



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

H.261

(11/1988)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET
MULTIMÉDIAS

Codage des images vidéo animées

**CODEC POUR SERVICES AUDIOVISUELS À $n \times$
384 kbit/s**

Réédition de la Recommandation du CCITT H.261 publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule III.6 (1988)

NOTES

- 1 La Recommandation H.261 du CCITT a été publiée dans le fascicule III.6 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).
- 2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 2006

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

Recommandation H.261

CODEC POUR SERVICES AUDIOVISUELS À $\times 384$ kbit/s

(Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

- (a) qu'il existe une forte demande de la part de la clientèle pour un service de visioconférence;
- (b) que les circuits permettant de satisfaire à cette demande peuvent être assurés par transmission numérique en utilisant le débit H_0 ou ses multiples allant jusqu'au débit primaire;
- (c) que le RNIS devrait être disponible dans un certain nombre de pays qui fournissent un service de transmission commuté au débit H_0 ;
- (d) que l'existence de hiérarchies numériques différentes et de normes de télévision différentes en diverses parties du monde, complique les problèmes de spécification des normes de codage et de transmission pour les communications internationales;
- (e) que des services visiophoniques utilisant l'accès de base RNIS vont probablement apparaître et que l'interconnexion des terminaux de visiophonie et de visioconférence sera sans doute réalisable;
- (f) que la Recommandation H.120 du service de visioconférence utilisant le groupe primaire de transmission est la première d'une série évolutive de Recommandations,

appréciant

que des progrès sont en cours dans la recherche et la mise au point de techniques de codage vidéo et de réduction de débit binaire, qui conduiront à de nouvelles Recommandations traitant du service visiophoniques ou du service de visioconférence à des multiples de 64 kbit/s au cours des périodes d'études qui vont suivre, de sorte qu'on peut considérer la présente Recommandation comme la deuxième d'une série évolutive de Recommandations,

et notant

que c'est l'objectif fondamental du CCITT de recommander des solutions uniques pour les liaisons internationales,

recommande

qu'en plus des codecs satisfaisant à la Recommandation H.120, les codecs ayant les caractéristiques de traitement de signaux et d'interface décrites ci-dessous, devront être utilisés pour les communications de visioconférence internationale.

Remarque 1 – Des codecs de ce type conviennent également pour certains services de télévision qui ne nécessitent pas la pleine qualité de la télévision diffusée.

Remarque 2 – Un équipement de transcodage des signaux en provenance ou à destination des codecs conformes à la Recommandation H.120 est à l'étude.

Remarque 3 – L'objectif reconnu est d'assurer l'interfonctionnement entre les codecs à $n \times 384$ kbit/s et à $m \times 64$ kbit/s définis dans les Recommandations de la série H. L'interfonctionnement s'effectuera sur la base de $m \times 64$ kbit/s, les valeurs de m étant à l'étude.

1 Domaine d'application

La présente Recommandation décrit les méthodes de codage et de décodage pour les services audiovisuels aux débits de $n \times 384$ kbit/s, n étant un nombre entier variant de 1 à 5. La possibilité d'étendre ce domaine pour satisfaire l'objectif de la remarque 3 ci-dessus est à l'étude.

2 Brève spécification

Un diagramme synoptique du codec est représenté à la figure 1/H.261.

2.1 Entrée et sortie vidéo

Pour permettre l'élaboration d'une Recommandation unique qui couvre l'utilisation des services audiovisuels dans et entre les régions à 625 et à 525 lignes, les images sont codées en un format intermédiaire commun. Les normes des signaux de télévision d'entrée et de sortie qui peuvent par exemple être les signaux composites ou les composantes, analogiques ou numériques, et les méthodes employées pour effectuer toute conversion nécessaire au et du format de codage intermédiaire, ne font pas l'objet de recommandation.

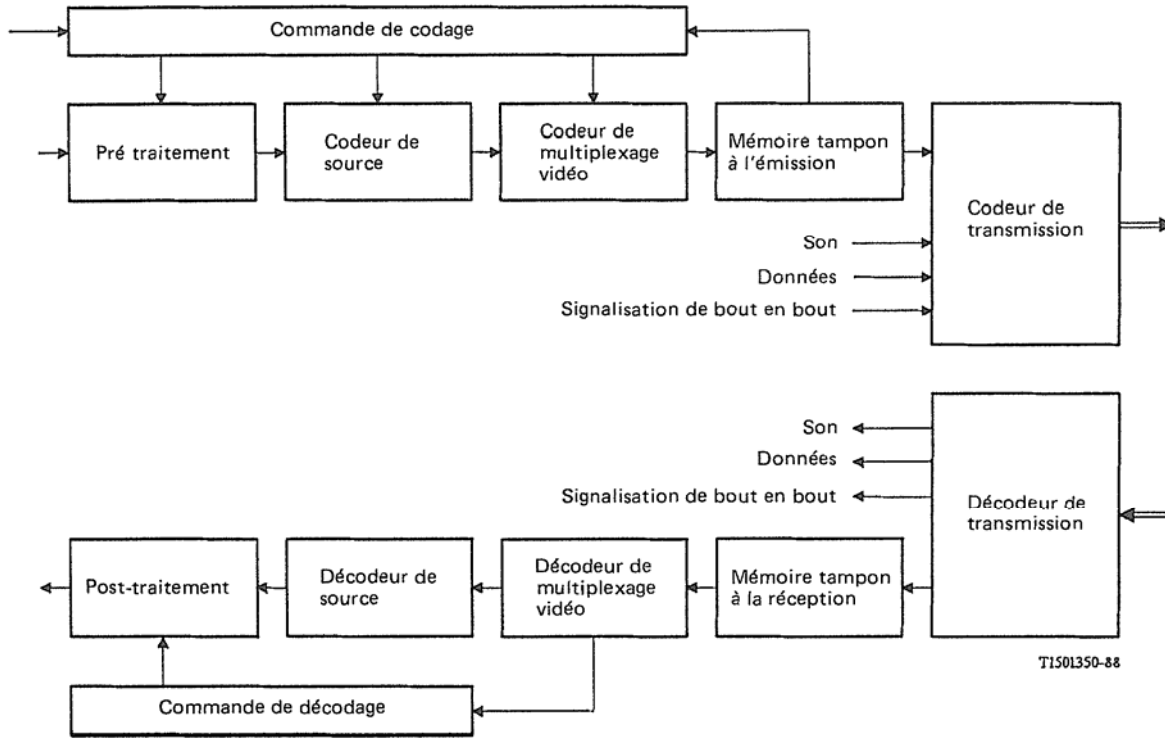


FIGURE 1/H.261

Diagramme synoptique du code

2.2 Sortie et entrée numériques

L'accès numérique au débit primaire de 1544 ou 2048 kbit/s se fait en laissant libres certains intervalles de temps conformément à la Recommandation I.431.

Les interfaces utilisant des accès de base RNIS sont à l'étude (Recommandation I.420).

2.3 Fréquence d'échantillonnage

Les images sont échantillonnées à un multiple entier de la fréquence de ligne vidéo. Ce rythme d'horloge d'échantillonnage et le rythme d'horloge du réseau sont asynchrones.

2.4 Algorithme de codage de la source

On adopte un algorithme hybride de prédiction interimage pour utiliser la redondance temporelle et de codage par transformée du signal résiduel pour réduire la redondance spatiale. Le décodeur est capable d'effectuer la compensation de mouvement, permettant l'introduction facultative de cette technique dans le codeur.

2.5 Voie son

Le signal de son est codé suivant le mode 2 de la Recommandation G.722. Il est associé à l'information de commande et d'indication et il est transmis à 64 kbit/s dans un intervalle de temps conforme à la Recommandation H.221.

2.6 *Voies de données*

La Recommandation H.221 permet l'utilisation pour la transmission auxiliaire de données d'une partie de l'intervalle de temps à 64 kbit/s qui transporte le signal de son.

De plus un des intervalles de temps normalement réservé à la vidéo peut être réaffecté comme voie de données à 64 kbit/s. La possibilité d'autres voies de ce type est à l'étude.

2.7 *Symétrie de transmission*

On peut se servir du codec pour une communication audiovisuelle bidirectionnel ou unidirectionnelle.

2.8 *Traitement des erreurs*

A l'étude.

2.9 *Temps de propagation*

A l'étude.

2.10 *Options*

A l'étude.

3 **Codeur de source**

3.1 *Format de la source*

Le codeur de source agit sur des images non entrelacées apparaissant 30000/1001 (approximativement 29,97) fois par seconde. La tolérance sur la fréquence d'image est de $\pm 50 \times 10^{-6}$.

Les images sont codées en luminance et en deux composantes de différence de couleur (Y , C_R et C_B). Ces composantes et les codes représentant leurs valeurs échantillonnées, sont celles définies dans la Recommandation 601 du CCIR.

Noir = 16

Blanc = 235

Différence de couleur: zéro = 128

Différence de couleur: en crête = 16 et 240.

Ces valeurs sont nominales et l'algorithme de codage fonctionne avec des valeurs d'entrée allant de 0 à 255.

Pour le codage, la structure d'échantillonnage de luminance est de 288 lignes par image, 352 éléments d'image par ligne dans une disposition orthogonale. L'échantillonnage de chacune des deux composantes de différence de couleur est à 144 lignes de 176 éléments d'image par ligne, orthogonal. Les échantillons de différence de couleur sont situés de telle façon que leurs limites de bloc coïncident avec les limites de bloc de luminance comme indiqué à la figure 2/H.261. La région d'image couverte par ces éléments d'image a un format de 4 : 3 et correspond à la partie active de l'entrée vidéo normalisée locale.

Remarque – Le nombre d'éléments d'image par ligne est compatible avec l'échantillonnage des parties actives des signaux de luminance et de différence de couleur des sources à 525 ou 625 lignes respectivement à 6,75 et 3,375 MHz. Il existe un rapport simple entre ces fréquences et celles qui figurent dans la Recommandation 601 du CCIR.

L'erreur de prédiction (mode INTER) ou l'image d'entrée (mode INTRA) est subdivisée en blocs de 8 éléments d'image par 8 lignes qui sont répartis en «transmis» ou «non transmis». Le critère de choix du mode de prédiction et de la transmission d'un bloc ne font pas l'objet de recommandation et on peut le faire varier dynamiquement; ceci fait partie de la stratégie de régulation du débit de données. Les blocs transmis sont transformés et les coefficients résultants sont quantifiés et traduits en code à longueur variable.

3.2.1 *Prédiction*

La prédiction est interimage et peut être complétée par la compensation de mouvement (voir le § 3.2.2) et par un filtrage spatial (voir le § 3.2.3).

3.2.2 *Compensation de mouvement*

La compensation de mouvement est facultative dans le codeur. Le décodeur acceptera un vecteur pour chaque bloc de 8 éléments d'image par 8 lignes. La gamme des vecteurs admis est à l'étude.

Une valeur positive de la composante horizontale ou verticale du vecteur de mouvement indique que la prédiction est formée d'éléments d'image de l'image précédente qui sont spatialement à la droite ou au-dessous des éléments d'image en prédiction.

Les vecteurs de mouvement sont soumis à la restriction que tous les éléments d'image auxquels ils renvoient doivent rester dans la zone codée de l'image.

3.2.3 *Filtre de boucle*

Le traitement par prédiction peut être modifié par un filtre spatial à deux dimensions qui agit sur des éléments d'image à l'intérieur d'un bloc de prédiction.

Le filtrage est séparable en fonctions à une dimension horizontale et verticale. Les deux sont non récursives avec des coefficients de 1/4, 1/2, 1/4. Aux limites de bloc, dans le cas où une des entrées tombe en dehors du bloc, l'élément d'image périphérique est utilisée pour deux prises. La précision arithmétique complète est conservée et on n'arrondit à une valeur entière à 8 bits qu'à la sortie du filtre 2D. Les valeurs dont la partie fractionnaire est égale à une demi-unité sont arrondies à la valeur entière supérieure.

Le filtre peut être mis en circuit ou hors circuit bloc par bloc. La méthode de signalisation est à l'étude.

3.2.4 *Transformée*

Les blocs transmis sont codés au moyen d'une transformation en cosinus discrète à 2 dimensions séparables de taille 8 par 8. L'entrée de la transformation directe et la sortie de la transformation inverse nécessitent 9 bits. Les processus opératoires arithmétiques pour calculer les transformées sont à l'étude.

Remarque – La sortie de la transformation directe et l'entrée à la transformation inverse sont susceptibles de nécessiter 12 bits.

3.2.5 *Quantification*

Le nombre de quantificateurs, leurs caractéristiques et leur affectation sont à l'étude.

3.2.6 *Ecrêtage*

Pour éviter que la quantification ne cause une distorsion des amplitudes des coefficients de la transformée provoquant un dépassement arithmétique dans les boucles du codeur et du décodeur, on introduit des fonctions d'écrtage. En plus de celles-ci dans la transformation inverse, une fonction d'écrtage est appliquée à la fois côté codeur et côté décodeur à l'image reconstituée qui est formée en faisant la somme de la prédiction et de l'erreur de prédiction modifiées par le traitement de codage. Cet écrtage agit sur les valeurs d'éléments d'images résultantes inférieures à 0 et supérieures à 255, les amenant respectivement à 0 et à 255.

3.3 *Commande de débit de données*

Les parties du codeur où l'on peut faire varier certains paramètres pour réguler le débit de production des données vidéo codées comprennent le traitement avant le codage de source, le quantificateur, le critère de choix des blocs transmis et le sous-échantillonnage temporel. Les proportions de ces mesures introduites dans la stratégie de commande globale ne font pas l'objet de recommandation.

Lorsqu'il est utilisé, l'échantillonnage temporel est effectué en éliminant des images complètes. Les images interpolées ne sont pas placées dans la mémoire d'image.

3.4 *Rafraîchissement forcé*

Cette fonction est obtenue en imposant l'emploi du mode INTRA de l'algorithme de codage. L'intervalle et la configuration de mise à jour sont à l'étude.

4 **Codeur de multiplexage vidéo**

4.1 *Structure des données*

Remarque 1 – Sauf spécification contraire, le bit de plus fort poids est transmis en tête.

Remarque 2 – Sauf spécification contraire, le bit n° 1 est transmis en tête.

Remarque 3 – Sauf spécification contraire, tous les bits inutilisés ou réservés sont mis à '1'.

4.2 *Configuration du multiplex vidéo*

4.2.1 *En-tête d'image*

La structure de l'en-tête d'image est représentée à la figure 4/H.261. Les en-têtes d'image pour les images non retenues ne sont pas transmis.

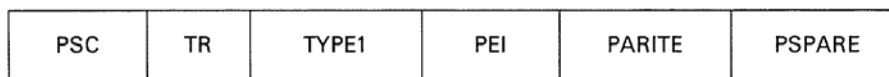


FIGURE 4/H.261

Structure de l'en-tête d'image

4.2.1.1 *Code d'initialisation d'image (PSC)*

Mot unique de 21 bits qui ne peut être imité par des données sans erreur. Sa valeur est à l'étude.

4.2.1.2 *Référence temporelle (TR)*

Nombre de cinq bits obtenu par comptage modulo 32 des images à 29,97 Hz.

4.2.1.3 *Information de type (TYPE1)*

Information concernant l'image entière:

Bit 1 Indicateur de partage d'écran. '0' hors service, '1' en service.

Bit 2 Caméra de document. '0' hors service, '1' en service.

Bit 3 Fin de gel d'image. A l'étude.

Bit 4 A l'étude. Les utilisations possibles comprennent la signalisation de l'emploi de la compensation de mouvement et la technique de commutation du filtre de boucle.

Bit 5 Nombre de classes. '0' une et '1' quatre.

Bit 6 à 12 A l'étude.

4.2.1.4 *Insertion d'informations complémentaires (PEI)*

Deux bits qui signalent la présence des 2 champs de données facultatifs suivants:

4.2.1.5 *Information de parité (PARITÉ)*

Pour utilisation facultative et qui n'est présente que si le premier bit PEI est fixé à '1'. Huit bits de parité, chacun représentant une parité impaire de l'ensemble d'un plan de bits, des valeurs MIC décodées localement de Y, C_R et C_B dans la période précédente.

4.2.1.6 Information réservée (PSPARE)

Seize bits sont présents lorsque le deuxième bit PEI est fixé à '1'. L'utilisation de ces bits est à l'étude.

4.2.2 En-tête de groupe de blocs

Un groupe de blocs comprend $2k$ lignes de 44 blocs de luminance chacune, k lignes de 22 blocs C_R et k lignes de 22 blocs C_B . La valeur de k est à l'étude.

La structure de l'en-tête du groupe de blocs est représentée à la figure 5/H.261. Tous les en-têtes des groupes de blocs sont transmis sauf ceux des images non retenues.

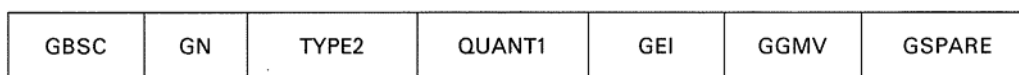


FIGURE 5/H.261

Structure de l'en-tête de groupe de blocs

4.2.2.1 Code de début de groupe de blocs (GBSC)

Mot de 16 bits, 0000 0000 0000 0001.

4.2.2.2 Numéro de groupe (GN)

Numéro à m bits indiquant la position verticale du groupe de blocs. La valeur de m est le plus petit nombre entier supérieur ou égal à $\log_2(18/k)$. Le numéro de groupe est 1 en haut de l'image.

Remarque – GBSC plus le GN qui suit n'est pas imité par des données vidéo sans erreur.

4.2.2.3 Information de type (TYPE2)

Le TYPE2 est constitué de p bits qui fournissent des informations concernant tous les blocs transmis dans un groupe de blocs. La valeur de p est à l'étude.

Bit 1 Lorsqu'il est fixé à '1' il indique que tous les blocs transmis dans le groupe de blocs sont codés en mode INTRA et sans donnée d'adressage de bloc.

Bits 2 à p Réservés, à l'étude.

4.2.2.4 Information de quantificateur (QUANT1)

Mot de code à j bits qui indique les blocs dans le groupe de blocs où les mots de code QUANT2 sont présents. Ces blocs, leurs mots de code et la valeur de j sont à l'étude.

L'inclusion de QUANT1 dans l'en-tête de groupe de blocs ou dans l'en-tête d'image est à l'étude.

4.2.2.5 Insertion d'informations complémentaires (GEI)

A l'étude.

4.2.2.6 Vecteur de mouvement global de groupe de blocs (GGMV)

A l'étude.

4.2.2.7 Information réservée (GSPARE)

A l'étude.

4.2.3 Configuration des données de bloc

La structure des données pour n blocs transmis est représentée à la figure 6/H.261. Les valeurs de n et l'ordre sont à l'étude. Les éléments qui ne sont pas nécessaires, sont omis.

BA	TYPE3	QUANT2	CLASS	MVD	TCOEFF1	EOB	--	TCOEFFn	EOB
----	-------	--------	-------	-----	---------	-----	----	---------	-----

FIGURE 6/H.261

Structure de données de bloc transmis

4.2.3.1 Adresse de bloc (BA)

Mot de code à longueur variable indiquant la position de n blocs à l'intérieur d'un groupe de blocs. Les mots de code à longueur variable utilisant une combinaison d'adressages relatifs et absolus sont à l'étude.

L'ordre de transmission et l'adressage des blocs sont à l'étude.

Lorsque le bit 1 de TYPE2 est '1' l'adresse de bloc n'est pas indiquée et une séquence comprenant jusqu'à 132k blocs est transmise dans l'ordre ci-dessus avant l'en-tête du groupe de blocs qui suit.

4.2.3.2 Information de type de bloc (TYPE3)

Mots de code à longueur variable indiquant les types de blocs et indiquant également quels sont les éléments de données présents. Les types de blocs et les mots de code à longueur variable sont à l'étude.

4.2.3.3 Quantificateur (QUANT2)

Mot de code de longueur allant jusqu'à q bits indiquant le ou les tableau(x) utilisé(s) pour quantifier les coefficients de la transformée. La valeur de q et des mots de code est à l'étude. QUANT2 est présent dans le premier bloc transmis après la position indiquée par QUANT1.

4.2.3.4 Index de classe (CLASS)

CLASS est présent si le bit 5 TYPE1 est mis à '1', et il indique le choix fait parmi les quatre ordres de transmission des coefficients des blocs de luminance. Si le bit 5 de TYPE1 est fixé à '0', les coefficients des blocs de luminance sont transmis dans l'ordre par défaut prédéfini.

Les coefficients de bloc chrominance sont toujours transmis dans le même ordre.

Les mots de code CLASS et les ordres de transmission des coefficients sont à l'étude.

4.2.3.5 Données du vecteur de mouvement (MVD)

La technique de codage des vecteurs est à l'étude.

Lorsque les données du vecteur sont zéro, cet état est signalé par TYPE3 et MVD n'est pas présent.

Lorsque les données du vecteur ne sont pas zéro, MVD est présent et consiste en un mot de code à longueur variable pour la composante horizontale, suivi d'un mot de code à longueur variable pour la composante verticale.

Le codage à longueur variable des composantes du vecteur est à l'étude.

4.2.3.6 Coefficients de la transformée (TCOEFF)

Les coefficients de la transformée quantifiés sont transmis en séquence dans l'ordre défini par CLASS. La composante continue est toujours en tête. Les coefficients après le dernier non-zéro ne sont pas transmis.

La méthode de codage et les tableaux sont à l'étude.

4.2.3.7 Repère de fin de bloc (EOB)

L'utilisation et le mot de code pour EOB sont à l'étude. Un EOB sans coefficients de transformée est admis.

4.3 *Considérations sur le fonctionnement multipoint*

4.3.1 *Demande de gel d'image*

Oblige le décodeur à geler son image reçue jusqu'à la réception du signal de fin de gel.

4.3.2 *Demande de mise à jour rapide*

Oblige le codeur à vider sa mémoire-tampon de transmission et à coder l'image suivante en mode INTRA avec des paramètres de codage permettant d'éviter le débordement de mémoire. La méthode de transmission de ce signal est à l'étude.

4.3.3 *Continuité des données*

Le protocole adopté pour assurer la continuité des voies de données dans une connexion multipoint commutée est traité par la voie de message. A l'étude.

5 **Mise en mémoire des données vidéo**

La taille de la mémoire-tampon de transmission au codeur et son rapport avec le débit de transmission sont à l'étude.

Le débordement et l'insuffisance de remplissage de la mémoire-tampon de transmission ne sont pas autorisés. Des mesures propres à empêcher l'insuffisance de remplissage sont à l'étude.

6 **Codage de transmission**

6.1 *Débit binaire*

Le débit binaire net comprenant les voies son et facultativement de données est un multiple entier de 384 kbit/s allant jusqu'à 1920 kbit/s compris.

La source et la stabilité de l'horloge de sortie du codeur sont à l'étude.

6.2 *Justification de l'horloge vidéo*

La justification de l'horloge vidéo n'est pas prévue.

6.3 *Structure de trame*

6.3.1 *Structure de trame pour les voies 384-1920 kbit/s*

La structure de trame est définie dans la Recommandation H.222.

6.3.2 *Affectation des bits du canal d'application*

A l'étude.

6.3.3 *Position des intervalles de temps*

Conforme à la Recommandation I.431.

6.4 *Codage du son*

Conformément à la Recommandation G.722, voie son à 56/48 kbit/s, voie de données à 0/8 kbit/s et voie de service à 8 kbit/s dans le premier intervalle de temps.

Le retard du son codé par rapport à la vidéo codée à la sortie de la voie est à l'étude.

6.5 *Transmission de données*

Un ou plusieurs intervalles de temps peuvent être alloués à des voies de données, à 64 kbit/s chacune. La première voie utilise le quatrième intervalle de temps.

Le positionnement des autres voies et les restrictions possibles de disponibilité aux débits binaires globaux inférieurs sont à l'étude. Les codes BAS employés pour signaler que ces voies de données sont utilisées, sont spécifiés dans la Recommandation H.221.

6.6 *Traitement des erreurs*

A l'étude.

6.7 *Chiffrement*

A l'étude.

6.8 *Restrictions d'indépendance des séquences binaires*

A l'étude.

6.9 *Interface de réseau*

L'accès au débit primaire laisse libres certains intervalles de temps conformément à la Recommandation I.431.

Pour les interfaces à 1544 kbit/s, le canal H_0 par défaut est constitué par les intervalles de temps 1 à 6.

Pour les interfaces à 2048 kbit/s, le canal H_0 par défaut est constitué par les intervalles de temps 1-2-3-17-18-19.

Les interfaces utilisant les accès de base RNIS sont à l'étude. (Voir la Recommandation I.420.)

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

Caractéristiques des canaux de transmission pour des usages autres que téléphoniques	H.10–H.19
Emploi de circuits de type téléphonique pour la télégraphie à fréquence vocale	H.20–H.29
Circuits et câbles téléphoniques utilisés pour les divers types de transmission télégraphique et de transmissions simultanées	H.30–H.39
Circuits de type téléphonique utilisés en bélinographie	H.40–H.49
Caractéristiques des signaux de données	H.50–H.99
CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES	H.100–H.199
INFRASTRUCTURE DES SERVICES AUDIOVISUELS	
Généralités	H.200–H.219
Multiplexage et synchronisation en transmission	H.220–H.229
Aspects système	H.230–H.239
Procédures de communication	H.240–H.259
Codage des images vidéo animées	H.260–H.279
Aspects liés aux systèmes	H.280–H.299
Systèmes et équipements terminaux pour les services audiovisuels	H.300–H.399
Services complémentaires en multimédia	H.450–H.499

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

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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