepteurs ont indiqué leur capacité à le faire par négociation H.245.

6.8.1.1 Mode V.14 avec tampon

Les caractères asynchrones et les signaux de rupture de ligne arrivant à l'interface V.24 dans le mode V.14 avec tampon seront convertis en un flux binaire synchrone au moyen des procédures de la Recommandation V.14. L'exploitation au niveau de l'interface V.24 utilisera la mise en tampon et le contrôle de flux à travers l'interface ETDD/ETCD conformément aux descriptions du 7.9/V.42 et du 1.3/V.14.

Le flux binaire résultant sera placé dans les octets d'une unité AL-SDU de couche AL1 sans trame en respectant l'ordre des bits d'origine (bit le moins significatif en tête). L'unité AL-SDU sans trame sera transmise à la couche d'adaptation sous-jacente en mode continu sans attendre la fin de l'unité AL-SDU (qui ne surviendra jamais).

Si la réception de caractères à l'interface V.24 s'interrompt, le terminal peut omettre de transmettre des octets ne contenant que des bits d'arrêt (correspondant à la ligne libre) après avoir transmis l'octet contenant le caractère final suivi d'au moins deux bits d'arrêt.

Le récepteur effectuera l'opération inverse.

6.8.1.2 Procédure LAPM/V.42

Dans le mode LAPM/V.42, les caractères asynchrones et le signal d'interruption arrivant à l'interface V.24 seront transférés vers l'extrémité distante en utilisant les procédures de la Recommandation V.42 dans le mode LAPM. L'autre procédure décrite dans l'Annexe A/V.42 n'est pas exigée.

Les procédures de la Recommandation V.42 seront appliquées à l'exception des points suivants:

- la séquence de fanions et les procédures de transparence du 8.1.1.2/V.42 ne seront pas exécutées, étant donné que le multiplex H.223 fournit des fonctions équivalentes. Au lieu de cela, la totalité du contenu de chaque trame situé entre les fanions de début et de fin est placée dans une unité AL-SDU de couche AL1 sans trame sans appliquer la procédure de transparence par insertion de bit zéro;
- la phase de détection de la Recommandation V.42 sera omise en passant directement à la phase d'établissement du protocole;
- les abandons seront envoyés au moyen des procédures du protocole H.223 au lieu de celles du protocole V.42;
- seules les trames seront envoyées et non les fanions de remplissage entre trames.

Le récepteur effectuera les opérations inverses.

Si la compression de données V.42 *bis* doit être utilisée, ceci doit être négocié dans la bande avec le canal LAPM/V.42 conformément aux procédures de la Recommandation V.42 *bis*.

Remplacée par une version plus récente

Etant donné que le protocole LAPM/V.42 nécessite un canal de retour pour fonctionner, des canaux logiques LAPM/V.42 seront ouverts au moyen des procédures H.245 d'ouverture de canaux associés dans chaque direction de transmission (canaux bidirectionnels).

Les terminaux H.324 qui déclarent la capacité LAPM/V.42 dans une direction de transmission seulement doivent prendre en charge le protocole LAPM/V.42 dans la direction opposée, même si aucune charge utile ne sera envoyée sur le canal de retour.

6.8.1.3 Passage en tunnel de la trame HDLC

Dans le mode de tunnel de trame HDLC, les trames HDLC arrivent à l'interface V.24 en provenance de l'application de données.

Si l'interface V.24 est exploitée de manière synchrone, les bits zéro insérés seront supprimés et la totalité du contenu de la trame situé entre le fanion de début et le fanion de fin sera placée dans une unité AL-SDU monotrame de couche AL1 pour être transmise par le multiplex H.223. Les abandons seront signalés en utilisant les procédures H.223. Seules les trames seront envoyées et non les fanions (y compris les fanions de remplissage entre trames).

Si l'interface V.24 fonctionne de manière asynchrone, les trames HDLC arrivent à l'interface V.24 codées sous la forme d'une suite de caractères asynchrones utilisant le remplissage d'octet conformément au 4.5.2 de la Norme ISO/CEI 3309 au lieu de l'insertion habituelle de bit zéro de la procédure de transparence HDLC. Cette variante acceptée pour la procédure d'insertion de bit zéro rend possible la mise en œuvre de protocoles HDLC sur des liaisons séries asynchrones. Ce mode d'exploitation est important car les accès série habituels des ordinateurs personnels ne prennent pas en charge un fonctionnement synchrone. Le profil de mode de base pour le RTGC de la Recommandation T.123 spécifie en particulier ce mode de fonctionnement.

Le terminal recevra, en fonctionnement asynchrone, les trames HDLC au niveau de l'interface V.24 conformément à la procédure décrite dans l'Annexe B. Après l'exécution de cette procédure, la totalité du contenu de chaque trame entre le fanion de début et le fanion de fin sera placée, à des fins de transmission par le multiplex H.223, dans une unité AL-SDU monotrame de couche AL1 sans application des procédures de transparence par insertion de bit zéro ou de remplissage d'octet. Les abandons seront transmis en utilisant la procédure H.223. Seules les trames seront transmises et non les fanions (y compris les fanions de remplissage entre trames).

Le récepteur effectuera l'opération inverse. Le choix entre l'interface V.24 asynchrone ou synchrone est un problème local qui n'a pas besoin d'être signalé à l'extrémité distante.

NOTE – Etant donné que la procédure de transparence HDLC par remplissage d'octet ne sert que pour le transport de trames HDLC à travers une interface asynchrone, des terminaux intégrés contenant le protocole HDLC (terminaux T.120, H.224 et autres) peuvent omettre les procédures de remplissage d'octet et placer directement chaque trame HDLC dans une unité AL-SDU étant donné que les procédures de remplissage s'annulent à l'extérieur du terminal. De tels terminaux intégrés doivent toutefois signaler le protocole de données avec tunnel de trame HDLC afin d'assurer un interfonctionnement correct avec les terminaux distants.

6.8.1.4 Données transparentes

Dans le mode de données transparentes, les octets arrivant à l'interface V.24 sont placés directement dans les octets d'une unité AL-SDU sans trame en préservant l'ordre d'origine des bits (bit le moins significatif en premier). Aucune procédure de trame ou de transparence ne sera appliquée. L'unité AL-SDU sans trame sera transmise à la couche d'adaptation sous-jacente en mode continu sans attendre la fin de l'unité AL-SDU (qui ne surviendra jamais).

Le récepteur exécutera l'opération inverse.

NOTE – Le protocole de données transparentes peut être considéré comme équivalant à un canal de données synchrones de débit variable car il ne transporte que des octets sans utilisation de trame ou de protocole.

6.8.2 Applications de données

Les applications de données utilisent un protocole de données sous-jacent comme décrit dans le paragraphe précédent. Le présent paragraphe décrit ces applications de données en considérant qu'elles résident sur un ordinateur externe exécutant l'application et connecté au terminal H.324 à travers une interface V.24. L'interface V.24 peut être remplacée par un équivalent logique. Les applications de données intégrées sur le terminal H.324 peuvent choisir d'omettre les procédures liées à l'interface V.24 qui n'ont pas d'effet sur le flux binaire transmis.

6.8.2.1 Applications de téléconférence T.120 multimédia

Les séries de Recommandations T.120 traitent des téléconférences audiographiques point à point et multipoint incluant l'accès aux bases de données, le transfert d'images fixes et leur annotation, le partage d'application, le transfert de fichiers en temps réel, etc.

Remplacée par une version plus récente

Tous les terminaux H.324 offrant la conférence audiographique en temps réel prendront en charge la suite de protocoles T.120.

Les terminaux H.324 prenant en charge la Recommandation T.120 utiliseront la pile de protocoles avec profil RTGC en mode de base spécifiée dans la Recommandation T.123, sauf dans le cas où l'accès à l'interface V.24 se fait à partir de la mise en œuvre du protocole T.120, auquel cas sera utilisé le protocole de données avec tunnel de trame HDLC décrit précédemment. Les terminaux H.324 déclareront la capacité et le mode T.120 s'ils se conforment au présent paragraphe et dans ce cas seulement.

Etant donné que le fonctionnement du protocole T.120 nécessite un canal de retour, des canaux logiques T.120 seront ouverts au moyen des procédures H.245 pour ouvrir les canaux associés dans chaque direction de transmission (canaux bidirectionnels).

NOTE – Les données T.120 peuvent également être transportées comme des données utilisateur non spécifiées, mais ce mode est déconseillé parce que les terminaux H.324 ne seront pas capables, dans ce mode, de négocier d'une manière automatique l'utilisation du protocole T.120.

6.8.2.2 Transfert point à point d'images fixes (SPIFF) T.84 traversant les frontières d'application

Cette application prend en charge le transfert point à point selon la Recommandation T.84 Format de fichier d'échange d'images fixes (SPIFF) (*still picture interchange file format*) (codées dans les formats JPEG, JBIG et télécopie groupe 3/4) à travers des frontières d'application (par exemple une caméra photonumérique connectée à travers une interface V.24 au terminal H.324 émetteur et une imprimante photographique numérique connectée à travers une autre interface V.24 au terminal H.324 récepteur).

Le format d'échange de fichiers à utiliser pour des applications UIT et ISO/CEI traversant les frontières d'application est défini dans la Rec. UIT-T T.84 | ISO/CEI 10918-3.

Le protocole H.245 sera utilisé pour déterminer les profils d'images fixes pris en charge par les applications d'extrémité et la sélection d'un profil approprié.

Le protocole de données utilisé sera le protocole LAPM/V.42 décrit dans 6.8.1.2.

NOTE – Les séries de protocoles T.120 (Recommandation T.126) réalisent également, parmi de nombreuses autres fonctions, le transfert d'images fixes dans le cadre général des téléconférences audiographiques et sont préférées pour de telles applications. La Recommandation T.84 traite du transfert d'images fixes à travers une ou plusieurs frontières d'application en utilisant le format commun normalisé d'échange de fichiers de l'UIT-T | ISO/CEI. Le format d'échange de fichiers T.84 (SPIFF) possède une compatibilité ascendante avec le format de fichier JFIF de la «norme de fait» précédente JPEG, largement utilisé par des applications sur ordinateur personnel et sur Internet. La Recommandation T.126 est également compatible avec ce format de fichier.

6.8.2.3 Transfert point à point de fichier télématique T.434 traversant les frontières d'application

Cette application prend en charge le transfert point à point de fichiers télématiques définis dans la Recommandation T.434 à travers des frontières d'application (par exemple entre une carte à mémoire intelligente connectée au terminal H.324 émetteur et une base de données informatisée connectée au terminal H.324 récepteur à travers une interface V.24).

Le protocole de données utilisé sera le protocole LAPM/V.42 décrit dans 6.8.1.2.

NOTE – Les séries de protocoles T.120 (Recommandation T.127) réalisent également, parmi de nombreuses autres fonctions, le transfert de fichiers dans le cadre général des téléconférences audiographiques et sont préférées pour de telles applications. La Recommandation T.434 traite du transfert point à point de fichiers télématiques à travers une ou plusieurs frontières d'application sans mettre en œuvre l'ensemble complet des protocoles des séries T.120 qui est bien sûr nécessaire pour un partage de fichiers entre de nombreux utilisateurs dans un environnement de travail coopératif.

6.8.2.4 Protocole de commande en temps réel H.224 pour la télécommande de caméra H.281

La Recommandation H.224 traite de la commande de dispositifs par transmission simplex en temps réel. La seule application actuellement normalisée est la Recommandation H.281 pour la télécommande de caméra.

Les terminaux H.324 prenant en charge la Recommandation H.224 utiliseront le protocole de mise en tunnel de trame HDLC pour le transport des trames HDLC. Il ne sera pas utilisé plus d'un canal H.224 et les références de la Recommandation H.224 concernant le canal LSD de la Recommandation H.221 seront interprétées comme une référence au canal logique H.224. Les exigences de temps de transmission maximal de la Recommandation H.224 seront respectées et le canal H.224 sera considéré comme fonctionnant à 4800 bit/s quel que soit son débit binaire réel.

Remplacée par une version plus récente

6.8.2.5 Couche de liaison réseau

L'application de couche de liaison réseau prend en charge les protocoles de couche réseau définis par la Norme ISO/CEI TR 9577 incluant, entre autres, le protocole Internet (IP) (*internet protocol*) et le protocole point à point (PPP) définis par le comité Internet IETF. Le protocole particulier de couche réseau à utiliser doit être identifié dans la capacité d'application de données et les messages de mode de données de la Recommandation H.245 en utilisant l'identificateur de protocole de couche réseau (NLPID) défini par la Norme ISO/CEI TR 9577.

La couche liaison définie pour une utilisation avec des modems asynchrones sur le RTGC doit être utilisée pour les applications d'identificateur NLPID. Le protocole de mise en tunnel de trame HDLC sera pris en charge par le terminal H.324 si cette liaison utilise une trame HDLC. Dans le cas contraire, le protocole de données transparentes sera utilisé par le terminal H.324.

NOTE – L'utilisation de l'identificateur NLPID est décrit d'une manière approfondie dans la Norme RFC 1490 «Multiprotocol Interconnect over Frame Relay» (interconnexion multiprotocole au moyen de relais de trame) du comité IETF.

6.8.2.6 Accès externes de données et données utilisateur non spécifiées

Tous les terminaux H.324 offrant l'utilisation d'accès externes pour le transport de données utilisateur non spécifiées prendront en charge le protocole de données en mode V.14 et le mode HDLC avec tunnel de trame. Un moyen doit être fourni afin de configurer le terminal H.324 pour une utilisation du protocole T.120 sur des accès externes de données. Le terminal utilisera dans cette configuration le protocole HDLC avec tunnel de trame ainsi que la capacité et le mode T.120.

Il est possible d'utiliser optionnellement d'autres protocoles de données après négociation H.245.

7 Procédures de terminal

La procédure de fourniture de la communication se constitue des étapes suivantes:

- phase A: établissement de l'appel sur un canal en bande vocale;
- phase B: communication téléphonique analogique initiale;
- phase C: établissement de la communication numérique et apprentissage du modem;
- phase D: initialisation;
- phase E: communication;
- phase F: fin de session;
- phase G: services supplémentaires et relâchement de l'appel.

7.1 Phase A – établissement de l'appel sur un canal en bande vocale

Le terminal appelant demandera la connexion en se conformant aux procédures de téléphonie analogique et aux normes nationales.

Les procédures de la Recommandation V.25 *ter* seront utilisées lorsqu'un appel est lancé par un terminal extérieur au modem (un item physique distinct connecté par une interface). Le terminal H.324 passe à la phase B après le succès de l'établissement de l'appel.

7.2 Phase B – communication téléphonique analogique initiale

7.2.1 Procédure V.8

La phase B est omise et la phase C est traitée directement en cas d'utilisation de la procédure V.8.

7.2.2 Procédure V.8 *bis*

Une phase B facultative débute après la réponse du côté appelé lorsque les procédures V.8 *bis* sont utilisées. La phase B se déroule en mode normal de téléphonie analogique. Les utilisateurs ont l'occasion de parler dans ce mode avant de passer à la téléphonie multimédia.

Remplacée par une version plus récente

Si le terminal est conditionné pour passer directement en mode de communication numérique, la phase B doit être omise afin de passer directement à la phase C. Si le terminal est conditionné pour le mode initial de téléphonie (signaux vocaux) analogique, le terminal doit passer à la phase C:

- lorsque l'utilisateur déclenche sur le terminal une transaction V.8 *bis*; ou
- lorsque le terminal détecte un signal de déclenchement issu du terminal distant.

7.3 Phase C – établissement de la communication numérique et apprentissage du modem

7.3.1 Procédure V.8

Le terminal appliquera la procédure de démarrage d'appel décrite dans la Recommandation V.8. Le terminal appelant ne transmettra pas les fréquences d'appel CT, CI ou CNG de la Recommandation V.8. Le terminal demandé prendra en charge les échanges CM/JM de la procédure V.8 et transmettra une tonalité de réponse sans attendre les signaux d'appel. Les terminaux H.324 signaleront la fonction d'appel V.8 «transmission et réception de données» et ne signaleront pas de catégorie de protocole V.8.

La procédure de démarrage de modem V.34 sera appliquée si la procédure de démarrage V.8 détecte un tel modem. Le terminal passera à la phase D d'initialisation après avoir terminé la procédure de démarrage du modem et d'établissement de la communication numérique.

Si la procédure V.8 n'arrive pas à détecter un modem V.34 ou si la mise en relation et l'établissement de la connexion numérique ne réussissent pas dans un délai approprié, le terminal appelant peut, compte tenu d'une configuration prédéterminée, passer en mode téléphone, déconnecter la ligne ou passer dans un autre mode de fonctionnement plus indiqué pour le modem détecté. Ces autres modes n'appartiennent pas au domaine d'application de la présente Recommandation.

NOTE – Le terminal attendra pendant une période adéquate l'établissement de l'appel, en tenant compte en plus du temps de traitement de la détection et des durées maximales d'aller-retour avant de décider une nouvelle action.

7.3.2 Procédure V.8 *bis*

Le terminal doit suivre la procédure de démarrage de communication qui est décrite dans la Recommandation V.8 *bis*. Si la procédure V.8 *bis* détecte que le terminal distant ne possède pas la possibilité V.8 *bis* mais qu'il a la possibilité V.8, la procédure de phase C pour V.8 (ci-dessus) doit être suivie. Si la procédure V.8 *bis* détecte un terminal H.324 distant, la procédure de démarrage V.34 doit être suivie.

Le terminal passera à la phase D d'initialisation après avoir exécuté les procédures V.8 *bis* et avoir établi la connexion numérique.

NOTE – Certains cas de succès de transaction V.8 *bis* conduisent à un retour au mode de téléphonie (phase B).

Si la procédure V.8 *bis* échoue, conduit à un retour en téléphonie analogique, ou si la mise en relation et l'établissement de la communication numérique ne réussissent pas après une durée spécifiée dans la Recommandation V.8 *bis*, le terminal appelant peut, en fonction d'une configuration prédéterminée, passer en mode téléphonie, déconnecter la ligne ou passer dans un autre mode de fonctionnement plus indiqué pour le modem détecté. Ces autres modes n'appartiennent pas au domaine d'application de la présente Recommandation.

7.4 Phase D – initialisation

Un nombre minimal de 16 fanions HDLC sera transmis en vue d'assurer la synchronisation une fois qu'une communication numérique a été établie. Une communication de système à système sera ensuite établie en utilisant le canal de commande H.245. Comme aucune entrée de table multiplex n'a encore été envoyée au récepteur, les messages de commande initiaux seront envoyés en utilisant l'entrée 0 de la table multiplex.

Les capacités des terminaux sont échangées au moyen du message H.245 **TerminalCapabilitySet**. Cette unité PDU de capacité sera le premier message envoyé. Le message H.245 **MasterSlaveDetermination** sera également envoyé à ce moment. Les terminaux échangent dans ce message, conformément à la procédure définie dans la Recommandation H.245, des nombres aléatoires afin de déterminer le terminal maître et le terminal esclave. Les terminaux H.324 doivent être en mesure de fonctionner dans les modes maître et esclave. Ils doivent aussi régler à 128 la valeur du type de terminal (message **terminalType**) et régler à un nombre aléatoire appartenant au domaine de 0 à $2^{24} - 1$ le nombre de déterminations de statut (message **statusDeterminationNumber**). Un seul nombre aléatoire doit être choisi par le terminal pour chaque appel, sauf dans le cas de nombres aléatoires identiques, comme décrit dans la Recommandation H.245.

Remplacée par une version plus récente

Si les procédures d'échange initial de possibilités ou de détermination des rôles de maître et d'esclave échouent, ces procédures doivent être relancées au moins deux fois avant que le terminal abandonne la tentative de connexion et passe à la phase G.

NOTE – Le domaine de 0 à 127 des types de terminal est réservé pour une utilisation éventuelle par des ponts MCU ou par d'autres équipements non terminaux qui peuvent avoir besoin d'être toujours esclaves. Le domaine de 129 à 255 est réservé pour une utilisation éventuelle par des ponts MCU ou par des équipements non terminaux qui peuvent avoir besoin d'être toujours maîtres.

Lorsque ces procédures sont terminées et que les capacités de l'extrémité distante ont été reçues, les procédures de la Recommandation H.245 peuvent ensuite être utilisées pour ouvrir les canaux logiques destinés aux divers flux d'information. Des entrées de tables de multiplexage peuvent être envoyées avant ou après l'ouverture des canaux logiques, mais des informations ne doivent pas être transmises sur un canal logique avant que celui-ci ait été ouvert et qu'une entrée appropriée de table de multiplexage H.223 ait été définie.

7.4.1 Echange de vidéo par accord mutuel

L'indication **videoIndicateReadyToActivate**, «vidéo prête pour l'activation», est définie dans la Recommandation H.245. Son utilisation est optionnelle et doit dans ce cas se faire selon la procédure suivante:

Le terminal X a été positionné de manière à ne pas transmettre de vidéo à moins que le terminal distant n'ait également indiqué qu'il est prêt à transmettre de la vidéo. Le terminal X enverra l'indication **videoIndicateReadyToActivate** lorsque l'échange initial de capacités est terminé, mais ne transmettra pas de signal vidéo avant d'avoir reçu soit l'indication **videoIndicateReadyToActivate** ou de la vidéo en entrée.

Un terminal qui n'a pas reçu ce positionnement initial n'est pas obligé d'attendre la réception de l'indication **videoIndicateReadyToActivate** ou de vidéo en entrée avant de lancer sa propre transmission vidéo.

7.5 Phase E – communication

Les procédures de modification en cours de session des attributs de canal logique, de capacité, de mode de réception, etc. seront exécutées comme défini dans la Recommandation H.245.

7.5.1 Modification et conservation de débits

Le modem peut modifier ou conserver son débit binaire de transmission pendant la phase E de communication avec ou sans arrêt momentané de la transmission de données et perte de données. Après un tel arrêt momentané du transfert de données, le terminal ne redémarrera pas en phase D mais restera en phase E et exécutera la procédure H.324 normale de rétablissement après erreur conformément à la Recommandation H.223.

7.5.2 Déconnexion involontaire

En cas de déconnexion involontaire, de perte non récupérable de communication du modem ou de perte de la connexion sur le RTGC, le terminal passera directement à la phase G, mode de téléphonie analogique ou déconnexion de ligne en ignorant la phase F.

7.6 Phase F – fin de session

L'un ou l'autre des terminaux peut prendre l'initiative de terminer la session. Le terminal prenant l'initiative utilisera la procédure suivante:

- 1) pour chaque canal logique véhiculant de la vidéo, il arrêtera d'envoyer à la fin d'une trame complète et fermera ensuite le canal logique;
- 2) il fermera tous les canaux logiques véhiculant des données et de l'audio;
- 3) il transmettra le message H.245 **EndSessionCommand** et arrêtera ensuite toute transmission de message H.245. Ce message contiendra une indication pour l'extrémité distante concernant le mode dans lequel entrera le terminal après la fin de la session (déconnexion de la ligne, téléphonie analogique ou autre mode);
- 4) il passera à la phase G après la réception subséquente du message **EndSessionCommand** de l'extrémité distante, sauf que si le terminal demandeur a indiqué son intention de déconnecter la ligne après la fin de la session, le terminal ne doit pas attendre de recevoir le message **EndSessionCommand** de l'extrémité distante mais doit passer directement à la phase G.

Un terminal qui reçoit le message **EndSessionCommand** sans l'avoir envoyé en premier exécutera les points 1) à 3) ci-dessus puis passera à la phase G.

Remplacée par une version plus récente

7.7 Phase G – services complémentaires et relâchement de l'appel

Si le terminal arrive en phase G à la suite d'une déconnexion involontaire, il se déconnectera ou reviendra en téléphonie analogique en fonction de la configuration prédéterminée.

Un terminal qui souhaite mettre fin à un appel lancera d'abord la procédure de fin de session décrite dans la phase F.

Dans la phase G, le terminal se comportera comme il l'a indiqué dans le message **EndSessionCommand**. S'il a indiqué un passage à un autre mode de communication numérique, il commencera dans le nouveau mode à un niveau équivalent à la phase D. Dans le cas contraire, il lancera les procédures de relâchement définies dans la Recommandation V.34, sans toutefois effectuer la déconnexion physique de la liaison RTGC s'il a indiqué son intention de revenir au mode de téléphonie analogique.

Ces procédures garantissent que:

- le terminal distant n'invoque pas à tort une procédure de faute;
- que l'utilisateur humain reçoit les indications correctes sous la forme de tonalités et d'annonces de l'autocommutateur du réseau;
- que des messages appropriés peuvent être visualisés par le terminal à destination de l'utilisateur humain.

8 Interfonctionnement avec d'autres terminaux

8.1 Terminaux de parole uniquement

Les visiophones H.324 prendront en charge l'interfonctionnement avec des téléphones analogiques traitant uniquement la voix.

8.2 Terminaux téléphoniques multimédias H.320 sur le RNIS

L'interfonctionnement avec des terminaux multimédias sur le RNIS peut être fourni par:

- l'utilisation d'un adaptateur multimédia sur le RNIS; ou
- l'utilisation de terminaux en mode dual (RNIS et RTGC) sur le RNIS.

Un adaptateur d'interfonctionnement H.324/H.320 est localisé à l'interface entre les signaux RNIS et RTGC. Il opère le transcodage des multiplex H.223 et H.221 ainsi que du contenu des canaux logiques de commande, audio et de données entre les protocoles H.324 et H.320.

Les terminaux ayant la possibilité vidéo prendront en charge le codec vidéo H.261 dans le format d'image QCIF afin de faciliter la communication entre terminaux H.324 et H.320 au moyen d'adaptateurs d'interfonctionnement, ce qui permettra d'éviter un retard supplémentaire de transcodage vidéo. Lorsque ce mode est utilisé, les adaptateurs d'interfonctionnement inséreront et enlèveront, d'une manière appropriée à chaque terminal, l'en-tête BCH de la procédure H.261 ou H.263 pour la correction d'erreur et le verrouillage de correction d'erreur. Les terminaux H.324 répondront à la commande H.245 **FlowControlCommand**, de manière que les flux vidéo H.324 transmis puissent être adaptés au débit binaire vidéo H.320 utilisé par le multiplex H.221.

Les terminaux RNIS en mode dual (H.320 et H.324) enverront des signaux RTGC H.324 au moyen d'un «modem virtuel» générant et recevant sur le RNIS un signal analogique V.34 codé comme un flux binaire audio G.711.

8.3 Terminaux téléphoniques multimédias sur réseau de radio mobile

Il est prévu que les terminaux téléphoniques multimédias seront également utilisés sur des réseaux de radio mobile. L'adaptation de débit entre les terminaux sans fil et les terminaux RTGC peut être effectuée en utilisant le message H.245 **FlowControlCommand**. L'exploitation sans fil appelle une étude ultérieure.

9 Extensions optionnelles

9.1 Services de données

Un terminal peut posséder des accès physiques d'entrée/sortie pour des équipements externes télématiques ou autres, ou des applications de données peuvent exister dans le terminal lui-même. Une transmission de données peut être activée et désactivée par une action locale.

Remplacée par une version plus récente

9.2 Chiffrement

Le chiffrement peut être utilisé, d'une manière facultative, par des terminaux H.324. Le chiffrement, comprenant la sélection de l'algorithme et l'échange des clés, doit être conforme aux procédures décrites dans les Recommandations H.233 et H.234 avec les modifications suivantes pour les procédures définies par la Recommandation H.233. La capacité de prise en charge du chiffrement sera signalée par la présence des paramètres **h233EncryptionTransmitCapability** et **h233EncryptionReceiveCapability** du message H.245 **Capability**.

La Recommandation H.233 fait référence d'une manière spécifique à la Recommandation H.221 en décrivant le déroulement du chiffrement. Lors de l'application de la Recommandation H.233 à des terminaux H.324, les références faites par cette dernière aux canaux FAS et BAS seront ignorées et des Recommandations de substitution appropriées seront prises dans le présent paragraphe. Les messages référencés comme étant véhiculés par le canal ECS de la Recommandation H.221 seront interprétés comme étant véhiculés par le paramètre **encryptionSE** du message H.245 **EncryptionCommand** ou canal logique de vecteur d'initialisation de chiffrement (EIV), comme spécifié ci-dessous.

9.2.1 Messages d'échange de session de chiffrement

Les messages H.233 d'échange de session (SE) (*session exchange*) seront véhiculés avec le paramètre **encryptionSE** du message H.245 **EncryptionCommand**. Comme le canal de commande H.245 est véhiculé sur une liaison de données fiabilisée par la retransmission des trames erronées, les bits de protection d'erreur décrits dans la Recommandation H.233 ne s'appliqueront pas aux messages SE.

L'en-tête H.233 des messages SE aura la valeur binaire 00000000 indiquant qu'un message SE se constitue d'un bloc unique sans successeur.

L'identificateur de média H.233 aura la valeur binaire 00000000 indiquant un chiffrement de tous les canaux logiques à l'exception des canaux de vecteur EIV et de commande H.245. L'utilisation d'autres valeurs appelle une étude ultérieure.

NOTE – Les messages SE peuvent faire référence à des algorithmes de chiffrement non normalisés une fois qu'un tel algorithme aura été associé avec un identificateur d'algorithme H.233 au moyen du paramètre **encryptionAlgorithmID** du message **EncryptionCommand**.

9.2.2 Canal de vecteur d'initialisation de chiffrement (EIV)

Le canal logique de vecteur d'initialisation de chiffrement (EIV) est utilisé pour la transmission de messages H.233 de vecteur d'initialisation (IV) (*initialization vector*).

Afin d'assurer une synchronisation précise des messages de vecteur d'initialisation avec le flux binaire du multiplex H.223, le canal EIV est un canal logique indépendant qui sera non segmentable et utilisera la couche d'adaptation AL2 du multiplex H.223. Le message de vecteur d'initialisation complet, se conformant exactement à la description de la Recommandation H.233 et incluant les bits de protection contre les erreurs, sera placé dans une unité AL-SDU unique. L'option de numéro de séquence de la couche AL2 ne sera pas utilisée.

Les messages véhiculés sur le canal EIV conserveront le mécanisme de protection contre les erreurs du protocole H.233.

9.2.3 Procédure de chiffrement

Le chiffreur produira un flux binaire pseudo-aléatoire (flux de chiffrement) correspondant à tous les bits émis par le multiplex H.223 avant insertion de fanion et application de la procédure HDLC d'insertion de zéro.

Lorsque le chiffrement est activé selon la Recommandation H.233, le flux binaire H.223 subira une opération OU exclusif avec le flux binaire pseudo-aléatoire généré par le codeur. Cette opération aura lieu avant l'insertion de fanion et l'application de la procédure HDLC d'insertion de zéro. La procédure d'OU exclusif ne s'appliquera toutefois pas à l'octet d'en-tête H.223 ainsi qu'à tous les octets du canal de commande H.245 ou du canal EIV qui passeront tous d'une manière transparente les étapes d'insertion de bit zéro HDLC et d'insertion de drapeau.

Huit bits du flux pseudo-aléatoire seront sautés pour chaque octet transmis appartenant à l'en-tête H.223, au canal EIV ou au canal de commande. Rien ne sera sauté dans le flux pseudo-aléatoire pour les drapeaux transmis ou les bits ajoutés par le processus d'insertion de bit zéro HDLC.

Le récepteur appliquera la procédure inverse.

9.2.4 Vecteurs d'initialisation de chiffrement

Une fois qu'une session chiffrée est en cours, le transmetteur enverra périodiquement de nouveaux messages de vecteur d'initialisation de manière à limiter la durée d'une répétition d'un flux binaire pseudo-aléatoire dans le cas d'une collision avec un état du générateur de bits pseudo-aléatoires déjà utilisé. La fréquence de tels messages est laissée au choix de la mise en œuvre.

Remplacée par une version plus récente

La Figure 3 indique que les nouveaux vecteurs d'initialisation (IV) entrent en vigueur au début de l'unité MUX-PDU du multiplex H.223 qui suit l'unité MUX-PDU contenant un message IV. Les anciens vecteurs restent en vigueur pendant toute la durée de l'unité MUX-PDU contenant le message IV. A la fin de cette unité, tous les bits pseudo-aléatoires restants, générés par les anciens vecteurs, sont abandonnés. Le transmetteur attendra un certain temps après l'envoi du dernier octet du message IV avant de commencer l'envoi de l'unité MUX-PDU suivante, afin de permettre de traiter le nouveau vecteur d'initialisation avant son utilisation. La durée minimale de cette attente est spécifiée par la capacité du récepteur **h233IVResponseTime**. Le transmetteur enverra si nécessaire des drapeaux vides afin de respecter l'exigence de durée minimale **h233IVResponseTime** du récepteur.

NOTE – La mise en œuvre pourra définir une entrée de table multiplex H.223 appropriée permettant à des octets d'autres canaux logiques d'être placés à la suite d'un message IV dans la même unité MUX-PDU, ce qui évite de dilapider la largeur de bande de transmission lors de l'attente du traitement du message IV par le récepteur.

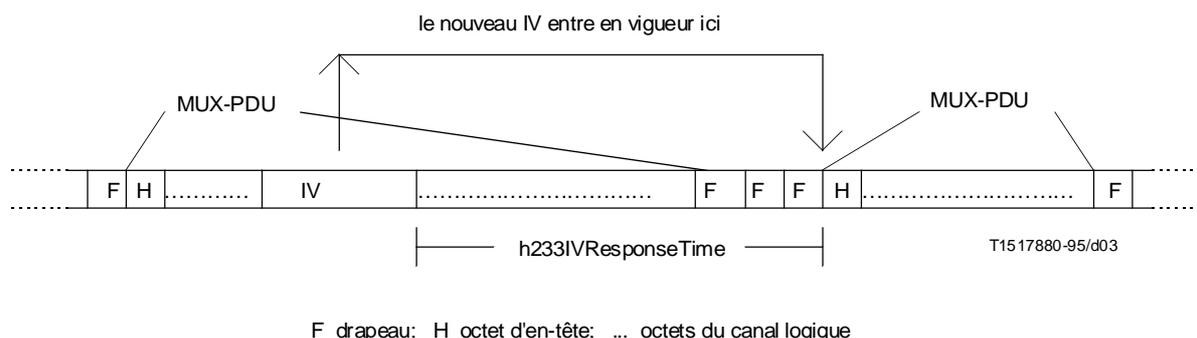


FIGURE 3/H.324

Synchronisation du vecteur d'initialisation de chiffrement

9.2.5 Rétablissement après erreur

Il est possible qu'un nouveau drapeau reçu indiquant la fin de l'unité MUX-PDU précédente ne soit pas aligné avec les frontières d'octet des données précédentes en cas d'erreur de ligne provoquant une émulation de fanion, une suppression de fanion ou une suppression erronée de bit zéro HDLC. Le déchiffreur alignera son générateur de flux binaire pseudo-aléatoire sur la frontière d'octet la plus proche lors de la réception d'un fanion, afin d'augmenter la résistance du système de chiffrement à de telles pertes de synchronisation. Ceci permet de rétablir au moins trois erreurs de suppression de bit zéro entre drapeaux valides, mais ne fournit aucune protection contre une émulation ou un effacement de fanion.

Le récepteur enverra une commande **encryptionIVRequest** lorsqu'il soupçonne qu'il a perdu la synchronisation de chiffrement, une telle commande ne devant toutefois pas être réémise avec un intervalle inférieur à la valeur maximale estimée pour le temps de réponse aller-retour par rapport à l'envoi du dernier message IV.

Lorsqu'il reçoit une commande **encryptionIVRequest**, l'émetteur doit envoyer à la première occasion possible un nouveau message IV, mais devrait toutefois ignorer une commande **encryptionIVRequest** qui arrive avant la valeur minimale estimée pour le temps de réponse aller-retour par rapport à l'envoi du dernier message IV.

9.3 Multiliaison

La fourniture d'une exploitation multiliaison appelle une étude ultérieure.

10 Considérations relatives au mode multipoint

Les terminaux H.324 peuvent être utilisés dans des configurations multipoint par interconnexion au moyen de ponts MCU, comme le montre la Figure 4. (On notera que l'exploitation avec des ponts MCU en cascade doit faire l'objet d'un complément d'étude.)

10.1 Etablissement d'un mode commun

Les ponts MCU peuvent forcer les terminaux à utiliser un mode de transmission commun particulier en leur envoyant un ensemble de capacités de réception n'indiquant que le mode de transmission souhaité. Les terminaux H.324 doivent obéir au message **MultipointModeCommand** de la Recommandation H.245.

Remplacée par une version plus récente

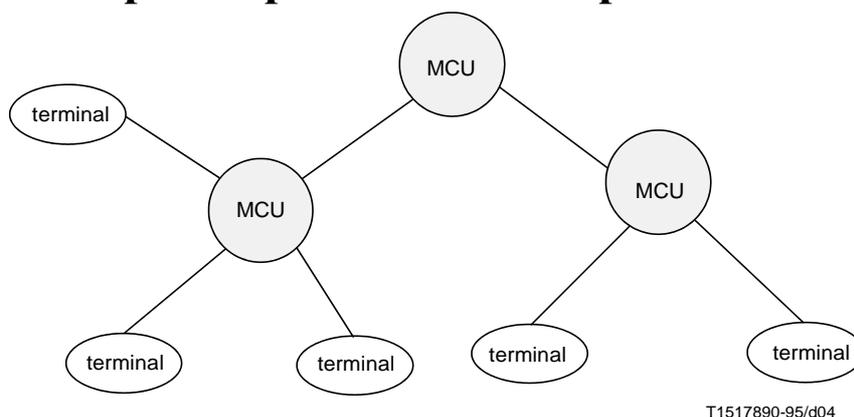


FIGURE 4/H.324
Configuration multipoint

10.2 Adaptation de débit multipoint

Les unités MCU peuvent choisir de limiter les débits binaires transmis à des valeurs pouvant être envoyées aux récepteurs au moyen de messages H.245 **FlowControlCommand** pour tenir compte du fait que les modems des liaisons d'une configuration multipoint peuvent fonctionner à des débits binaires différents.

10.3 Synchronisation de lèvres multipoint

Chaque terminal d'une configuration multipoint peut transmettre un message **H223SkewIndication** différent pour des canaux vidéo et audio associés. Les unités MCU doivent transmettre des messages **H223SkewIndication** précis afin de rendre possible une synchronisation des lèvres au niveau des terminaux récepteurs. Les unités MCU peuvent réaliser ceci en faisant une égalisation pour tous les décalages audio/vidéo de tous les terminaux de transmission. Lors d'une commutation entre terminaux diffuseurs, les unités MCU peuvent transmettre un nouveau message **H223SkewIndication** indiquant le décalage audio/vidéo du nouveau diffuseur.

10.4 Chiffrement multipoint

L'unité MCU est considérée comme entité habilitée dans une configuration multipoint. Chaque accès de l'unité multipoint code et décode le flux binaire H.223 du terminal H.324 ou de l'unité MCU connectée à cet accès comme si elle était un terminal se conformant à 9.2.

10.5 Exploitation de ponts MCU en cascade

L'exploitation multipoint dans une configuration de ponts MCU en cascade fera l'objet d'un complément d'étude.

11 Maintenance

11.1 Bouclage à des fins de maintenance

La Recommandation H.245 définit certaines fonctions de bouclage afin de permettre une vérification de certains aspects fonctionnels du terminal ainsi que d'assurer une exploitation correcte du système et une qualité de service satisfaisante pour le côté distant. Le message d'ouverture de boucle (**MaintenanceLoopOffCommand**) exige que tous les bouclages en cours de fonctionnement soient supprimés.

Remplacée par une version plus récente

11.1.1 Mode normal

La Figure 5 a) illustre le mode normal (sans boucle).

11.1.2 Bouclage de système

L'exploitation en mode de bouclage de système fera l'objet d'un complément d'étude.

11.1.3 Bouclage de média

Le bouclage de média s'effectue à l'interface d'entrée/sortie analogique (en direction du modem). Lors de la réception de la demande **mediaLoop** définie dans la Recommandation H.245, le bouclage du contenu du canal logique sélectionné sera activé aussi près que possible de l'interface analogique du codec vidéo/audio en direction du codec vidéo/audio, de manière à constituer une boucle entre le contenu du média décodé et recodé, comme indiqué à la Figure 5 c). Tout en étant dans ce mode, le terminal doit répondre normalement aux données reçues, y compris les messages H.245. Le bouclage de média fournit un essai subjectif (pour évaluation par l'utilisateur humain) du fonctionnement H.324 par l'intermédiaire du codec distant. Il convient de ne l'utiliser que sur des canaux vidéo et audio.

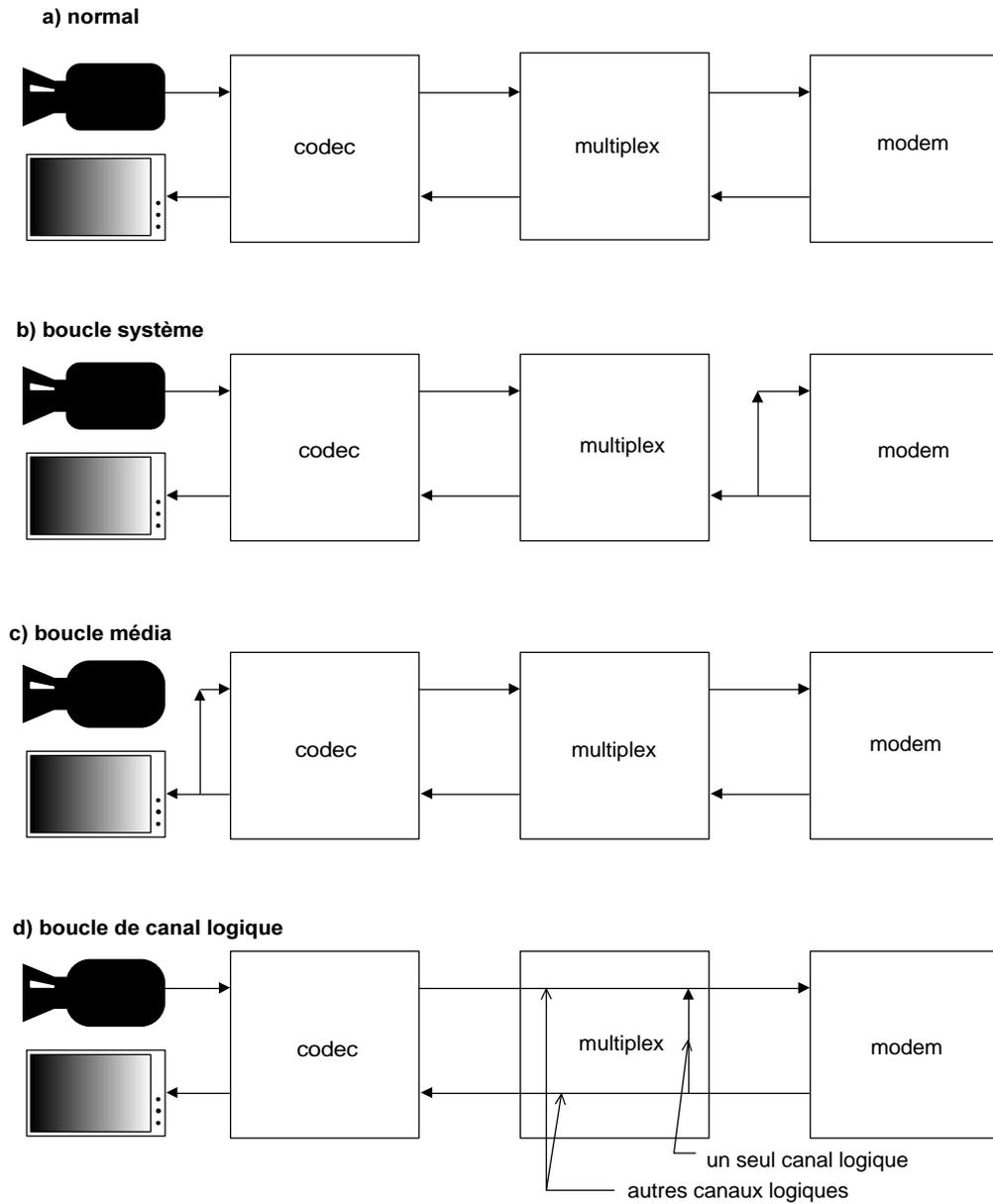
Ce bouclage est facultatif et ne devrait être utilisé que sur des canaux logiques ouverts par les procédures de canal bidirectionnel du protocole H.245.

11.1.4 Bouclage de canal logique

Le bouclage de canal logique fonctionne dans le multiplex H.223 (en direction du modem). Lors de la réception de la demande **logicalChannelLoop**, chaque unité MUX-PDU H.223 reçue pour le canal logique spécifié doit être rebouclée vers l'émetteur sur le canal logique de retour correspondant, comme indiqué sur la Figure 5 d). Tout en étant dans ce mode, le terminal doit répondre normalement aux données reçues, y compris les messages H.245.

Ce bouclage est facultatif et ne devrait être utilisé que sur des canaux logiques ouverts par les procédures de canal bidirectionnel du protocole H.245.

Remplacée par une version plus récente



T1523340-96/d05

FIGURE 5/H.324
Rebouclage

Remplacée par une version plus récente

Annexe A

Pile de protocoles pour le canal de commande

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Cette annexe définit la pile de protocoles de données utilisée avec le canal de commande H.324.

A.1 Généralités

La Figure A.1 présente la pile de protocoles de canal de commande utilisée dans la présente Recommandation.

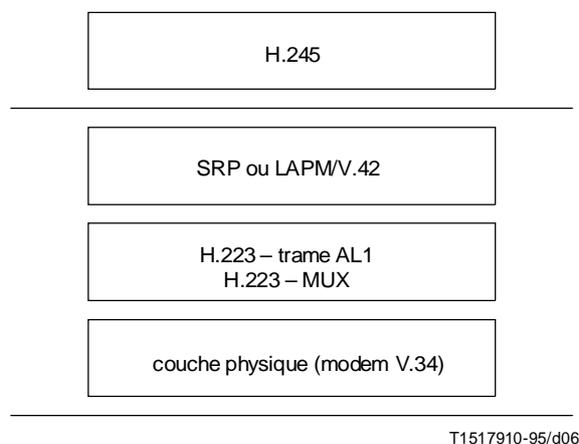


FIGURE A.1/H.324

Pile de protocoles pour le canal de commande H.324

Le fonctionnement correct du protocole de commande de la Recommandation H.245 exige une couche de liaison fiable.

Deux moyens sont définis pour le transport de messages **MultimediaSystemControlPDU**: le protocole de retransmission simple (SRP) (*simple retransmission protocol*) et les trames I LAPM/V.42. Dans le mode SRP, chaque trame de contrôle SRP doit faire l'objet d'un accusé de réception au moyen d'une trame de réponse SRP avant la transmission de la commande suivante. Dans le mode LAPM/V.42, des trames multiples peuvent être envoyées en mode continu avant la réception de l'accusé de réception pour la première trame. Tous les terminaux doivent prendre en charge le mode SRP qui sera utilisé comme couche réseau H.245 lors de la connexion initiale. Le mode LAPM/V.42 est optionnel et son utilisation est préférée pour une utilisation par des terminaux complexes.

Dans les deux cas, les bits produits par le processus d'encodage X.691 seront placés dans les octets d'un champ d'information, le premier bit généré occupant la position du bit de plus fort poids (MSB) (*most significant bit*) du premier octet pour se terminer avec le bit de plus faible poids (LSB) (*least significant bit*) du dernier octet. Un ou plusieurs messages H.245 **MultimediaSystemControlPDU** peuvent être envoyés dans chaque champ d'information afin d'être transportés dans une trame SRP ou LAPM unique.

Les terminaux qui peuvent utiliser le mode LAPM/V.42 comme couche liaison du canal de commande l'indiqueront en positionnant sur vrai le paramètre **transportWithI-frames** de la structure **H223Capability**. En conséquence, de tels terminaux mettront en place une connexion avec correction d'erreur conformément aux procédures décrites dans 6.8.1.2 lorsqu'ils reçoivent une indication correspondante du terminal distant sans que celui-ci envoie par la suite une

Remplacée par une version plus récente

notification d'intention. La transmission subséquente de messages de commande se fera uniquement en utilisant le mode LAPM/V.42 pendant la durée de la connexion. Le terminal transmettra toutefois un message de réponse SRP en réponse à tout message de commande SRP reçu.

Le passage en mode LAPM/V.42 se fera quel que soit l'état de toute transaction H.245 en cours et celles-ci utiliseront le mode LAPM/V.42 pour la transmission de messages suivants.

NOTE – Etant donné que le canal de commande H.245 n'est pas considéré comme un canal de données, la possibilité d'exploiter le canal de commande en mode LAPM/V.42 est signalée uniquement dans le paramètre **transportWithI-frames** de la capacité **H223Capability** et n'est pas signalée comme protocole de données.

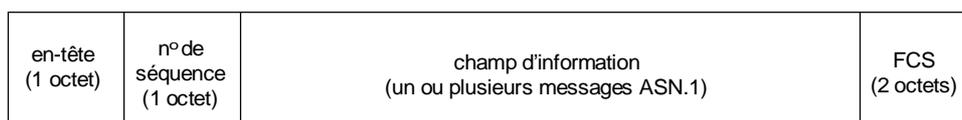
A.2 Mode SRP

Tous les terminaux prendront en charge le transfert de messages **MultimediaSystemControlPDU** utilisant le mode SRP. Chaque trame SRP sera placée dans une unité AL-SDU monotrame de couche d'adaptation AL1.

NOTE – Les procédures du mode SRP sont fondées sur celles de la transmission des trames XID de la Recommandation V.42.

A.2.1 Trames de commande SRP

Comme l'indique la Figure A.2, les trames de commande SRP seront utilisées pour envoyer les messages de commande H.245. Tous les champs seront formatés conformément à la Recommandation H.233 (à noter que ces formats sont homogènes avec ceux de la Recommandation V.42).



T1517920-95/d07

FIGURE A.2/H.324

Format des trames de commande pour les messages **MultimediaSystemControlPDU**

L'octet d'en-tête de la trame de commande SRP aura la valeur binaire 1111001 (décimal 249). Ceci doit être considéré comme équivalent à un octet d'adresse HDLC avec une valeur de DLCI égale à 62, le bit C/R positionné à 0 et le bit EA positionné sur 1.

Le numéro de séquence sera fixé arbitrairement par un terminal pour la première trame SRP envoyée et sera incrémenté modulo 256 lors de l'envoi de chaque nouvelle trame de commande SRP. Les retransmissions de trames SRP envoyées selon les procédures décrites ci-dessous n'incrémenteront pas le numéro de séquence et utiliseront le numéro de séquence de la transmission originale, ce qui permet au récepteur de faire la distinction entre des messages valides isolés et la retransmission d'un message unique (pouvant éventuellement être faite à tort si la trame de réponse originale a été perdue).

Le champ d'information contiendra un nombre entier d'octets, inférieur ou égal à 2048, représentant un ou plusieurs messages **MultimediaSystemControlPDU**. Les procédures spécifiées par la Recommandation X.691 seront utilisées pour remplir tout bit restant du dernier octet.

Le champ FCS contiendra un CRC à 16 bits, calculé sur l'ensemble du contenu de la trame, comme spécifié dans 8.1.1.6.1/V.42.

A.2.2 Trames de réponse SRP

Les trames de réponse SRP seront utilisées par l'extrémité distante pour accuser réception des commandes SRP. Toute trame de réponse SRP sera constituée uniquement d'un en-tête et d'un champ FCS et ne contiendra aucun autre champ.

L'octet d'en-tête de trame de réponse SRP contiendra la valeur binaire 1111011 (décimal 251). Ceci peut être considéré comme équivalent à un octet d'adresse HDLC avec une valeur DLCI égale à 62, le bit C/R positionné sur 1 et le bit EA positionné sur 1.

Remplacée par une version plus récente

Le champ FCS contiendra un code CRC à 16 bits, calculé sur l'ensemble du contenu de la trame, comme spécifié dans 8.1.1.6.1/V.42.

A.2.3 Procédure SRP au niveau de l'émetteur

La procédure SRP utilise une temporisation d'accusé de réception T401 et un compteur de retransmission N400.

La durée de la temporisation T401 est un problème local, les deux terminaux peuvent opérer avec des périodes T401 différentes. L'Appendice IV/V.42 indique les différents facteurs influençant sa valeur.

La valeur maximale du compteur N400 est un problème local, les deux terminaux peuvent opérer avec des compteurs N400 différents. Bien qu'aucune valeur par défaut ne soit spécifiée pour le compteur N400, celle-ci doit au moins être égale à 5.

La temporisation T401 démarrera et le compteur N400 sera remis à zéro lorsque le terminal transmet une nouvelle trame de commande SRP. Aucune autre trame de commande ne sera transmise tant qu'une trame de réponse contenant un en-tête et un code FCS correct n'aura pas été reçue ou que la temporisation T401 ne sera pas expirée.

Une nouvelle trame de commande SRP contenant un numéro de séquence incrémenté peut être transmise une fois qu'une trame de réponse SRP valide aura été reçue.

Si la temporisation T401 expire avant la réception d'une trame de réponse SRP valide, le terminal:

- retransmettra la commande SRP comme ci-dessus (avec le même numéro de séquence de trame);
- relancera la temporisation T401;
- incrémentera le compteur de retransmission (N400).

Si la commande SRP a été retransmise à N400 reprises sans réception d'une réponse SRP valide, le terminal considérera que la connexion avec le modem a été perdue et prendra une mesure appropriée.

A.2.4 Procédure SRP au niveau du récepteur

Le terminal récepteur qui reçoit une trame de commande SRP contenant un en-tête et un code FCS valides enverra un accusé de réception en émettant une trame SRP de réponse.

Si la commande SRP reçue a le même numéro de séquence que la trame de commande reçue précédemment, elle ne sera pas passée à la couche H.245 étant donné qu'il s'agit d'une commande qui a déjà été traitée.

La réception de toute autre trame sera ignorée, sauf si le terminal a signalé son aptitude à fonctionner dans le mode LAPM/V.42, auquel cas le récepteur examinera la valeur DLCI de l'en-tête de trame reçue. Si cette valeur correspond à celle spécifiée pour l'utilisation en mode LAPM/V.42, le terminal répondra en conséquence aux procédures du mode LAPM/V.42 comme décrit ci-dessous.

A.3 Mode LAPM/V.42

Les terminaux peuvent prendre en charge, d'une manière optionnelle, le transfert de messages **MultimediaSystemControlPDU** utilisant le mode LAPM/V.42.

Les trames SRP seront utilisées pour le transfert de messages **MultimediaSystemControlPDU** avant l'initialisation de la transmission en mode LAPM/V.42, mais ne seront plus utilisées à cet effet une fois que la transmission en mode LAPM/V.42 aura été utilisée.

Dans le mode LAPM/V.42, le champ d'information défini ci-dessus pour le mode SRP sera placé dans une trame LAPM/V.42 unique. Cette trame sera transférée en utilisant les procédures LAPM/V.42 décrites dans 6.8.1.2, les procédures d'ouverture de canal logique n'étant toutefois pas utilisées puisque le canal de commande est considéré comme ouvert dès le démarrage de la communication numérique.

Le champ d'adresse contiendra un octet avec le champ DLCI à 6 bits positionné sur 111111 (décimal 63).

La compression de données V.42 *bis* ne sera pas utilisée.

Les valeurs par défaut de tous les paramètres V.42 seront celles spécifiées dans la Recommandation V.42, sauf pour le compteur N401, nombre maximal d'octets du champ d'information, qui recevra une valeur par défaut de 2048 octets afin de pouvoir prendre en compte des ensembles de capacités importants.

Remplacée par une version plus récente

Annexe B

Transparence de la structure de trame HDLC pour une transmission asynchrone

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

Le terminal H.324 fonctionnant en mode de tunnel de trame HDLC doit mettre en œuvre au niveau de l'interface V.24 asynchrone les procédures suivantes extraites du 4.5.2 de la Norme ISO/CEI 3309.

L'octet de commande d'échappement est un identificateur de transparence identifiant un octet qui figure dans une trame à laquelle sont appliquées les procédures de transparence qui suivent. La Figure B.1 donne le codage de cet octet.

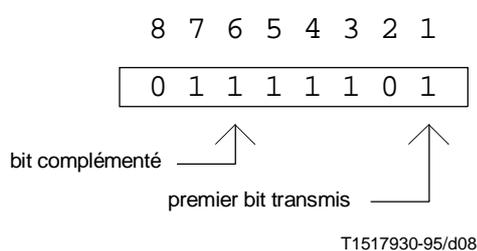


FIGURE B.1/H.324

Octet de commande d'échappement pour la procédure de tunnel de trame HDLC

L'émetteur examinera le contenu de la trame entre les fanions d'ouverture et de fin (01111110), incluant les champs d'adresse, de commande et de code FCS et effectuera les traitements suivants après le calcul du code FCS:

- a) en cas de présence d'un fanion ou d'un octet de commande d'échappement, complémenter le sixième bit de cet octet;
- b) insérer un octet de commande d'échappement immédiatement avant la transmission de l'octet ci-dessus.

Le récepteur examinera le contenu de la trame entre les deux octets fanions et effectuera les traitements suivants avant le calcul du code FCS en cas de réception d'un octet de commande d'échappement:

- a) ignorer l'octet de commande d'échappement;
- b) rétablir l'octet immédiatement suivant en complémentant son sixième bit.

D'autres valeurs d'octet peuvent être incluses, d'une manière optionnelle, par le récepteur dans la procédure de transparence.

Remplacée par une version plus récente

Appendice I

Ordre des bits et des octets

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Le présent appendice est un résumé de l'ordre des bits et des octets dans la présente Recommandation, compte tenu des protocoles H.223, H.261, H.263, H.245 et G.723.1. En cas de divergence, le texte normatif des diverses Recommandations a priorité sur le présent appendice.

Les protocoles H.261, H.263, G.723.1 et H.245 produisent chacun une séquence d'éléments binaires qui sont remis sous forme d'octets au multiplex H.223. A l'intérieur de cette séquence d'éléments binaires, il y a des champs de différentes longueurs, parfois alignés sur les limites d'octet. Dans le cas des protocoles H.261, H.263, G.723.1 et H.245, ces champs sont ordonnés avec le bit de plus fort poids (MSB) en premier. La Figure I.1 montre cette structure, la lettre «M» indiquant le bit MSB de chaque champ et la lettre «L» indiquant le bit de plus faible poids (LSB) de chaque champ.



FIGURE I.1/H.324

Séquence issue des protocoles H.261/H.263/G.723.1/H.245

Lors de la remise au multiplex H.223, cette séquence binaire est découpée en octets, dont chacun possède une position définie des bits MSB/LSB, comme indiqué sur la Figure I.2.

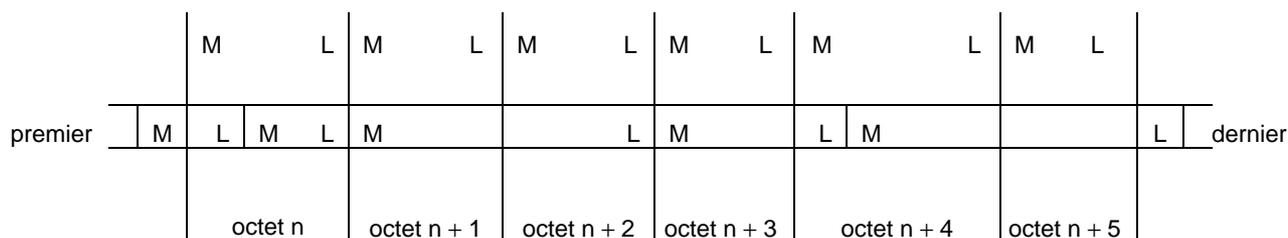


FIGURE I.2/H.324

Découpage en octets de la séquence remise

Le multiplex H.223 transmet ensuite les éléments binaires de chacun de ces octets dans l'ordre inverse de leur réception (bit LSB en premier). Il applique la procédure de transparence (insertion d'un bit zéro après chaque séquence de cinq bits 1) comme il le fait normalement.

Remplacée par une version plus récente

Dans le sous-champ de données, les bits sont attribués comme suit:

Nom	Signification
T.120	Ce bit ne doit être activé que si le mode de conférence T.120 est supporté selon 6.8.2.1.
T.84	Ce bit ne doit être activé que si le mode de transfert d'images fixes est supporté selon 6.8.2.2.
T.434	Ce bit ne doit être activé que si le mode de transfert de fichiers est supporté selon 6.8.2.3.
V.42	Ce bit ne doit être activé que si le mode données d'utilisateur V.42 est supporté selon 6.8.1.2/6.8.2.6.
V.14	Ce bit ne doit être activé que si le mode données d'utilisateur V.14 est supporté selon 6.8.1.1/6.8.2.6.
PPP	Ce bit ne doit être activé que si le protocole point à point du groupe IETF est supporté par l'intermédiaire de l'identificateur de protocole de couche réseau (NLPID) (<i>network layer protocol identifier</i>) selon 6.8.2.5.

NOTE 3 – En dehors de ceux qui sont indiqués dans la Recommandation V.8 *bis*, d'autres modes, comme les modes unidirectionnels, peuvent être supportés par les terminaux, selon ce qui est signalé lors de l'échange de possibilités H.245.

Bibliographie

(Cette bibliographie ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation)

Recommandation G.728 du CCITT (1992), *Codage de la parole à 16 kbit/s utilisant la prédiction linéaire à faible délai avec excitation par code*.

Recommandation UIT-T H.230 (1995), *Signaux de commande et d'indication synchrones de la trame pour les systèmes audiovisuels*.

Recommandation UIT-T H.262 (1995) | ISO/CEI 13818-2:1995, *Technologies de l'information – Codage générique des images animées et du son associé – Données vidéo*.

Recommandation UIT-T T.30 (1993), *Procédures pour la transmission de documents par télécopies sur le réseau téléphonique public commuté*.

Recommandation T.35 du CCITT (1991), *Procédure d'attribution des codes définis par le CCITT dans le cas de moyens non normalisés*.

Recommandation T.51 du CCITT (1992), *Jeu de caractères latins codés pour services de télématique*.

Recommandation UIT-T X.680 (1994), *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: Spécification de la notation de base*.

MALIS (A.) et autres: Multiprotocol Interconnect over Frame Relay, *IETF RFC 1490*, juillet 1993.

SIMPSON (W.): The Point to Point Protocol, *IETF RFC 1661*, juillet 1994.