



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

H.324

(02/98)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET
MULTIMÉDIAS

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

**Terminal pour communications multimédias
à faible débit**

Recommandation UIT-T H.324

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

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

Caractéristiques des canaux de transmission pour des usages autres que téléphoniques	H.10–H.19
Emploi de circuits de type téléphonique pour la télégraphie à fréquence vocale	H.20–H.29
Circuits et câbles téléphoniques utilisés pour les divers types de transmission télégraphique et de transmissions simultanées	H.30–H.39
Circuits de type téléphonique utilisés en béliographie	H.40–H.49
Caractéristiques des signaux de données	H.50–H.99
CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES	H.100–H.199
INFRASTRUCTURE DES SERVICES AUDIOVISUELS	
Généralités	H.200–H.219
Multiplexage et synchronisation en transmission	H.220–H.229
Aspects système	H.230–H.239
Procédures de communication	H.240–H.259
Codage des images vidéo animées	H.260–H.279
Aspects liés aux systèmes	H.280–H.299
Systèmes et équipements terminaux pour les services audiovisuels	H.300–H.399

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

RECOMMANDATION UIT-T H.324

TERMINAL POUR COMMUNICATIONS MULTIMEDIAS A FAIBLE DEBIT

Résumé

La présente Recommandation décrit des terminaux pour une communication multimédia à faible débit 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 facultative, 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 de la présente Recommandation 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.

Source

La Recommandation UIT-T H.324, élaborée par la Commission d'études 16 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 6 février 1998 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

NOTE

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 1998

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application..... 1
1.1	Diagramme de principe et éléments fonctionnels 1
1.2	Eléments de système non couverts par le domaine d'application de la présente Recommandation..... 2
1.3	Eléments fonctionnels couverts par la présente Recommandation 2
2	Références normatives 3
3	Définitions 5
4	Abréviations 6
5	Conventions..... 7
6	Prescriptions fonctionnelles 7
6.1	Eléments exigés..... 7
6.2	Flux d'information..... 7
6.3	Modem 8
6.4	Multiplex 8
6.4.1	Numéros de canal logique..... 8
6.4.2	Entrées de table multiplex..... 9
6.4.3	Contrôle de flux 9
6.4.4	Contrôle d'erreur..... 9
6.4.5	Couches d'adaptation..... 9
6.5	Canal de commande 10
6.5.1	Echange de capacités..... 11
6.5.2	Signalisation de canaux logiques 12
6.5.3	Préférences de mode 12
6.5.4	Interface avec le multiplex 12
6.5.5	Valeurs des temporisateurs et des compteurs – Erreurs de protocole..... 13
6.6	Canaux vidéo..... 13
6.6.1	Interface avec le multiplex 14
6.7	Canaux audio..... 16
6.7.1	Compensation de retard..... 16
6.7.2	Gigue de retard maximale 16
6.7.3	Interface avec le multiplex 17
6.8	Canaux de données..... 17
6.8.1	Protocoles de données 18
6.8.2	Applications de données 20
7	Procédures de terminal 23

7.1	Phase A – Etablissement de l'appel sur un canal en bande vocale.....	23
7.2	Phase B – Communication téléphonique analogique initiale.....	23
7.2.1	Procédure V.8.....	23
7.2.2	Procédure V.8 <i>bis</i>	24
7.3	Phase C – Etablissement de la communication numérique et apprentissage du modem.....	24
7.3.1	Procédure V.8.....	24
7.3.2	Procédure V.8 <i>bis</i>	24
7.4	Phase D – Initialisation.....	25
7.4.1	Echange de vidéo par accord mutuel.....	25
7.5	Phase E – Communication	25
7.5.1	Modification et conservation de débits	26
7.5.2	Déconnexion involontaire	26
7.6	Phase F – Fin de session.....	26
7.7	Phase G – Services complémentaires et relâchement de l'appel	26
8	Interfonctionnement avec d'autres terminaux.....	27
8.1	Terminaux de parole uniquement.....	27
8.2	Terminaux téléphoniques multimédias H.320 sur le RNIS.....	27
8.3	Terminaux téléphoniques multimédias sur réseau de radio mobile	27
9	Extensions facultatives.....	27
9.1	Services de données.....	27
9.2	Chiffrement	28
9.2.1	Messages d'échange de session de chiffrement.....	28
9.2.2	Canal de vecteur d'initialisation de chiffrement (EIV).....	28
9.2.3	Procédure de chiffrement	29
9.2.4	Vecteurs d'initialisation de chiffrement	29
9.2.5	Rétablissement après erreur	30
9.3	Multilaision	30
10	Considérations relatives au mode multipoint	30
10.1	Etablissement d'un mode commun	30
10.2	Adaptation de débit multipoint.....	31
10.3	Synchronisation labiale multipoint.....	31
10.4	Chiffrement multipoint.....	31
10.5	Exploitation d'unités MCU en cascade.....	31
11	Maintenance	31
11.1	Bouclage à des fins de maintenance.....	31

	Page
11.1.1 Mode normal.....	31
11.1.2 Bouclage de système.....	31
11.1.3 Bouclage de média.....	31
11.1.4 Bouclage de canal logique.....	32
Annexe A – Pile de protocoles pour le canal de commande.....	33
A.1 Généralités.....	33
A.2 Mode SRP.....	34
A.2.1 Trames de commande SRP.....	34
A.2.2 Trames de réponse SRP.....	35
A.2.3 Procédure SRP au niveau de l'émetteur.....	35
A.2.4 Procédure SRP au niveau du récepteur.....	35
A.2.5 Trames de réponse SRP numérotées (NSRP).....	36
A.3 Mode LAPM/V.42.....	36
Annexe B – Transparence de la structure de trame HDLC pour une transmission asynchrone.....	37
Annexe C – Terminaux téléphoniques multimédia sur des canaux sujets à des erreurs.....	38
C.1 Résumé.....	38
C.2 Généralités.....	38
C.3 Modification des procédures.....	39
C.4 Interfonctionnement.....	39
C.5 Procédures au niveau du terminal.....	39
C.6 Initialisation du niveau de multiplexage en début de session.....	39
C.6.1 Définition de séquences de bourrage.....	39
C.6.2 Définition de la procédure d'établissement de niveau.....	40
C.6.3 Définition des paramètres pour le canal de commande.....	40
C.6.4 Définition des autres paramètres.....	41
C.7 Modification dynamique du niveau ou d'une option en cours de session.....	41
C.8 Définition du canal de commande pour terminaux mobiles.....	42
C.8.1 Couche segmentation-réassemblage du canal de commande (CCSRL, <i>control channel segmentation and reassembly layer</i>).....	43
C.8.2 Mode NSRP.....	45
C.8.3 Mode LAPM/V.42.....	45
Annexe D – Fonctionnement sur des circuits RNIS (H.324/I).....	45
D.1 Domaine d'application.....	45
D.2 Références.....	46
D.3 Définitions.....	46
D.4 Prescriptions fonctionnelles.....	46

	Page
D.4.1 Interface modem.....	46
D.4.2 Interfonctionnement H.320 RNIS	47
D.4.3 Interfonctionnement H.324 RTGC.....	47
D.4.4 Interfonctionnement avec la téléphonie vocale.....	47
D.4.5 Prise en charge du mode NSRP pour le canal de commande H.245.....	47
D.4.6 Prise en charge du protocole V.140	47
D.4.7 Message terminalOnHold (terminal mis en attente)	48
D.5 Procédures de terminal	48
D.5.1 Phase A – Etablissement d'appel du canal numérique	48
D.5.2 Phase B – Communication téléphonique initiale	50
D.5.3 Phase C – Etablissement de la communication numérique.....	50
D.5.4 Phases D à G	50
Annexe E – Initialisation de la temporisation T401 pour un fonctionnement avec des canaux par satellite géostationnaire.....	50
E.1 Introduction	50
E.2 Détermination de la valeur de temporisation	51
E.3 Procédure de réglage de la temporisation.....	52
Appendice I – Ordre des bits et des octets.....	52
Appendice II – Séquences de codage V.8 <i>bis</i>	53

Recommandation H.324

TERMINAL POUR COMMUNICATIONS MULTIMEDIAS A FAIBLE DEBIT

(Genève, 1998)

1 Domaine d'application

La présente Recommandation couvre les prescriptions techniques pour des terminaux téléphoniques multimédias exploités sur le réseau téléphonique général commuté (RTGC) avec des débits 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 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 commande multipoint (MCU, *multipoint control unit*) 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.

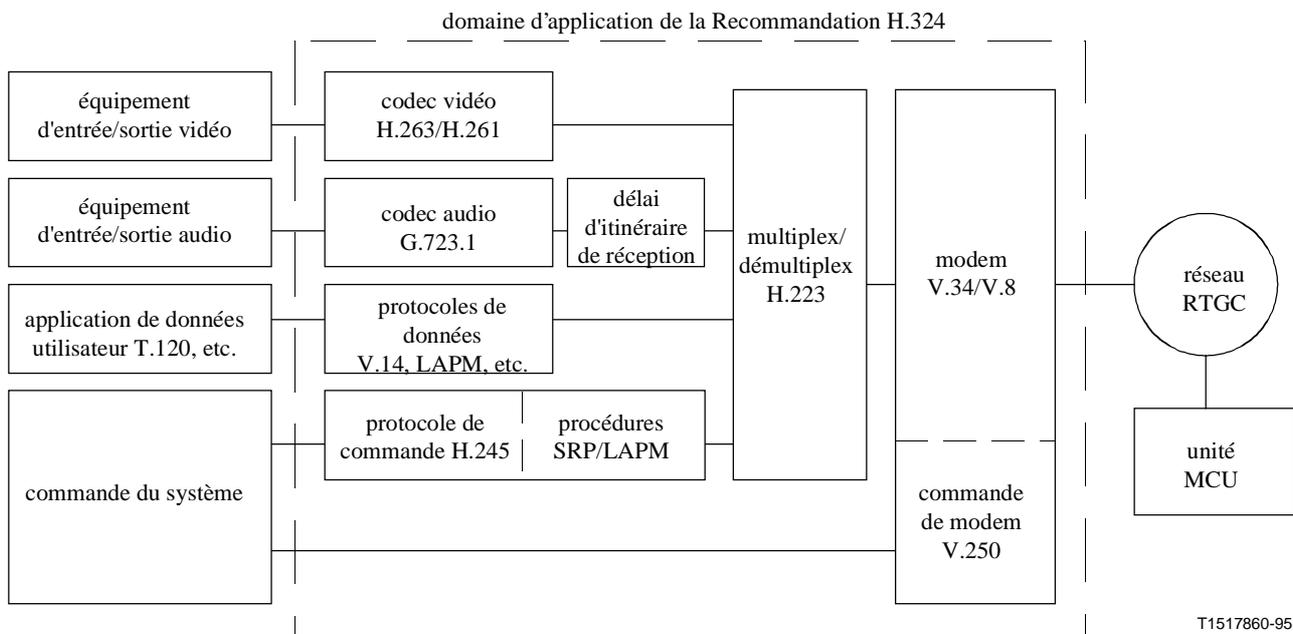


Figure 1/H.324 – Diagramme de principe d'un système multimédia H.324

1.2 Eléments de système non couverts par le domaine d'application de la présente Recommandation

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 présente Recommandation

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 point à point de fichier d'images fixes 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 (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 (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 (V.34) convertit le flux binaire multiplexé synchrone H.223 en un signal analogique pouvant être transmis sur le RTGC et convertit le signal analogique reçu en un flux binaire multiplexé synchrone qui est envoyé à l'unité de protocole de multiplexage et de démultiplexage. La Recommandation V.250 (ex 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 normatives

Les Recommandations de l'UIT-T 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. Toutes Recommandations ou autres références sont sujettes à révision; tous les utilisateurs de la 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.*
- [2] Recommandation UIT-T H.245 (1997), *Protocole de commande pour communications multimédias.*
- [3] Recommandation UIT-T G.723.1 (1996), *Codeur vocal à double débit pour communications multimédias acheminées à 5,3 kbit/s et à 6,3 kbit/s.*

- [4] Recommandation UIT-T H.263 (1996), *Codage vidéo pour communications à faible débit.*
- [5] Recommandation UIT-T H.261 (1993), *Codec vidéo pour services audiovisuels à $p \times 64$ kbit/s.*
- [6] Recommandation UIT-T H.320 (1997), *Systèmes et équipements terminaux visiophoniques à bande étroite.*
- [7] Recommandation UIT-T H.233 (1995), *Système 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 bis (1996), *Procédures d'identification et de sélection de modes de fonctionnement communs entre ETCD et entre ETTD sur le réseau téléphonique général commuté et sur les circuits loués de point à point de type téléphonique.*
- [13] Recommandation UIT-T V.14 (1993), *Transmission de caractères arythmiques sur des voies supports synchrones.*
- [14] Recommandation UIT-T V.250 (1998)¹ *Commande et numérotation automatique asynchrones en série.*
- [15] Recommandation UIT-T V.42 (1996), *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 des données pour les équipements de terminaison du circuit de données (ETCD) utilisant des procédures de correction d'erreur.*
- [17] Recommandation UIT-T V.34 (1998), *Modem fonctionnant à des débits allant jusqu'à 33 600 bit/s pour usage sur le réseau téléphonique général commuté et sur les circuits à 2 fils de type téléphonique loués point à point.*
- [18] Recommandation UIT-T T.84 (1996) | ISO/CEI 10918-3:1996, *Technologies de l'information – Compression et codage numériques d'images fixes à modelé continu – Extensions.*
- [19] Recommandation UIT-T T.120 (1996), *Protocoles de données pour conférences multimédias.*
- [20] Recommandation UIT-T T.434 (1996), *Format de transfert de fichiers binaires pour les services télématiques.*

¹ Anciennement Recommandation V.25 ter (1997), renumérotée V.250 en 1998.

- [21] ISO/CEI 3309:1993, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'informations entre systèmes – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau (HDLC) – Structure de trame.*
- [22] Recommandation G.711 du CCITT (1988), *Modulation par impulsions et codage (MIC) des fréquences vocales.*
- [23] Recommandation UIT-T H.221 (1997), *Structure de trame pour un canal d'un débit de 64 à 1920 kbit/s pour les téléservices audiovisuels.*
- [24] Recommandation UIT-T X.691 (1995), *Technologies de l'information – Règles de codage ASN.1: spécification des règles de codage compact.*
- [25] ISO/CEI TR 9577:1996, *Technologies de l'information – Identification des protocoles dans la couche réseau.*
- [26] Recommandation UIT-T T.30 (1996), *Procédures pour la transmission de documents par télécopie sur le réseau téléphonique général commuté.*
- [27] Recommandation UIT-T T.140 (1998), *Protocole de conversation par texte dans les applications multimédias.*
- [28] Recommandation UIT-T T.134 (1998), *Entités d'application conversationnelle en mode texte.*

3 Définitions

Les définitions données dans le paragraphe 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 selon la Recommandation 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 labiale:** 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 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 PDU MUX:** 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 PDU MUX 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 PDU MUX. 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.

4 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation, les abréviations suivantes s'appliquent.

AL-SDU	unité de données de service de couche d'adaptation (<i>adaptation layer service data unit</i>) (voir la 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 l'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 commande multipoint (<i>multipoint control unit</i>)
NLPID	identificateur de protocole de couche réseau (<i>network layer protocol identifier</i>) (selon l'ISO/CEI TR 9577)
QCIF	quart de format CIF (<i>quarter CIF</i>)
RNIS	réseau numérique à intégration de services
RTGC	réseau téléphonique général commuté

SE	échange de session (<i>session exchange</i>) (selon la Recommandation H.233)
SQCIF	sous-quart de format CIF (<i>sub QCIF</i>)
SRP	protocole simple de retransmission (<i>simple retransmission protocol</i>) (voir l'Annexe A)
UIT-T	Union internationale des télécommunications – Secteur de la normalisation des télécommunications

5 Conventions

L'utilisation du futur dans la présente Recommandation spécifie une prescription 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 le **caractère suivant**.

6 Prescriptions 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 sera conforme à la Recommandation V.250 (ex V.25 *ter*).

La présence de fonctionnalités facultatives est signalée au moyen du canal de commande H.245. Si les deux extrémités prennent en charge une fonctionnalité facultative 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 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 facultative, 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 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.250 (ex 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 sera 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.250 (ex 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) sera pas 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 PDU-MUX, délimités par des fanions HDLC et utilisant l'insertion de bit zéro de la procédure HDLC pour réaliser la transparence. Chaque unité PDU MUX 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 le mappage des octets du champ d'information avec les divers canaux logiques, conformément à la référence fournie par une table multiplex. Chaque unité PDU MUX 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, *logical channel number*), 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.

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 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 fanions de tête, les octets d'en-tête et les bits zéro insérés mais non compris les fanions d'occupation.

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 capacité 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 capacité est définie dans la Recommandation H.223 et 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 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 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.

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 utilisé 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 facultative.

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 capacité 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} et {G.711, G.723.1, G.728} signifie, par exemple, que le terminal peut faire fonctionner l'un quelconque des codecs vidéo simultanément 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.

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 trame AL1 définie par la Recommandation H.223 conformément aux procédures décrites dans l'Annexe A, assurant une remise garantie par retransmission des trames erronées.

L'Annexe A définit un protocole simple de retransmission (SRP, *simple retransmission protocol*) comme une couche 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 facultative, utiliser comme couche 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

Tous les temporisateurs définis dans la Recommandation H.245 auront 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 $T401 * (N400 + 1)$ [c'est-à-dire temporisateur d'acquiescement * (compteur de retransmissions + 1)].

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. La vidéo peut être prise en charge dans une seule direction (émission et réception) ou les deux.

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.

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 1)	optionnel (Note 1)	exigé (Notes 2, 3)	optionnel (Note 1)	exigé (Note 2)
QCIF	176 × 144	exigé	exigé (Notes 2, 3)	exigé	exigé (Note 2)
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

NOTE 1 – Le format SQCIF H.261 est une taille d'image active quelconque inférieure au format QCIF, avec un liseré noir de remplissage, codé en format QCIF.

NOTE 2 – Optionnel pour des adaptateurs d'interfonctionnement H.320.

NOTE 3 – Obligatoire pour le codage de l'un des formats QCIF et SQCIF; optionnel pour le codage des deux formats.

Tous les décodeurs vidéo signaleront dans le paramètre H.245 **maxBitRate** le débit maximal susceptible d'être décodé.

La détermination des formats d'image, du nombre minimal d'images sautées et des options d'algorithme pouvant être prises en charge par le récepteur est faite pendant l'échange de capacités au moyen du protocole H.245. L'émetteur est ensuite libre d'ouvrir tout canal logique vidéo qui convient aux capacités du récepteur. Des récepteurs indiquant une capacité pour un algorithme donné seront également capables de traiter des flux binaires vidéo n'utilisant pas cette option telle qu'elle est spécifiée dans la Recommandation H.245.

Tous les modes d'exploitation utilisables sur un canal sont signalés au récepteur par le biais du protocole H.245 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 des capacités indiquées dans le message **OpenLogicalChannel**. Les récepteurs peuvent signaler une préférence pour un mode donné au moyen des procédures H.245.

NOTE 2 – Ce paragraphe était incorrect dans les versions précédentes de la présente Recommandation et n'était pas cohérent avec la Recommandation H.245. La sémantique de la Recommandation H.245 sera respectée.

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.

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.

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 devrait coder 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.

6.6.1.1 Prise en charge du mode de sélection d'image de référence H.263

L'Annexe N/H.263 décrivant le mode de sélection d'image de référence peut être prise en charge d'une manière facultative. Ce mode permet de mélanger des messages vidéo sur le canal de retour avec les données vidéo de la direction opposée conformément à la Recommandation H.263; les messages vidéo du canal de retour peuvent également être véhiculés sur un canal logique supplémentaire distinct.

Dans les cas où les messages vidéo sur le canal vidéo en retour (Annexe N/H.263) sont véhiculés sur un canal logique distinct, la procédure d'établissement du canal vidéo en retour est alors différente selon que la communication vidéo est unidirectionnelle ou bidirectionnelle.

Dans le cas d'une communication vidéo bidirectionnelle, les canaux logiques des données vidéo d'origine sont ouverts initialement comme canaux logiques prenant en charge la couche AL3 du protocole H.223. Les canaux logiques pour les messages vidéo en retour seront ouverts ensuite par le terminal qui est à l'origine des canaux logiques vidéo. Les canaux logiques en retour seront ouverts comme canaux logiques bidirectionnels avec des paramètres de dépendance indiquant une dépendance par rapport au canal logique vidéo correspondant dans la même direction. Les canaux logiques en retour prennent en charge la couche AL2 du protocole H.223. Le terminal n'émettra pas de données vidéo nécessitant des messages sur canal en retour tant que les canaux logiques en retour n'auront pas été établis.

Un seul canal logique bidirectionnel prenant en charge la couche AL3 du protocole H.223 sera ouvert dans le cas d'une communication vidéo unidirectionnelle. Le bourrage de longueur variable

(BSTUF) défini dans la Recommandation H.263 sera utilisé de manière à ce que la longueur des messages sur le canal retour corresponde à un nombre entier d'octets.

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, 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. Le mode audio peut être pris en charge dans une seule direction (émission ou réception) ou dans les deux.

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 labiale 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 (voir 10.3) 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 facultative, utiliser cette information pour ajouter un retard approprié au chemin audio de manière à réaliser la synchronisation labiale.

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 facultative, 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 facultative, 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.

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, *still picture interchange file format*) 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 Liaison réseau selon l'ISO/CEI TR 9577 (prenant entre autres en charge les couches Réseau des protocoles IP et PPP);
- des données utilisateur non spécifiées en provenance d'accès de données extérieurs;
- transferts de télécopie T.30;
- protocole T.140 de conversation par texte.

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.

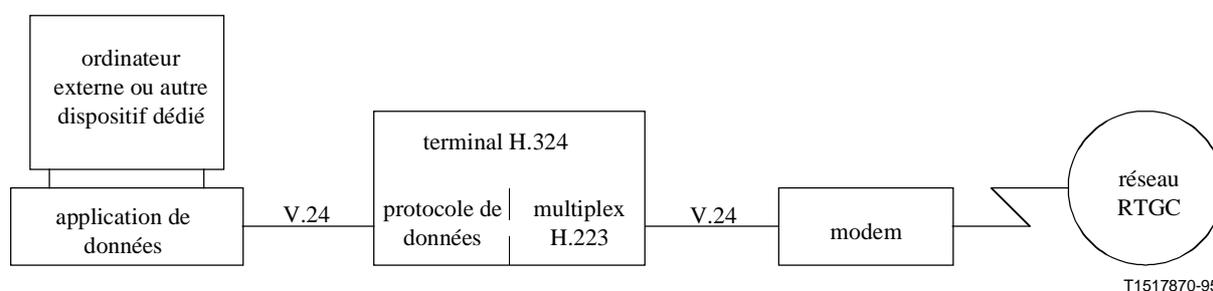
Tous les terminaux H.324 offrant la conférence audiographique en temps réel prendront en charge la suite de protocoles T.120.

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

Le présent sous-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.



T1517870-95

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 ETTD/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 sera négocié dans la bande avec le canal LAPM/V.42 conformément aux procédures de la Recommandation V.42 *bis*.

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 l'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 RTPC 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 et de désempilage d'octet et placer directement chaque trame HDLC dans une unité AL-SDU étant donné que les procédures de remplissage et de désempilage 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 équivalent 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 sous-paragraphe précédent. Le présent sous-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.

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 RTPC 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 sous-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) (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 au 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 au 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 réel.

6.8.2.5 Couche Liaison réseau

L'application de couche Liaison réseau prend en charge les protocoles de couche Réseau définis par l'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 sera 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 l'ISO/CEI TR 9577.

La couche Liaison définie pour une utilisation avec des modems asynchrones sur le RTGC sera 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 sera 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 d'une manière facultative d'autres protocoles de données après négociation H.245.

6.8.2.7 Télécopie T.30

Cette application prend en charge la transmission de documents par télécopie conformément à l'Annexe C/T.30; elle est indiquée par le point de code d'application de données **t30fax** de la

Recommandation H.245. Le canal de données de télécopie sera véhiculé au sein d'un canal logique H.223 utilisant la couche d'adaptation AL1 dans le mode segmentable. Le canal de données véhiculant le protocole T.30 sera ouvert au moyen des procédures de canal logique bidirectionnel décrites dans la Recommandation H.245.

La correction d'erreurs est propre à l'utilisation de l'Annexe C/T.30 pour des communications de télécopie. Donc, le protocole HDLC avec tunnel de trame sera utilisé pour le mode de fonctionnement T.30.

NOTE – Ce mode de fonctionnement T.30 est le même que celui utilisé par la Recommandation T.39 et interfonctionnera avec des terminaux T.39 en mode MSVF. La conformité totale avec la Recommandation T.39 implique des prescriptions supplémentaires qui vont plus loin que celles de la Recommandation H.324.

6.8.2.8 Protocole T.140 de conversation par texte

Cette application prend en charge une conversation par texte conforme à la Recommandation T.140; elle est signalée par le point de code d'application de données **t140** dans le protocole H.245. Les terminaux H.324 prenant en charge la Recommandation T.140 utiliseront le protocole transparent transport de données de couche AL1 de la Recommandation T.140.

Les terminaux prenant en charge la Recommandation T.140 par le biais de la Recommandation T.120 (utilisant la Recommandation T.134) prendront également en charge le mode point-à-point T.140 par le biais du protocole de données transparentes de la couche d'adaptation AL1.

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 complémentaires et relâchement de l'appel.

7.1 Phase A – Etablissement 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.250 (ex 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.8bis

Une phase B facultative débute après la réponse du côté appelé lorsque les procédures V.8bis 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.

Si le terminal est conditionné pour passer directement en mode de communication numérique, la phase B sera 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.8bis; ou
- lorsque le terminal détecte un signal de déclenchement issu du terminal distant.

7.3 Phase C – Etablissement 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 devrait pas transmettre les fréquences d'appel CT ou CNG de la Recommandation V.8 et devrait transmettre la fréquence d'appel CI. 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 devraient signaler la fonction d'appel V.8 "H.324" (valeur 0x21) 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.8bis

Le terminal appliquera la procédure de démarrage de communication qui est décrite dans la Recommandation V.8bis. Si la procédure V.8bis détecte que le terminal distant ne possède pas la capacité V.8bis mais qu'il a la capacité V.8, la procédure de phase C pour V.8 (ci-dessus) sera appliquée. Si la procédure V.8bis détecte un terminal H.324 distant qui prend en charge les capacités souhaitées pour cet appel, la procédure de démarrage V.34 sera appliquée.

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

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

Si la procédure V.8bis 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.8bis, 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 seront en mesure de fonctionner dans les modes maître et esclave. Ils positionneront à 128 la valeur du type de terminal (message **terminalType**) et positionneront sur un nombre aléatoire appartenant au domaine de 0 à $2^{24} - 1$ le nombre de déterminations de statut (message **statusDeterminationNumber**). Un seul nombre aléatoire sera choisi par le terminal pour chaque appel, sauf dans le cas de nombres aléatoires identiques, comme décrit dans la Recommandation H.245.

Si les procédures d'échange initial de capacités 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 unités 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 unités 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 facultative 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 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 départ 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 émis en premier procédera comme suit:

- a) si le message **EndSessionCommand** du terminal origine indiquait "déconnexion de ligne", il exécutera d'une manière facultative le point 3) ci-dessus puis passera à la phase G.
- b) dans le cas contraire, il exécutera le point 3) ci-dessus puis passera à la phase G. Le terminal répondeur doit, si possible, passer dans le nouveau mode indiqué dans le message **EndSessionCommand** émis par le terminal origine.

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 devrait se comporter 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 équivalant 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 capacité 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 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 facultatives

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.

Lorsqu'un canal logique est ouvert pour véhiculer des données dont l'origine est un accès, le paramètre **portNumber** du message H.245 **OpenLogicalChannel** devrait contenir le numéro de l'accès adéquat, de sorte que les données sur le canal logique puissent être acheminées vers l'accès correspondant au niveau de l'extrémité distante, si l'utilisateur de cette extrémité le souhaite. Par exemple, dans le cas où un terminal possède des accès physiques d'entrée/sortie d'utilisation générale prévus pour la connexion à des équipements télématiques ou autres, ces accès peuvent recevoir des étiquettes "1", "2", "3", etc. allant jusqu'au nombre effectif d'accès.

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, sera 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 sous-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, *encryption initialization vector*), 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 fiable 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 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 fanion.

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 fanions 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.

La Figure 3 indique que les nouveaux vecteurs d'initialisation (IV) entrent en vigueur au début de l'unité PDU MUX du multiplex H.223 qui suit l'unité PDU MUX contenant un message IV. Les anciens vecteurs restent en vigueur pendant toute la durée de l'unité PDU MUX 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 PDU MUX 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 fanions 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 PDU MUX, ce qui évite de dilapider la largeur de bande de transmission lors de l'attente du traitement du message IV par le récepteur.

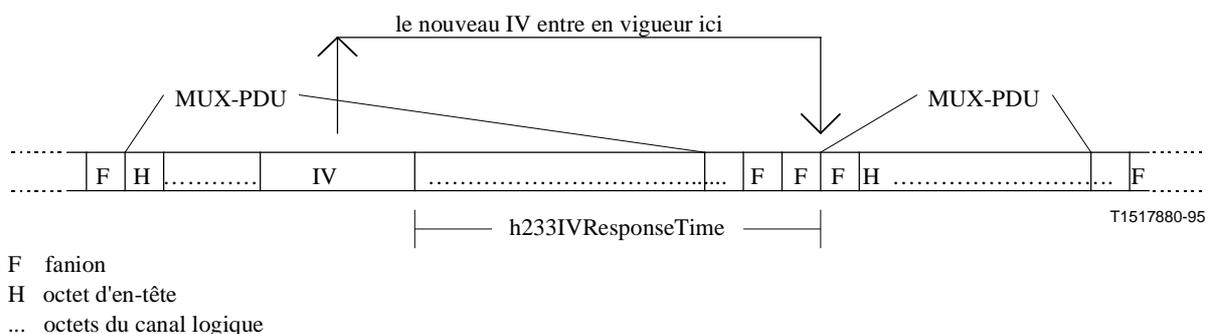


Figure 3/H.324 – Synchronisation du vecteur d'initialisation de chiffrement

9.2.5 Rétablissement après erreur

Il est possible qu'un nouveau fanion reçu indiquant la fin de l'unité PDU MUX 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 fanions 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 Multiliasion

La fourniture d'une exploitation multiliasion 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 d'unités MCU, comme le montre la Figure 4. (On notera que l'exploitation avec des unités MCU en cascade doit faire l'objet d'un complément d'étude.)

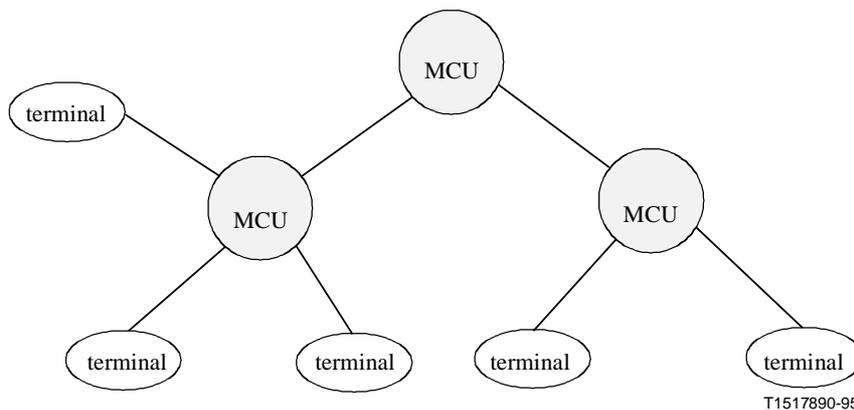


Figure 4/H.324 – Configuration multipoint

10.1 Etablissement d'un mode commun

Les unités 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.

10.2 Adaptation de débit multipoint

Les unités MCU peuvent choisir de limiter les débits 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 différents.

10.3 Synchronisation labiale 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 labiale 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 au 9.2.

10.5 Exploitation d'unités MCU en cascade

L'exploitation multipoint dans une configuration d'unités 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.

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 devrait être 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 répondra 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

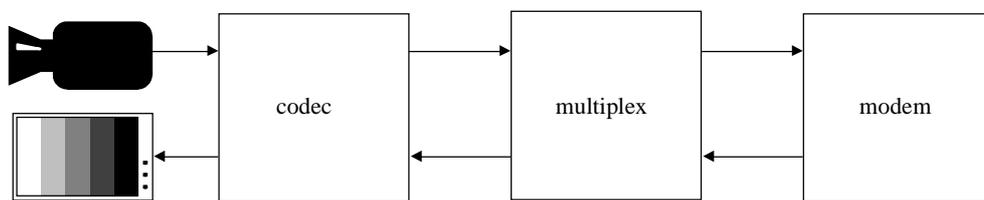
fonctionnement H.324 par l'intermédiaire du codec distant. Il ne devrait être utilisé que sur des canaux vidéo et audio.

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.

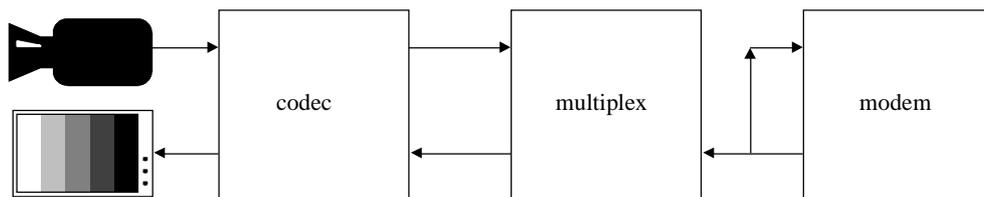
11.1.4 Bouclage de canal logique

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 PDU MUX H.223 reçue pour le canal logique spécifié sera 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 répondra normalement aux données reçues, y compris les messages H.245.

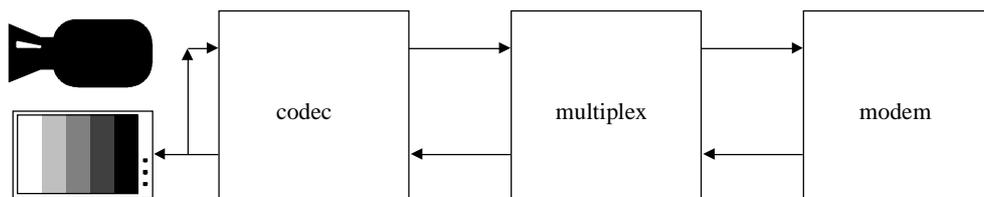
Ce bouclage est facultatif et ne devrait être utilisé que sur des canaux logiques ouverts par les procédures de canal bidirectionnel du protocole H.245.



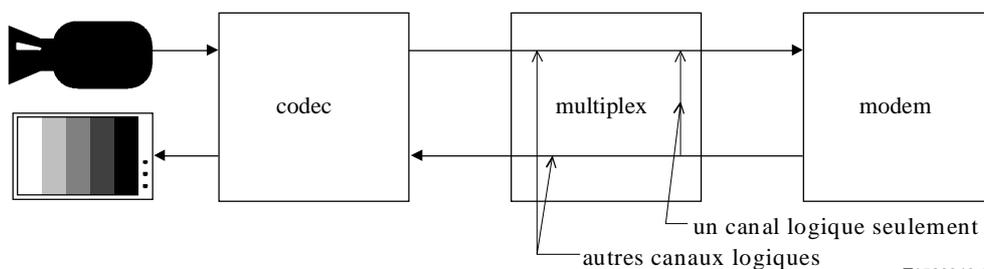
a) normal



b) bouclage local du système



c) bouclage de média



d) bouclage de canal logique

T1523340-96

Figure 5/H.324 – Rebouclage

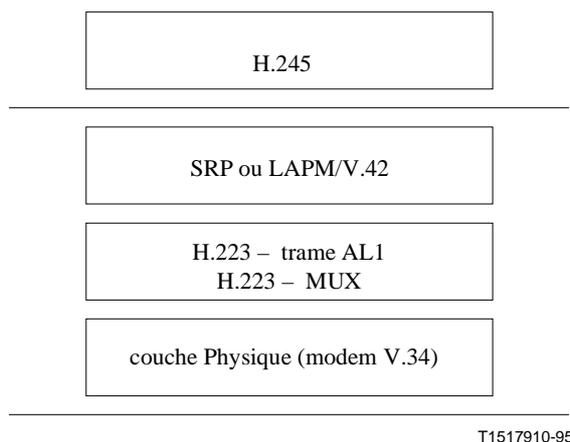
ANNEXE A

Pile de protocoles pour le canal de commande

La présente 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.



T1517910-95

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 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 Liaison 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** complets peuvent être envoyés dans chaque champ d'information afin d'être transportés dans une trame SRP ou LAPM unique.

NOTE 1 – Le processus de codage X.691 spécifié génère des messages **MultimediaSystemControlPDU**, chacun d'une longueur multiple de 8 bits (10.1.3/X.691), de sorte que tous les messages débutent sur une frontière d'octet.

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 au 6.8.1.2 lorsqu'ils reçoivent une indication correspondante du terminal distant sans que celui-ci envoie par la suite une 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 2 – Etant donné que le canal de commande H.245 n'est pas considéré comme un canal de données, la capacité 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.

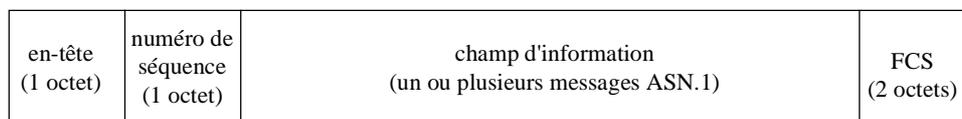
A.2 Mode SRP

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

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 11111001 (décimal 249). Ceci peut être considéré comme équivalant 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 au 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 11111011 (décimal 251). Ceci peut être considéré comme équivalant 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.

Le champ FCS contiendra un code CRC à 16 bits, calculé sur l'ensemble du contenu de la trame, comme spécifié au 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 dans les 500 millisecondes.

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.2.5 Trames de réponse SRP numérotées (NSRP)

La trame de réponse SRP normalisée ne contient pas de numéro de séquence, ce qui peut entraîner au niveau de l'émetteur une incertitude au sujet de la trame de commande qui fait l'objet d'un accusé de réception. La trame de réponse SRP numérotée (NSRP, *numbered SRP response frame*) facultative est fortement recommandée pour cette raison. L'utilisation de la réponse NSRP permet d'utiliser une valeur de temporisation T401 plus faible et assure un fonctionnement plus fiable du canal de commande.

Toute trame de réponse NSRP se constituera d'un octet d'en-tête, d'un numéro de séquence et d'un champ FCS, comme indiqué par la Figure A.3

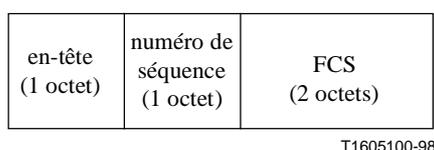


Figure A.3/H.324 – Format de la trame de réponse NSRP

L'octet d'en-tête de la trame de réponse NSRP contiendra la valeur binaire 11110111 (décimale 247). On peut considérer que ceci équivaut à un octet d'adresse HDLC avec une valeur d'identificateur DLCI égale à 61, le bit C/R positionné sur 1 et le bit EA positionné sur 1. Le champ FCS contiendra un contrôle CRC de 16 bits s'appliquant à la totalité du contenu de la trame, tel qu'il est décrit au paragraphe 8.1.1.6.1/V.42.

Les terminaux qui prennent en charge la réponse NSRP signaleront cette capacité par le biais du protocole H.245.

Les terminaux qui prennent en charge le mode NSRP émettront des trames de réponse SRP tant qu'ils n'ont pas reçu la capacité NSRP dans le protocole H.245. Une fois cette capacité reçue, seules des trames NSRP seront émises en réponse à des trames de commande SRP.

Les terminaux accepteront les trames de réponse SRP tant qu'ils n'ont pas reçu la première trame de réponse NSRP. Une fois qu'ils ont reçu une telle trame, seules des trames de réponse NSRP seront acceptées.

Toutes les autres procédures SRP s'appliqueront telles qu'elles sont décrites dans les sous-paragraphes précédents.

A.3 Mode LAPM/V.42

Les terminaux peuvent prendre en charge, d'une manière facultative, 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 au 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.

ANNEXE B

Transparence de la structure de trame HDLC pour une transmission asynchrone

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 l'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.

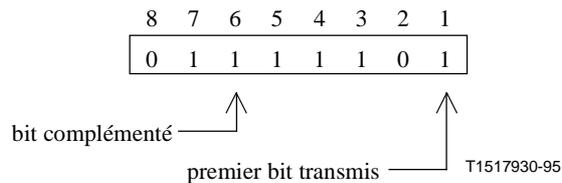


Figure B.1/H.324 – Octet de commande d'échappement pour la procédure de tunnel de trame HDLC

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:

- en cas de présence d'un fanion ou d'un octet de commande d'échappement, complémenter le sixième bit de cet octet;
- 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:

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

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

Terminaux téléphoniques multimédia sur des canaux sujets à des erreurs

C.1 Résumé

La présente annexe décrit des points particuliers permettant d'utiliser des terminaux H.324 dans des environnements sujets à des erreurs. Ces points englobent, à titre d'exemple, les options spécifiques suivantes concernant des terminaux H.324:

- utilisation obligatoire du protocole NSRP;
- utilisation de versions robustes du multiplexeur de terminaux (différents niveaux de robustesse sont fournis);
- procédures d'établissement de niveau;
- procédure de passage dynamique entre niveaux au cours d'une session.

C.2 Généralités

La présente annexe décrit des terminaux multimédia qui utilisent une procédure robuste de multiplexage permettant d'améliorer le fonctionnement sur des canaux sujets à des erreurs. Les terminaux prenant en charge le multiplexage robuste sont appelés "terminaux mobiles" dans la présente annexe. Toutes les fonctionnalités de la Recommandation H.324 s'appliquent à ces terminaux, sauf indication contraire notée ci-dessous. On décrit quatre niveaux de multiplexage qui fournissent des niveaux croissants de robustesse, au prix d'un accroissement de la charge et de la complexité:

- H.223 niveau 0: ce terme est utilisé pour décrire la Recommandation H.223;
- H.223 niveau 1: décrit dans l'Annexe A/H.223. Le fanion HDLC utilisé dans le protocole H.223 au niveau 0 pour délimiter des unités PDU MUX est remplacé par un fanion plus long qui conduit à une amélioration de la synchronisation de l'unité PDU MUX. Le bourrage de bit HDLC n'est pas utilisé. La couche de segmentation-réassemblage du canal de commande (CCSRL, *control channel segmentation and reassembly layer*) sert à la transmission de ce canal;
- H.223 niveau 2: décrit dans l'Annexe B/H.223. Ce niveau englobe les caractéristiques de l'Annexe A/H.223. L'en-tête décrivant le contenu de l'unité PDU MUX contient en outre une protection contre les erreurs;
- H.223 niveau 3: décrit dans l'Annexe C/H.223. Ce niveau englobe les caractéristiques de l'Annexe B/H.223. Une protection contre les erreurs et d'autres fonctionnalités sont fournies en outre en vue d'accroître la protection des unités PDU AL [*de couche d'adaptation*].

Certains des niveaux de multiplexage contiennent des options en plus de la hiérarchie fournie par la structure de niveaux.

Les terminaux prendront en charge le mode NSRP et le mode SRP de l'Annexe A. Le mode SRP sera utilisé au départ si les deux terminaux démarrent la session au niveau 0. Les deux terminaux démarrent dans le mode NSRP dans le cas contraire.

Si les deux terminaux prennent en charge l'Annexe C/H.223 (niveau 3 de la Recommandation H.223), les couches d'adaptation AL1M, AL2M et AL3M, telles qu'elles sont définies dans l'Annexe C/H.223 peuvent également être utilisées pour la Recommandation H.223 et ses Annexes A et B (niveaux 1 et 2). Les canaux bidirectionnels utiliseront toutefois les couches d'adaptation de la Recommandation H.223 ou de l'Annexe C/H.223, mais ne mélangeront pas les deux.

Le niveau peut être différent dans les deux directions d'une session.

C.3 Modification des procédures

Les procédures à mettre en œuvre pour la réalisation et l'utilisation d'un terminal mobile basé sur un protocole de multiplexage robuste sont identiques à celles décrites dans la Recommandation H.324, aux exceptions suivantes près:

- des terminaux mobiles peuvent être implémentés avec toute interface radio adéquate à la place du modem V.34. La spécification de cette interface est en dehors du domaine d'application de la présente annexe. Toute référence à une "interface V34" dans la Recommandation H.324 sera remplacée par "interface radio" dans le cas de terminaux radio;
- la Recommandation V.8 ne sera pas utilisée si la Recommandation V.34 ne l'est pas;
- tous les terminaux H.324 prendront en charge l'Annexe C/G.723.1.

C.4 Interfonctionnement

Etant donné que tous les terminaux mobiles prennent en charge la Recommandation H.223 (niveau 0), aucune fonction d'interfonctionnement n'est nécessaire pour la communication avec un terminal H.324 qui ne prend pas en charge l'une des annexes de multiplexage robuste (Annexes A, B et C de la Recommandation H.223).

C.5 Procédures au niveau du terminal

Les étapes de la fourniture d'une communication énumérées au paragraphe 7 sont valables avec les modifications suivantes:

- selon les procédures d'accès à utiliser pour la téléphonie sans fil, les phases A et B peuvent être sautées;
- phase C: le terminal établira les communications numériques en utilisant les normes locales;
- phase D: la valeur de la temporisation T.401 sera définie au moyen des procédures décrites dans l'Annexe E;
- phase G: si le terminal passe à la phase G à la suite d'une déconnexion involontaire, il se déconnectera ou reviendra aux procédures d'établissement des phases A et C, selon la configuration prédéterminée.

C.6 Initialisation du niveau de multiplexage en début de session

Tous les terminaux mobiles basés sur la présente Recommandation prennent en charge le niveau 0. La probabilité de réussite sera toutefois meilleure en utilisant les niveaux supérieurs si deux terminaux veulent établir une connexion dans un environnement sujet à des erreurs.

Cette procédure d'établissement décrit une méthode qui permet d'atteindre le niveau le plus élevé pris en charge par les deux terminaux. Elle est utilisée après l'établissement de la liaison physique et avant l'échange de capacités (phase D) entre les deux terminaux. Cette procédure n'est pas utilisée pour le niveau 0 de la Recommandation H.223 mais le sera pour tous les terminaux qui prennent en charge un niveau supérieur ou égal à 1, à moins que la signalisation hors bande ne soit disponible à cette fin. Son utilisation fera l'objet d'une étude complémentaire.

C.6.1 Définition de séquences de bourrage

La procédure d'établissement de niveau utilisera les méthodes de bourrage décrites dans les Recommandations appropriées dont la liste est donnée par le Tableau C.1.

Tableau C.1/H.324 – Définition des séquences de bourrage en fonction des Recommandations

Niveau	Séquence de bourrage	Commentaires
0	fanions HDLC consécutifs	voir 6.3.1/H.223
1	fanions PN consécutifs	voir A.2.1.1/H.223
2	combinaison consécutive de: fanion PN + champs d'en-tête (MC = 0000, MPL = 0000000)	voir B.3.2.4/H.223
3	combinaison consécutive de: fanion PN + champs d'en-tête (MC = 1111, MPL = 0000000)	voir C.3.1/H.223

C.6.2 Définition de la procédure d'établissement de niveau

Tout terminal démarrera en émettant la séquence de bourrage du niveau le plus élevé qu'il prend en charge. Le terminal effectuera également une recherche des séquences de bourrage arrivant dans son entité de réception jusqu'à ce qu'il reconnaisse que l'autre terminal prend en charge:

- a) le même niveau; ou
- b) un niveau inférieur.

La procédure décrite dans la phase D de la procédure d'établissement définie par la présente Recommandation sera utilisée si l'autre terminal prend en charge le même niveau.

Si le terminal détecte une séquence de bourrage d'un niveau inférieur au niveau le plus élevé qu'il prend lui-même en charge, il modifiera alors immédiatement la séquence de bourrage utilisée par son entité d'émission conformément au niveau inférieur détecté. Ceci garantit que toute session sera initialisée par les deux terminaux avec le même niveau de fonctionnement. Les terminaux poursuivront alors en appliquant la procédure décrite dans la phase D de la procédure d'établissement définie par la présente Recommandation.

Chaque terminal démarrera en recherchant d'abord la séquence de bourrage du niveau 0. Il convient de noter que les terminaux se conformant à la Recommandation H.223 émettront une séquence d'au moins 16 fanions HDLC consécutifs.

Un terminal peut améliorer la fiabilité en ne détectant une séquence de bourrage que si elle a été émise n fois, par exemple avec n = 5. Ceci ne s'applique toutefois qu'à la procédure d'établissement de niveau.

Le mode de bourrage sera déterminé entièrement au niveau du multiplexage et ne dépend d'aucune manière de la couche d'adaptation utilisée.

Le mode de bourrage de l'Annexe C/H.223 sera utilisé lorsque les terminaux démarrent tous deux avec le niveau 3, même si le canal est ouvert avec une couche d'adaptation AL1, AL2 ou AL3.

C.6.3 Définition des paramètres pour le canal de commande

Les terminaux connaissent le niveau le plus élevé pris en charge, une fois qu'ils fonctionnent tous deux au même niveau. Le canal de commande sera défini conformément au niveau le plus élevé, de manière à disposer d'un canal de commande (canal logique 0), très robuste vis-à-vis des erreurs (voir le Tableau C.2).

La couche CCSRL définie dans la présente annexe doit être utilisée par tous les niveaux du mode mobile pour transporter le canal de commande.

Tableau C.2 /H.324 – Définition des paramètres du canal de commande en fonction du niveau

Niveau	Définition des paramètres	Commentaires
0	comme au 6.5.4	
1	comme au 6.5.4, sauf qu'il faut utiliser les protocoles NSRP ou LAPM/V.42 définis dans l'Annexe A et la couche CCSRL définie dans la présente annexe	
2	comme pour le niveau 1	
3	comme pour le niveau 1	

Cette configuration ne sera pas modifiée durant la session, même si les niveaux des autres canaux sont modifiés pour passer à des niveaux inférieurs.

C.6.4 Définition des autres paramètres

La capacité minimale du tampon d'émission B_s , pour les couches AL1M et AL3M, doit être fixée à 4096 octets.

C.7 Modification dynamique du niveau ou d'une option en cours de session

La procédure décrite ci-dessous pour la modification des options de multiplexage fait l'hypothèse qu'un échange de capacités a été effectué entre un récepteur (terminal A) et un émetteur (terminal B) et qu'une commande H.245 de modification de niveau sera émise par le terminal récepteur à destination du terminal émetteur. La Figure C.1 présente une illustration de cette procédure. La commande ne pourra porter que sur des niveaux pris en charge par les deux terminaux. Il convient de noter que la procédure de remplacement "**replacementFor**" décrite dans la Recommandation H.245 peut être utilisée pour passer d'une couche d'adaptation mobile (ALXM, *mobile adaptation layer*) vers une couche d'adaptation H.223 normale (ALX) ou en sens inverse.

La procédure suivante est recommandée pour la modification de niveaux et d'option de niveau entre terminaux mobiles:

- 1) le côté récepteur du terminal A émet à destination du côté émetteur du terminal B la commande H.245 **H223MultiplexReconfiguration.h223ModeChange** indiquant qu'une modification de niveau doit être effectuée;
- 2) le côté émetteur du terminal B procédera comme suit, peu de temps après avoir reçu cette commande:
 - arrêt de la transmission des unités PDU MUX contenant une charge utile;
 - début de la transmission répétitive du complément à un des fanions de synchronisation du niveau en cours. Le nombre de ces fanions transmis doit au moins être égal à 10. Le nombre maximal de fanions de synchronisation transmis devrait être équivalent au nombre de fanions de synchronisation pouvant être émis dans un intervalle de 500 ms;
 - début de la transmission d'unités PDU MUX valides pour le nouveau niveau;
- 3) le côté récepteur du terminal A utilise la transition entre l'émission des successions des compléments à un du fanion de synchronisation dans l'étape 2) et l'émission du premier fanion de synchronisation normal (sans complément à un) du nouveau niveau pour procéder à la synchronisation du nouveau niveau.

Le terminal A devrait redémarrer la procédure s'il ne reçoit pas les successions de fanions de synchronisation avec complément à un dans un laps de temps spécifié par la temporisation T401, avec une marge supplémentaire.

Le terminal B ne procédera à aucune action s'il reçoit une commande de passage vers un niveau dans lequel il se trouve déjà.

Le terminal B ne procédera à aucune initialisation d'une procédure de modification d'option pendant qu'il est engagé dans le service d'une commande de modification d'option dans la direction opposée.

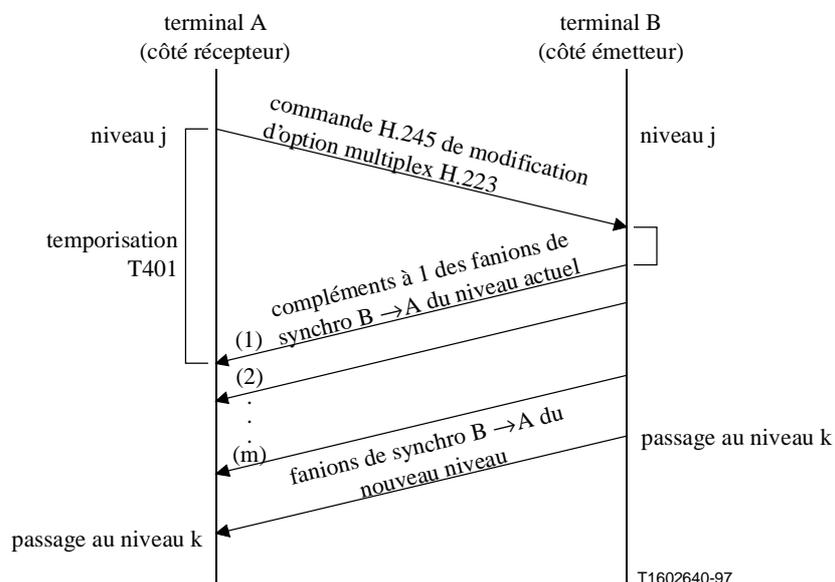


Figure C.1/H.324 – Procédure de modification de niveau ou d'option

C.8 Définition du canal de commande pour terminaux mobiles

L'Annexe A définit la pile de protocoles pour les canaux de commande utilisés avec des terminaux H.324 génériques. Les applications mobiles n'offrent cependant pas toujours une couche Liaison de données fiable dans certains canaux de commande à débit d'erreur élevé. Ces débits d'erreur élevés rend improbable la transmission correcte de longs messages H.245, en particulier celle du message d'échange de capacités. On résout ce problème en définissant une couche de segmentation entre les couches H.245 et NSRP ou LAPM/V.42 (voir l'Annexe A) comme illustré dans la Figure C.2. Cette pile de protocoles modifiée doit être utilisée pour le canal de commande dans les terminaux définis par la présente annexe.

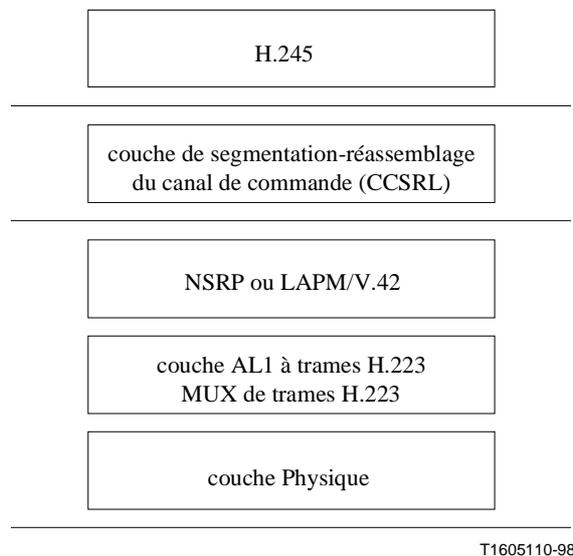


Figure C.2/H.324 – Pile de protocoles pour canal de commande H.324

C.8.1 Couche segmentation-réassemblage du canal de commande (CCSRL, *control channel segmentation and reassembly layer*)

C.8.1.1 Cadre de la couche CCSRL

La couche CCSRL a pour objet de segmenter les messages de type **MultimediaSystemControlPDU** (unités SDU CCSRL) en un ou plusieurs segments (unités PDU CCSRL). L'utilisateur de la couche CCSRL doit toujours être en trames H.245.

C.8.1.2 Primitives échangées entre couche CCSRL et utilisateur CCSRL

Les informations échangées entre couche CCSRL et utilisateur CCSRL impliquent les primitives suivantes:

- demande CCSRL-DATA (unités SDU CCSRL)
- indication CCSRL-DATA (unités SDU CCSRL)

C.8.1.2.1 Description des primitives

- demande CCSRL-DATA: cette primitive est envoyée à la couche CCSRL par l'utilisateur de cette couche afin de demander le transfert d'une unité SDU CCSRL vers l'utilisateur CCSRL correspondant;
- indication CCSRL-DATA: cette primitive est envoyée à un utilisateur CCSRL par la couche CCSRL pour indiquer l'arrivée d'une unité SDU CCSRL.

C.8.1.2.2 Description des paramètres

- SDU CCSRL: ce paramètre spécifie les informations échangées entre la couche CCSRL et l'utilisateur CCSRL. La longueur du paramètre SDU CCSRL est variable. Chaque unité SDU CCSRL transmise doit contenir un nombre entier d'octets. La longueur maximale des unités SDU CCSRL qu'un récepteur CCSRL peut accepter est de 256 octets.
- PDU CCSRL: ce paramètre spécifie les informations échangées entre la couche CCSRL et la couche inférieure. La longueur du paramètre PDU CCSRL est variable.

C.8.1.3 Fonctions de la couche CCSRL

La couche CCSRL remplit la fonction de segmentation d'une unité SDU CCSRL contenant un ou plusieurs messages en notation ASN.1 (codés conformément à la Recommandation X.691) pour la transformer en un ou plusieurs segments d'unité SDU CCSRL.

C.8.1.4 Format et codage des unités PDU CCSRL

Le format des unités PDU CCSRL est illustré dans la Figure C.3.

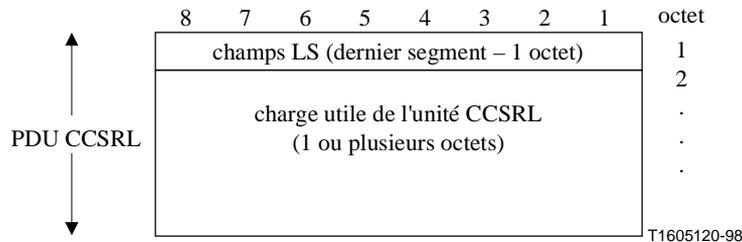


Figure C.3/H.324 – Format des unités PDU CCSRL

C.8.1.4.1 Champ de dernier segment (LS, *last segment*)

Codé sur 8 éléments binaires, le champ LS indique le dernier segment d'une unité SDU CCSRL. Il sera codé à "1111 1111" dans l'unité PDU CCSRL contenant le dernier segment d'une unité SDU CCSRL. Il sera codé à "0000 0000" dans les autres cas. Les autres combinaisons de champ LS ne sont pas valides.

C.8.1.4.2 Champ de charge utile de l'unité PDU CCSRL

Le champ de charge utile d'une unité PDU CCSRL doit contenir un segment d'unité SDU CCSRL d'au moins un octet. Le premier octet du champ de charge utile d'unité PDU CCSRL doit être le premier octet du segment d'unité SDU CCSRL.

C.8.1.5 Procédures de codage

Les informations reçues de l'utilisateur de couche CCSRL dans une unité SDU CCSRL au moyen d'une primitive de demande CCSRL-DATA doivent être communiquées à la couche inférieure au moyen de la procédure suivante:

- i) subdiviser l'unité SDU CCSRL en un nombre approprié de segments;
- ii) pour chaque segment d'unité SDU CCSRL:
 - a) mettre le champ LS à "1111 1111" s'il s'agit du dernier segment d'une unité SDU CCSRL. Sinon, le mettre à la valeur "0000 0000";
 - b) communiquer à la couche inférieure l'unité PDU CCSRL ainsi produite.

C.8.1.6 Procédures de protection contre les erreurs

Une unité PDU CCSRL n'est pas valide dans les cas suivants:

- elle ne contient pas un nombre entier d'octets;
- ou sa longueur dépasse la valeur maximale d'unité PDU CCSRL;
- si elle est égale à 0 octet;
- ou si elle contient un champ LS non valide.

Les unités PDU CCSRL non valides doivent être rejetées.

C.8.1.7 Interface avec les trames H.245

L'interface avec les trames H.245 est assurée par les primitives définies en C.8.1.2.

C.8.1.8 Interface avec les trames NSRP ou LAPM/V.42

L'interface avec les trames NSRP ou LAPM/V.42 est définie respectivement au C.8.2 et au C.8.3, sous forme de remise d'unités PDU CCSRL.

C.8.2 Mode NSRP

La description générale du protocole NSRP, donnée au A.2, doit être suivie avec les exceptions suivantes: le terminal doit transmettre les trames produites par la couche de segmentation définie ci-dessus, dans laquelle les messages complets **MultimediaSystemControlPDU** en trames H.245 (voir A.2) sont remplacés par des trames de couche CCSRL. Il s'agit d'une généralisation du concept de protocole NSRP, où un message H.245 n'a plus besoin d'être transmis à l'intérieur d'une même trame NSRP mais peut être transmis en segments.

C.8.3 Mode LAPM/V.42

La description du mode LAPM/V.42 pour terminaux H.324, donnée au A.3, est également applicable sauf que le compteur N401 (nombre maximal d'octets contenus dans un champ d'information) peut être mis à une valeur inférieure à 2048 mais non inférieure à la longueur de strames produites par la couche CCSRL. D'autre part, les messages **MultimediaSystemControlPDU** H.245 ne sont pas nécessairement transmis à l'intérieur d'une même trame LAPM/V.42 mais peuvent être segmentés et transmis dans des trames CCSRL.

ANNEXE D

Fonctionnement sur des circuits RNIS (H.324/I)

D.1 Domaine d'application

La présente annexe définit un mode de fonctionnement du protocole H.324 sur des circuits RNIS à des débits situés dans le domaine de 56 kbit/s à 1920 kbit/s. Cette capacité de canal peut être fournie sous la forme d'un canal B/H₀/H₁₁/H₁₂ unique ou sous la forme de canaux B/H₀ multiples, conformément aux procédures de liaisons multiples. Le fonctionnement sur des réseaux restreints (canaux à 56 kits/s) est également traité.

Le mode de fonctionnement défini dans la présente annexe est appelé mode "H.324/I".

Le mode H.324/I fournit une norme succédant en deuxième génération au protocole H.320, tout en permettant un interfonctionnement direct avec les terminaux suivants:

- base installée de terminaux H.320;
- terminaux H.324 sur le RTGC (utilisant des modems RTGC);
- terminaux fonctionnant sur le RNIS au moyen d'un remplacement, effectué par l'utilisateur, des interfaces RNIS de la série I.400 par des modems V.34;
- téléphones vocaux (RTGC ou RNIS).

Le mode H.324/I met à la disposition des usagers et des réalisateurs de nombreuses améliorations techniques de la deuxième génération des normes H.310, H.323 et H.324; il corrige également les limitations et les problèmes qui ont été détectés dans le protocole H.320.

D.2 Références

- [1] Recommandation UIT-T V.140 (1998), *Procédures d'établissement de communication entre deux terminaux audiovisuels multiprotocoles utilisant des canaux à des débits multiples de 64 ou 56 kbit/s.*
- [2] Recommandation G.725 du CCITT (1988), *Caractéristiques des systèmes pour l'utilisation du codec audiofréquence 7 kHz à un débit inférieur ou égal à 64 kbit/s.*

D.3 Définitions

D.3.1 canal restreint: canal véhiculé sur un réseau dont les canaux B sont effectivement restreints à 56 kbit/s, ou dont les canaux au niveau H_0 ou à des niveaux supérieurs sont limités par des considérations de densité de bits 1. Ceci peut provenir d'un fonctionnement intrinsèque du réseau à 56 kbit/s ou de la présence d'une interface locale à 64 kbit/s sur laquelle 7 bits sur 8 sont remis à l'extrémité distante.

D.4 Prescriptions fonctionnelles

Toutes les caractéristiques et prescriptions de la Recommandation H.324 s'appliquent aux terminaux H.324/I, sauf mention contraire ci-dessous.

Les terminaux H.324/I doivent en outre se conformer aux sous-paragraphes suivants.

Les procédures et prescriptions de la présente annexe relatives au codage audio G.711 (téléphonie vocale et modems V.8 et V.8 *bis*) ne s'appliquent pas à des terminaux H.324/I connectés à des réseaux qui ne fournissent pas un alignement d'horloge d'octet ou de septet, car l'émission et la réception de la téléphonie audio G.711 ne sont pas possibles en l'absence d'un tel alignement.

NOTE – Une horloge d'octet ou de septet est nécessaire pour l'utilisation de téléphones audio G.711 normaux qui ne prennent pas en charge le protocole V.140 (modem ou parole). Les interfaces V.24 et certains réseaux numériques restreints (à 56 kbit/s) ne fournissent pas d'horloge d'octet, de sorte que seuls les modes H.324/I et H.320 peuvent être pris en charge.

D.4.1 Interface modem

Les terminaux utiliseront une interface utilisateur-réseau RNIS de la série I.400 à la place du modem V.34. Toutes les références au "modem V.34" dans la Recommandation H.324 seront remplacées par les termes "interface utilisateur-réseau RNIS de la série I.400" pour le protocole H.324/I (voir la Note). Les sorties du multiplexeur H.223 seront appliquées directement à chaque bit du canal numérique, dans l'ordre défini par la Recommandation H.223.

Toute position de bit de tout octet ou septet du canal pour laquelle la procédure V.140 de phase 2 détermine qu'elle est inutilisable sera sautée et remplie de bits "1". Tout octet ou septet de canaux numériques qui utilisent une horloge d'octet ou de septet seront remplis dans un ordre partant du bit 1 (bit de plus fort poids du codage audio G.711) et aboutissant au bit 8 (bit de plus faible poids du codage audio G.711).

Les Recommandations V.8 ou V.8 *bis* ne seront utilisées que pour un fonctionnement avec des terminaux d'extrémité distante pour lesquels les procédures qui suivent ont déterminé qu'ils se trouvent sur le RTGC.

NOTE – L'interface réseau pour des réseaux de lignes louées est définie dans la Recommandation G.703 pour des débits se situant dans le domaine de 64 kbit/s à 2048 kbit/s. Une autre interface est définie en variante dans la Recommandation X.21. L'allocation des intervalles de temps est donnée au paragraphe 5/G.704 pour l'interface G.703 dans le cas de $n \times$ canaux H_0 . Il est nécessaire de souligner que l'interfonctionnement avec le RNIS nécessite une exploitation en mode synchrone du réseau de lignes louées.

D.4.2 Interfonctionnement H.320 RNIS

Les terminaux H.324/I prendront en charge un fonctionnement conforme à la Recommandation H.320 afin de fournir une compatibilité sans discontinuité pour des utilisateurs de systèmes H.320 sur le RNIS. Si l'émission ou la réception vidéo est prise en charge dans le mode H.324 sur le terminal H.324/I, il en sera de même dans le mode H.320.

NOTE – L'UIT-T a l'intention de rendre facultative la prise en charge du mode H.320 dans une future révision de la présente Recommandation, une fois que la plupart des équipements H.320 auront été améliorés ou remplacés.

D.4.3 Interfonctionnement H.324 RTGC

Les terminaux H.324/I prendront en charge un interfonctionnement avec des terminaux sur le RTGC (au moyen de modems V.34) conformément à la Recommandation H.324.

Les terminaux H.324/I émettront des signaux H.324 sur le RTGC en utilisant un "modem virtuel" qui génère et reçoit un signal analogique V.34 codé sous la forme de flux binaire audio G.711 sur le RNIS (il convient de noter que l'équivalent fonctionnel d'un "modem virtuel" peut également être obtenu en connectant un modem V.34 usuel à la sortie analogique d'un adaptateur de terminal de la série I.400 du RNIS).

D.4.4 Interfonctionnement avec la téléphonie vocale

Les terminaux H.324/I prendront en charge, sous la forme d'un appel vocal ou d'un appel sur le service support audio à 3,1 kHz, l'interfonctionnement avec la téléphonie vocale utilisant le codage vocal G.711. Il est également possible de prendre en charge d'une manière facultative d'autres modes, tels que le mode audio G.722.

L'interconnexion entre les réseaux RNIS et RTGC pour la parole ou le service support audio à 3,1 kHz est fournie dans le réseau et n'affecte pas les terminaux.

D.4.5 Prise en charge du mode NSRP pour le canal de commande H.245

Les terminaux H.324/I prendront en charge le mode NSRP pour le canal de commande H.245 tel qu'il est défini dans l'Annexe A. Cet ajout permet de prendre en charge le mode SRP normalisé prescrit par l'Annexe A. La pile de protocole LAPM/V.42 peut également être prise en charge d'une manière facultative.

D.4.6 Prise en charge du protocole V.140

Les terminaux H.324/I prendront en charge le protocole V.140.

Lors de la connexion initiale de chaque canal numérique (sur le créneau temporel de numéro le plus faible d'une connexion multicanaux telle qu'un canal H_0), les terminaux H.324/I utiliseront les procédures V.140 afin de déterminer la connectivité de bout en bout du réseau et de négocier un mode sélectionné pour des appels entre les modes H.324/I, H.320, H.324 et téléphonie vocale (ou tout autre mode pris en charge par le terminal).

Dans ce cas, le terminal H.324/I doit signaler les éléments d'information de capacité support et de capacité de couche inférieure "Recommandations H.221 et H.242" décrits dans la Recommandation Q.931 mais ne doit pas signaler les éléments d'information de capacité support et de capacité de couche inférieure "Recommandations H.223 et H.245".

D.4.6.1 Omission exceptionnelle des procédures V.140

Les procédures V.140 peuvent être omises pour une connexion donnée lorsque toutes les conditions suivantes sont remplies:

- 1) la signalisation RNIS sur le canal D a indiqué que le terminal de l'extrémité distante est en mesure de prendre en charge le mode H.324/I;
- 2) il est connu que tous les canaux des deux terminaux sont connectés à des interfaces de réseau à 64 kbit/s avec alignement d'octet; et
- 3) il est connu (éventuellement après analyse du numéro de téléphone national du terminal de l'extrémité distante) que le réseau d'interconnexion transfère tous les bits de bout en bout entre les deux terminaux sans aucune possibilité de défaut d'alignement ou de perte de bit.

Dans ce cas, le terminal H.324/I doit signaler les éléments d'information de capacité support et de capacité de couche inférieure "Recommandations H.223 et H.245" décrits dans la Recommandation Q.931. Si la phase D de la procédure d'établissement d'appel H.324 n'est pas terminée dans les 5 s après l'établissement du canal numérique, le terminal H.324/I doit automatiquement déconnecter ce canal numérique et le rétablir automatiquement au moyen des procédures V.140 normales.

Cette procédure d'omission du protocole V.140 ne peut être utilisée que pour des appels H.324/I à canal unique.

D.4.7 Message terminalOnHold (terminal mis en attente)

Le terminal doit revenir au mode téléphonique vocal lorsqu'il reçoit un message **EndSessionCommand** qui signale, dans le champ **isdnOptions**, la valeur **terminalOnHold**. Le codage de signaux vocaux G.711 doit être utilisé. Le codeur peut choisir la loi G.711 pour les données audio sortantes. Le décodeur doit déterminer la loi G.711 correcte des données audio entrantes, par exemple au moyen des procédures de l'Appendice I/G.725. Il est autorisé que la loi G.711 soit différente dans chaque sens. Le terminal doit envoyer périodiquement une signature V.140, aussi longtemps qu'il se trouve en attente.

D.5 Procédures de terminal

Les étapes de fourniture de la communication sont celles qui sont énumérées au paragraphe 7 avec les modifications suivantes.

D.5.1 Phase A – Etablissement d'appel du canal numérique

Le terminal appelant fera en phase A une demande de connexion conformément aux procédures du réseau numérique utilisé (signalisation sur le canal D du RNIS conforme à la série I.400, etc.).

Si l'appel est rejeté par le réseau en raison d'une discordance résultant de la capacité support (BC, *bearer capability*) du RNIS ou des valeurs de la capacité de haut niveau (HLC, *high level capability*), le terminal appliquera alors les procédures V.140 afin de faire une nouvelle tentative d'appel utilisant des valeurs différentes.

Le terminal lancera comme décrit ci-dessous les procédures V.140 après la réussite de l'établissement d'appel.

D.5.1.1 Signaux transmis

Pendant qu'il exécute la procédure V.140 de phase 1, le terminal H.324/I transmettra, dans les bits 1 à 6 de chaque octet et dans le champ de protocole compatible (CPF, *compatible protocol field*) du protocole V.140, des signaux se conformant aux Recommandation suivantes:

- Recommandation H.320 (émission des signalisations FAS et BAS H.221 dans le champ CPF); et
- si la Recommandation V.8 *bis* est prise en charge (émission des messages initiaux V.8 *bis* dans les bits 1 à 6 du codage audio G.711); ou
- si la Recommandation V.8 *bis* n'est pas prise en charge (émission des messages initiaux V.8 dans les bits 1 à 6 du codage audio G.711).

Ces signaux sont émis de manière à ce que les terminaux d'extrémité distante de ces types (ne prenant pas en charge les protocoles H.324/I ou V.140) démarrent leur négociation.

En outre, si la signalisation RNIS sur le canal D a indiqué que le terminal de l'extrémité distante est compatible avec la Recommandation H.324/I, les bits 1 à 6 de chaque octet seront positionnés à 1 lors de l'exécution de ces procédures. Les terminaux H.324/I émettront dans le cas contraire des signaux de parole G.711 codés dans les bits 1 à 6 de chaque octet pendant l'exécution de ces procédures, de sorte que la téléphonie vocale est établie immédiatement sur le circuit si elle est prise en charge par le terminal de l'extrémité distante.

D.5.1.2 Signaux reçus

Pendant qu'il exécute la procédure V.140 de phase 1, le terminal H.324/I effectuera sur les données reçues une recherche de signaux se conformant aux prescriptions suivantes:

- signature V.140;
- H.324 directement sur le canal numérique (recherche de messages initiaux H.245 dans la trame H.223);
- H.320 (recherche de signalisation FAS et BAS H.221);
- signaux V.8 *bis* si la Recommandation V.8 *bis* est prise en charge (recherche de messages initiaux V.8 *bis* dans le codage audio G.711);
- signaux V.8 (recherche de messages initiaux V.8 dans le codage audio G.711).

Les bits 1 à 6 de chaque octet peuvent en outre être décodés comme signaux audio G.711 et livrés à l'utilisateur pendant l'exécution de ces procédures, de sorte que la téléphonie vocale est établie immédiatement sur le circuit si elle est prise en charge par le terminal de l'extrémité distante.

D.5.1.3 Procédure

Le terminal H.324/I appliquera l'algorithme suivant en fonction du signal reçu:

- si la signature V.140 est détectée, le terminal H.324/I appliquera les procédures V.140 et passera dans le mode négocié une fois ces procédures terminées; sinon
- le terminal passera à la phase D si la signalisation H.324 est détectée sur le canal numérique; sinon
- si la signalisation V.8 ou V.8 *bis* est détectée, le terminal H.324/I appliquera les procédures V.8 ou V.8 *bis* et passera dans le mode négocié une fois ces procédures terminées; sinon

- si des signaux correspondant à un des modes de fonctionnement pris en charge par le terminal (tels le protocole H.320 ou d'autres protocoles RNIS ou RTPC) sont détectés le terminal peut passer à l'un des modes de fonctionnement convenant au signal détecté; sinon
- le terminal passera dans le mode de téléphonie vocale si aucun des signaux précédents n'est trouvé au bout d'un temps suffisant pour leur détection.

Le mode dans lequel entre le terminal en fonction du résultat de cette négociation devrait débiter à un point équivalent de la phase B. Dans le cas du mode H.324 sur le RTGC, le terminal démarrera dans la phase B de la présente Recommandation conformément au 7.2. Dans le cas du mode H.230, le terminal démarrera dans la phase B1 du protocole H.320. Dans le cas du mode H.324/I, le terminal passera à la phase B décrite ci-dessous.

D.5.2 Phase B – Communication téléphonique initiale

Une phase B facultative fournit un mode de téléphonie vocale. Ce mode permet aux usagers de s'entretenir avant de passer à la téléphonie multimédia.

La phase B sera omise si le terminal est configuré pour passer directement dans le mode de communication multimédia. Le terminal passera en phase D à la suite de l'un des événements suivants si le terminal est configuré pour le mode initial de téléphonie vocale:

- l'utilisateur provoque manuellement l'initialisation d'une transaction V.140 en phase 3; ou
- le terminal détecte un signal d'initialisation V.140 en phase 3 issu du terminal distant.

D.5.3 Phase C – Etablissement de la communication numérique

La phase C n'existe pas, car la connexion numérique est déjà établie. Les terminaux passeront directement à la phase D.

D.5.4 Phases D à G

Toutes les autres phases (D à G) se dérouleront comme spécifié dans le texte principal de la présente Recommandation.

ANNEXE E

Initialisation de la temporisation T401 pour un fonctionnement avec des canaux par satellite géostationnaire

E.1 Introduction

Les deux caractéristiques essentielles de la transmission de communications multimédia sur des canaux par satellite géostationnaire sont le taux d'erreur sur les bits et le délai de transmission. Le taux brut d'erreur sur les bits (BER) peut atteindre une valeur de 10^{-2} et peut être plus défavorable dans des situations d'évanouissement. Un codage de canal est utilisé toutefois pour aboutir à un taux BER usuel de 10^{-5} ou meilleur. Le délai de transmission dans un sens dépend fortement du type de connexion utilisée, comme le montre le Tableau E.1 pour un système mobile par satellite usuel. Ces valeurs de délai sont largement supérieures à celles de lignes RTGC par câble usuelles (le Tableau A.1/G.114 fournit des exemples).

Tableau E.1/H.324 – Exemple de valeurs de délai de bout en bout pour des communications sur des canaux par satellite géostationnaire

	Cas le plus défavorable, deux bonds (ms)	Cas typique un seul bond (ms)
Canal mobile par satellite géostationnaire		
Délai de transmission en espace libre	260 ^{a)}	260
Délai de codage et de traitement	170	170
RTGC		
deuxième bond par satellite	260	–
reste du RTGC	100	100
Total	790	530
^{a)} Comme indiqué dans le Tableau A.1/G.114.		

E.2 Détermination de la valeur de temporisation

Il en résulte qu'un fonctionnement convenable d'un terminal H.324 sur des canaux par satellite géostationnaire nécessite la détermination soignée de la valeur adéquate de la temporisation T401. L'une des deux procédures ci-après est requise.

a) définition d'une valeur T401 générique

L'utilisation d'une valeur initiale élevée pour la temporisation T401 garantit un débit adéquat lorsque des canaux par satellite de communication géostationnaire sont utilisés. La valeur initiale de la temporisation T401 pour des terminaux mobiles H.324 se situera dans le domaine de 1600 à 2100 ms. Cette valeur devrait également être utilisée pour des terminaux H.324 fixes prenant en charge une communication par canaux de satellite géostationnaire. Le réglage de la valeur de la temporisation T401 sera effectué une fois que la connexion a été établie (prière de se référer à la procédure de réglage décrite plus loin) et la valeur optimisée de la temporisation T401 peut être supérieure ou inférieure à la valeur initiale.

b) définition d'une valeur de la temporisation T401 pour les protocoles V.42 et NSRP

La temporisation T401 sera initialisée avec une valeur arbitrairement faible. La procédure de réglage de la temporisation sera utilisée pendant la phase D de la communication pour définir une valeur optimisée de la temporisation T401 (prière de se référer à la procédure de réglage décrite plus loin). Cette démarche aboutira dans le cas du protocole SRP numéroté (NSRP, *numbered SRP*) et dans le cas du protocole V.42, mais échouera en cas d'utilisation du protocole SRP parce que la valeur effective du temps d'aller-retour est supérieure à la valeur faible de la temporisation T401.

La procédure a) est plus générale et plus robuste car elle s'applique aussi bien aux terminaux H.324 existants qu'à des terminaux futurs. Elle peut toutefois nécessiter des mémoires tampon de grande capacité et entraîner dans certains cas des délais de démarrage plus élevés. L'utilisation de la procédure b) peut être avantageuse pour des connexions H.324 lorsque les protocoles V.42 ou NSRP sont pris en charge.

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

<i>Nom</i>	<i>Signification</i>
T.120	ce bit ne doit être activé que si le mode de conférence T.120 est pris en charge conformément au 6.8.2.1.
T.84	ce bit ne sera activé que si le mode de transfert d'images fixes est pris en charge conformément au 6.8.2.2.
T.434	ce bit ne sera activé que si le mode de transfert de fichiers est pris en charge conformément au 6.8.2.3.
V.42	ce bit ne sera activé que si le mode données d'utilisateur V.42 est pris en charge conformément aux 6.8.1.2/6.8.2.6.
V.14	ce bit ne sera activé que si le mode données d'utilisateur V.14 est pris en charge conformément aux 6.8.1.1/6.8.2.6.
PPP	ce bit ne sera activé que si le protocole point à point du groupe IETF est pris en charge par l'intermédiaire de l'identificateur de protocole de couche Réseau (NLPID, <i>network layer protocol identifier</i>) conformément au 6.8.2.5.
T.140	ce bit ne sera activé que si le mode T.140 (protocole de conversation par texte pour des applications multimédia) est pris en charge conformément au 6.8.2.8 ci-dessus.

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

Bibliographie

- Recommandation G.728 du CCITT (1992), *Codage de la parole à 16 kbit/s en utilisant la prédiction linéaire à faible délai avec excitation par code.*
- Recommandation UIT-T H.230 (1997), *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 (1996), *Procédures pour la transmission de documents par télécopie 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) | ISO/CEI 8824-1:1995, *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, RFC 1490, *Internet Engineering Task Force*, juillet 1993.
- SIMPSON (W.): The Point-to-Point Protocol, RFC 1661, *Internet Engineering Task Force*, juillet 1994.

SERIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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