

This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً

此电子版(PDF版本)由国际电信联盟(ITU)图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE BLEU

TOME III - FASCICULE III.6

UTILISATION DES LIGNES POUR LA TRANSMISSION DES SIGNAUX AUTRES QUE TÉLÉPHONIQUES

TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ET TÉLÉVISUELLES

RECOMMANDATIONS DES SÉRIES H ET J



IX^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE

MELBOURNE, 14-25 NOVEMBRE 1988

Genève 1989





UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE BLEU

TOME III - FASCICULE III.6

UTILISATION DES LIGNES POUR LA TRANSMISSION DES SIGNAUX AUTRES QUE TÉLÉPHONIQUES

TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ET TÉLÉVISUELLES

RECOMMANDATIONS DES SÉRIES H ET J



IXº ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE

MELBOURNE, 14-25 NOVEMBRE 1988

Genève 1989

DE L' THE OUT THE OUT

ISBN 92-61-03362-8

CONTENU DU LIVRE DU CCITT EN VIGUEUR APRÈS LA NEUVIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE (1988)

LIVRE BLEU

Tome I	
FASCICULE I.1	- Procès-verbaux et rapports de l'Assemblée plénière.
	Liste des Commissions d'études et des Questions mises à l'étude.
FASCICULE I.2	 Vœux et Résolutions.
	Recommandations sur l'organisation du travail du CCITT (série A).
FASCICULE I.3	 Termes et définitions. Abréviations et acronymes. Recommandations sur les moyens d'expression (série B) et les Statistiques générales des télécommunications (série C).
FASCICULE I.4	- Index du Livre bleu.
Tome II	•
FASCICULE II.1	 Principes généraux de tarification – Taxation et comptabilité dans les services internationaux de télécommunications. Recommandations de la série D (Commission d'études III).
FASCICULE II.2	 Service téléphonique et RNIS – Exploitation, numérotage, acheminement et service mobile. Recommandations E.100 à E.333 (Commission d'études II).
FASCICULE II.3	 Service téléphonique et RNIS – Qualité de service, gestion du réseau et ingénierie du trafic. Recommandations E.401 à E.880 (Commission d'études II).
FASCICULE II.4	 Services de télégraphie et mobile. Exploitation et qualité de service. Recommandations F.1 à F.140 (Commission d'études I).
FASCICULE II.5	 Services de télématique, de transmission de données et de téléconférence – Exploitation et qualité de service. Recommandations F.160 à F.353, F.600, F.601, F.710 à F.730 (Commission d'études I).
FASCICULE II.6	 Services de traitement des messages et d'annuaire – Exploitation et définition du service. Recommandations F.400 à F.422, F.500 (Commission d'études I).
Tome III	
FASCICULE III.1	 Caractéristiques générales des communications et des circuits téléphoniques internationaux. Recommandations G.100 à G.181 (Commissions d'études XII et XV).

G.544 (Commission d'études XV).

(Commission d'études XV).

- Systèmes internationaux analogiques à courants porteurs. Recommandations G.211 à

- Supports de transmission - Caractéristiques. Recommandations G.601 à G.654

Aspects généraux des systèmes de transmission numériques; équipements terminaux.

- Réseaux numériques, sections numériques et systèmes de ligne numérique. Recommanda-

Recommandations G.700 à G.795 (Commissions d'études XV et XVIII).

tions G.801 à G.961 (Commissions d'études XV et XVIII).

FASCICULE III.2

FASCICULE III.3

FASCICULE III.4

FASCICULE III.5

- FASCICULE III.6 Utilisation des lignes pour la transmission des signaux autres que téléphoniques. Transmissions radiophoniques et télévisuelles. Recommandations des séries H et J (Commission d'études XV).
- FASCICULE III.7 Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) Structure générale et possibilités de service. Recommandations I.110 à I.257 (Commission d'études XVIII).
- FASCICULE III.8 Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) Aspects généraux et fonctions globales du réseau, interfaces usager-réseau RNIS. Recommandations I.310 à I.470 (Commission d'études XVIII).
- FASCICULE III.9 Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) Interfaces entre réseaux et principes de maintenance. Recommandations I.500 à I.605 (Commission d'études XVIII).

Tome IV

- FASCICULE IV.1 Principes généraux de maintenance, maintenance des systèmes de transmission internationaux et de circuits téléphoniques internationaux. Recommandations M.10 à M.782 (Commission d'études IV).
- FASCICULE IV.2 Maintenance des circuits internationaux télégraphiques, phototélégraphiques et loués.

 Maintenance du réseau téléphonique public international. Maintenance des systèmes maritimes à satellites et de transmission de données. Recommandations M.800 à M.1375 (Commission d'études IV).
- FASCICULE IV.3 Maintenance des circuits radiophoniques internationaux et transmissions télévisuelles internationales. Recommandations de la série N (Commission d'études IV).
- FASCICULE IV.4 Spécifications des appareils de mesure. Recommandations de la série O (Commission d'études IV).
 - Tome V Qualité de la transmission téléphonique. Recommandations de la série P (Commission d'études XII).

Tome VI

- FASCICULE VI.1 Recommandations générales sur la commutation et la signalisation téléphoniques. Fonctions et flux d'information pour les services du RNIS. Suppléments. Recommandations Q.1 à Q.118 bis (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.2 Spécifications des Systèmes de signalisation nos 4 et 5. Recommandations Q.120 à Q.180 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.3 Spécifications du Système de signalisation n° 6. Recommandations Q.251 à Q.300 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.4 Spécifications des Systèmes de signalisation R1 et R2. Recommandations Q.310 à Q.490 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.5 Centraux numériques locaux, de transit, combinés et internationaux dans les réseaux numériques intégrés et les réseaux mixtes analogiques-numériques. Suppléments. Recommandations Q.500 à Q.554 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.6 Interfonctionnement des systèmes de signalisation. Recommandations Q.601 à Q.699 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.7 Spécifications du Système de signalisation n° 7. Recommandations Q.700 à Q.716 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.8 Spécifications du Système de signalisation n° 7. Recommandations Q.721 à Q.766 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.9 Spécifications du Système de signalisation n° 7. Recommandations Q.771 à Q.795 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.10 Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 (SAN 1), couche liaison de données. Recommandations Q.920 à Q.921 (Commission d'études XI).

- FASCICULE VI.11 Système de signalisation d'abonné numérique nº 1 (SAN 1), couche réseau, gestion usager-réseau. Recommandations Q.930 à Q.940 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.12 Réseau mobile terrestre public, interfonctionnement du RNIS avec le RTPC. Recommandations Q.1000 à Q.1032 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.13 Réseau mobile terrestre public. Sous-système application mobile et interface associées. Recommandations Q.1051 à Q.1063 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.14 Interfonctionnement avec les systèmes mobiles à satellites. Recommandations Q.1100 à Q.1152 (Commission d'études XI).

Tome VII

- FASCICULE VII.1 Transmission télégraphique. Recommandations de la série R. Equipements terminaux pour les services de télégraphie. Recommandations de la série S (Commission d'études IX).
- FASCICULE VII.2 Commutation télégraphique. Recommandations de la série U (Commission d'études IX).
- FASCICULE VII.3 Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.0 à T.63 (Commission d'études VIII).
- FASCICULE VII.4 Procédures d'essai de conformité pour les Recommandations télétex. Recommandation T.64 (Commission d'études VIII).
- FASCICULE VII.5 Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.65 à T.101, T.150 à T.390 (Commission d'études VIII).
- FASCICULE VII.6 Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.400 à T.418 (Commission d'études VIII).
- FASCICULE VII.7 Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.431 à T.564 (Commission d'études VIII).

Tome VIII

- FASCICULE VIII.1 Communication de données sur le réseau téléphonique. Recommandations de la série V (Commission d'études XVII).
- FASCICULE VIII.2 Réseaux de communications de données: services et facilités, interfaces. Recommandations X.1 à X.32 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.3 Réseaux de communications de données: transmission, signalisation et commutation, réseau, maintenance et dispositions administratives. Recommandations X.40 à X.181 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.4 Réseaux de communications de données: interconnexion de systèmes ouverts (OSI) Modèle et notation, définition du service. Recommandations X.200 à X.219 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.5 Réseaux de communications de données: interconnexion de systèmes ouverts (OSI) Spécifications de protocole, essai de conformité. Recommandations X.220 à X.290 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.6 Réseaux de communications de données: interfonctionnement entre réseaux, systèmes mobiles de transmission de données, gestion inter-réseaux. Recommandations X.300 à X.370 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.7 Réseaux de communications de données: systèmes de messagerie. Recommandations X.400 à X.420 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.8 Réseaux de communications de données: annuaire. Recommandations X.500 à X.521 (Commission d'études VII).
 - Tome IX Protection contre les perturbations. Recommandations de la série K (Commission d'études V). Construction, installation et protection des câbles et autres éléments d'installations extérieures. Recommandations de la série L (Commission d'études VI).

Tome X

FASCICULE X.7

d'études X).

- Langage de spécification et de description fonctionnelles (LDS). Critères d'utilisation des FASCICULE X.1 techniques de description formelles (TDF). Recommandation Z.100 et Annexes A, B, C et E, Recommandation Z.110 (Commission d'études X). FASCICULE X.2 - Annexe D de la Recommandation Z.100: directives pour les usagers du LDS (Commission d'études X). - Annexe F.1 de la Recommandation Z.100: définition formelle du LDS. Introduction FASCICULE X.3 (Commission d'études X). - Annexe F.2 de la Recommandation Z.100: définition formelle du LDS. Sémantique FASCICULE X.4 statique (Commission d'études X). - Annexe F.3 de la Recommandation Z.100: définition formelle du LDS. Sémantique FASCICULE X.5 dynamique (Commission d'études X). - Langage évolué du CCITT (CHILL). Recommandation Z.200 (Commission d'études X). **FASCICULE X.6**

- Langage homme-machine (LHM). Recommandations Z.301 à Z.341 (Commission

TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE III.6 DU LIVRE BLEU

Partie I - Recommandations de la série H

Utilisation des lignes pour les transmissions des signaux autres que téléphoniques

Nº de	la Rec.		Page
SECT	ION 1 -	Utilisation des lignes pour la transmission de signaux autres que téléphoniques, tels que signaux télégraphiques, de fac-similé (télécopie), de données, etc.	
,	1.1	Caractéristiques des canaux de transmission pour des usages autres que téléphoniques	
H.11		Caractéristiques des circuits du réseau téléphonique commuté	5
H.12		Caractéristiques des circuits loués du type téléphonique	. 5
H.13		Appareil de mesure des bruits impulsifs sur des circuits de type téléphonique	5
H.14		Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre	6
H.15		Caractéristiques des liaisons en groupe secondaire pour la transmission de signaux à large spectre	6
H.16		Caractéristiques d'un appareil de mesure du bruit impulsif pour la transmission de données à large bande	6
	1.2	Emploi de circuits du type téléphonique pour la télégraphie harmonique	
H.21		Constitution et terminologie des systèmes internationaux de télégraphie harmonique	6
H.22		Conditions imposées aux liaisons internationales pour télégraphie harmonique (à 50, 100 ou 200 bauds)	6
H.23		Caractéristiques essentielles des équipements de télégraphie utilisés dans les systèmes internationaux de télégraphie harmonique	7
	1.3	Emploi de circuits téléphoniques ou de câbles téléphoniques pour divers types de transmission télégraphique ou pour des transmissions simultanées	
H.32		Communications télégraphiques et téléphoniques simultanées sur un circuit du type téléphonique	7
H.34		Subdivision de la bande de fréquences d'un circuit de type téléphonique entre la télégraphie et d'autres services	7

Fascicule III.6 - Table des matières

VII

•	Nº de la Rec.		Pag
	1.4	Emploi de circuits du type téléphonique pour la télégraphie fac-similé (télécopie)	
	H.41	Transmissions phototélégraphiques sur les circuits du type téléphonique	
	H.42	Portée des transmissions phototélégraphiques sur circuits du type téléphonique	;
-	H.43	Transmission de documents par fac-similé (télécopie) sur circuits de type téléphonique loués	;
	1.5	Caractéristiques des signaux de données	
	H.51	Niveaux de puissance pour la transmission de données sur des circuits téléphoniques	. ;
	H.52	Transmission des signaux à large spectre (données, fac-similé, etc.) sur des liaisons à large bande en groupe primaire	;
	H.53	Transmission des signaux à large spectre (données, etc.) sur des liaisons à large bande en groupe secondaire	:
	SECTION 2	- Caractéristiques des systèmes visiophoniques	
	H.100	Systèmes visiophoniques	9
	H.110	Communications fictives de référence de visioconférence utilisant la transmission de groupe numérique primaire	10
	H.120	Codec de visioconférence utilisant la transmission de groupe numérique primaire	2
	H.130	Structures de trame à utiliser dans l'interconnexion internationale de codecs numériques pour la visioconférence ou la visiophonie	7
	H.140	Système de visioconférnece multipoint	9
	SECTION 3	Infrastructure des services audiovisuels	
	H.200	Cadre des recommandations relatives aux services audiovisuels	10
	H.221	Structure de trame d'un canal à 64 kbit/s pour les téléservices audiovisuels	10
	H.222	Structure de trames pour les voies à 384-1920 kbit/s dans les services audiovisuels	113
	H.261	Codec pour services audiovisuels à $n \times 384$ kbit/s	120
		Double II . Double and de la céale I	
		Partie II – Recommandations de la série J	
		Transmissions radiophoniques et télévisuelles	
	SECTION 1	- Recommandations générales relatives aux circuits pour transmissions radiophoniques	
	J.11	Circuits fictifs de référence pour transmissions radiophoniques	13
	J.12	Types de circuits pour transmissions radiophoniques établis sur le réseau téléphonique international	13:
	J.13	Définitions pour les circuits radiophoniques internationaux	13
	J.14	Niveaux relatifs et impédances sur une communication radiophonique internationale	13
	J.15	Réglage et surveillance d'une communication radiophonique internationale	13
	J:16	Mesure du bruit pondéré sur les circuits pour transmissions radiophoniques	14
	VIII Fas	scicule III.6 – Table des matières	

Nº de la Rec.		Page
J.17	Préaccentuation utilisée sur les circuits pour transmissions radiophoniques	150
J.18	Diaphonie sur les circuits pour transmissions radiophoniques établis sur des systèmes à courants porteurs	151
J.19	Signal d'essai conventionnel simulant les signaux de transmissions radiophoniques pour la mesure du brouillage causé à d'autres canaux	154
SECTION 2 -	Caractéristiques de fonctionnement des circuits pour transmissions radiophoniques	
J.21	Caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz	159
J.22	Caractéristiques de fonctionnement des circuits radiophoniques du type à 10 kHz	166
J.23	Caractéristiques de qualité des circuits radiophoniques de 7 kHz (à bande étroite)	167
SECTION 3 -	Caractéristiques des équipements et des lignes utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques	
J.31	Caractéristiques des équipements et des lignes utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz	173
J.32	Caractéristiques des équipements et des lignes utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 10 kHz	188
J.33	Caractéristiques des équipements et des lignes utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 6,4 kHz	188
J.34	Caractéristiques des équipements utilisés pour établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 7 kHz	190
SECTION 4 -	Caractéristiques des équipements de codage de signaux radiophoniques analogiques	
J.41	Caractéristiques des équipements de codage de signaux radiophoniques analogiques de haute qualité pour la transmission sur des voies à 384 kbit/s	193
J.42	Caractéristiques des équipements de codage de signaux radiophoniques analogiques de moyenne qualité (pour la transmission sur des voies à 384 kbit/s)	205
J.43	Caractéristiques des équipements de codage des signaux radiophoniques analogiques de haute qualité pour la transmission sur des voies à 384 kbit/s	209
J.44	Caractéristiques des équipements de codage des signaux radiophoniques analogiques de qualité moyenne pour transmission sur des voies à 320 kbit/s	219
SECTION 5 -	(La section 5 n'a pas encore été allouée.)	
SECTION 6 -	Caractéristiques des circuits pour transmissions télévisuelles	
J.61	Qualité de transmission des circuits de télévision destinés à être utilisés dans les communications internationales	223
J.62	Valeur unique du rapport signal/bruit pour tous les systèmes de télévision	223
J.63	Insertion de signaux d'essai dans l'intervalle de suppression de trame de signaux de télévision monochrone et de télévision en couleur	224

Fascicule III.6 – Table des matières

IX

Nº de la Rec.		Page
J.64	Définition des paramètres pour la mesure automatique simplifiée des signaux d'insertion pour la télévision	224
J.65	Utilisation d'un signal d'essai normalisé comme charge conventionnelle sur une voie de télévision	224
J.66	Transmission d'un signal son, associé à un signal analogique de télévision en multi- plexage par répartition dans le temps dans l'impulsion de synchronisation de ligne	224
SECTION 7 -	Caractéristiques générales des systèmes pour transmissions télévisuelles sur lignes métal- liques et interconnexion avec les faisceaux hertziens	
J.73	Emploi d'un système à 12 MHz pour la transmission simultanée de téléphonie et de télévision :	225
J.74	Méthodes de mesure des caractéristiques de transmission des équipements de modulation	228
J.75	Interconnexion de systèmes pour transmissions télévisuelles sur paires coaxiales et sur faisceaux hertziens	229
J.77	Caractéristiques des signaux de télévision transmis sur les systèmes à 18 MHz et à 60 MHz	230
	Partie III - Suppléments aux Recommandations des séries H et J	
Supplément no :	Mesure de la charge des circuits téléphoniques dans des conditions réelles	235
Supplément n°	12 Intelligibilité de la diaphonie entre les voies téléphoniques et les voies pour transmissions radiophoniques	235
Supplément n°	Caractéristiques hors bande des signaux appliqués aux circuits loués du type téléphonique	235

NOTE PRELIMINAIRE

Dans ce fascicule, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une Administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.

PARTIE I

Recommandations de la série H

UTILISATION DES LIGNES POUR LES TRANSMISSIONS DES SIGNAUX AUTRES QUE TÉLÉPHONIQUES

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

UTILISATION DES LIGNES POUR LA TRANSMISSION DE SIGNAUX AUTRES QUE TÉLÉPHONIQUES, TELS QUE SIGNAUX TÉLÉGRAPHIQUES, DE FAC-SIMILÉ (TÉLÉCOPIE), DE DONNÉES, ETC.¹⁾

On trouve dans cette partie I deux catégories de Recommandations: celles qui définissent les caractéristiques des canaux de transmission (circuit de type téléphonique, groupe primaire, secondaire, etc.) propres à la transmission de signaux autres que téléphoniques, et celles qui définissent les caractéristiques des signaux faisant l'objet de cette transmission.

Pour éviter toute confusion entre les canaux de transmission et les signaux transmis en ce qui concerne les bandes de fréquences mises en jeu, dans le cas de transmission sur des liaisons en groupe primaire, secondaire, etc., on emploie, dans cette partie, les expressions «à large bande» pour les canaux de transmission, et «à large spectre» pour les signaux transmis.

On doit s'efforcer d'éviter, dans toute la mesure possible, la spécification de caractéristiques de canaux ou de signaux particuliers lors de la définition d'un nouveau service, et de s'accommoder des caractéristiques des canaux faisant l'objet de la section 1 de cette série de Recommandations.

La section 6 de cette série est réservée aux Recommandations relatives aux caractéristiques des systèmes visiophoniques.

Le tableau 1 indique la correspondance des Recommandations de la série H avec les Recommandations des autres séries.

TABLEAU 1

Recommandations de la série H	Recommandations des autres séries
H.12, § 1	M.1040 (tome IV)
H.12, § 2	M.1025 (tome IV)
H.12, § 3	M.1020 (tome IV)
H.13	Voir la Recommandation O.71 (tome IV)
H.14, § 2	M.910 (tome IV)
H.16	O.72 (tome IV)
H.21	Voir aussi les Recommandations M.800 (tome IV) et R.77 (tome VII)
H.22	Voir aussi la Recommandation M.810 (tome IV)
H.23	Extrait des Recommandations R.31 et R.35 (tome VII)
H.32	R.43 (tome VII)
H.41	T.11 (tome VII)
H.42	T.12 (tome VII)
H.43	T.10 (tome VII)
H.51	V.2 (tome VIII)

¹⁾ A l'exclusion de la transmission des signaux radiophoniques ou de télévision, qui fait l'objet des Recommandations de la série J.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 1

UTILISATION DES LIGNES POUR LA TRANSMISSION DE SIGNAUX AUTRES QUE TÉLÉPHONIQUES, TELS QUE SIGNAUX TÉLÉGRAPHIQUES, DE FAC-SIMILÉ (TÉLÉCOPIE), DE DONNÉES, ETC.

1.1 Caractéristiques des canaux de transmission pour des usages autres que téléphoniques

Recommandation H.11

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS DU RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE COMMUTÉ

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.12

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS LOUÉS DU TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.13

APPAREIL DE MESURE DES BRUITS IMPULSIFS SUR DES CIRCUITS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir la Recommandation O.71 dans le tome IV, fascicule IV.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.14

CARACTÉRISTIQUES DES LIAISONS EN GROUPE PRIMAIRE POUR LA TRANSMISSION DE SIGNAUX À LARGE SPECTRE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.15

CARACTÉRISTIQUES DES LIAISONS EN GROUPE SECONDAIRE POUR LA TRANSMISSION DE SIGNAUX À LARGE SPECTRE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.16

CARACTÉRISTIQUES D'UN APPAREIL DE MESURE DU BRUIT IMPULSIF POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES À LARGE BANDE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

1.2 Emploi de circuits du type téléphonique pour la télégraphie harmonique

Recommandation H.21

CONSTITUTION ET TERMINOLOGIE DES SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du Livre rouge, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.22

CONDITIONS IMPOSÉES AUX LIAISONS INTERNATIONALES POUR TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE (À 50, 100 OU 200 BAUDS)

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.23

CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DES ÉQUIPEMENTS DE TÉLÉGRAPHIE UTILISÉS DANS LES SYSTÈMES INTERNATIONAUX DE TÉLÉGRAPHIE HARMONIQUE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

1.3 Emploi de circuits téléphoniques ou de câbles téléphoniques pour divers types de transmission télégraphique ou pour des transmissions simultanées

Recommandation H.32

COMMUNICATIONS TÉLÉGRAPHIQUES ET TÉLÉPHONIQUES SIMULTANÉES SUR UN CIRCUIT DU TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.34

SUBDIVISION DE LA BANDE DE FRÉQUENCES D'UN CIRCUIT DE TYPE TÉLÉPHONIQUE ENTRE LA TÉLÉGRAPHIE ET D'AUTRES SERVICES

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

1.4 Emploi de circuits du type téléphonique pour la télégraphie fac-similé (télécopie)

Recommandation H.41

TRANSMISSIONS PHOTOTÉLÉGRAPHIQUES SUR LES CIRCUITS DU TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.42

PORTÉE DES TRANSMISSIONS PHOTOTÉLÉGRAPHIQUES SUR CIRCUITS DU TYPE TÉLÉPHONIQUE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.43

TRANSMISSION DE DOCUMENTS PAR FAC-SIMILÉ (TÉLÉCOPIE) SUR CIRCUITS DE TYPE TÉLÉPHONIQUE LOUÉS

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

1.5 Caractéristiques des signaux de données

Recommandation H.51

NIVEAUX DE PUISSANCE POUR LA TRANSMISSION DE DONNÉES SUR DES CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.52

TRANSMISSION DES SIGNAUX À LARGE SPECTRE (DONNÉES, FAC-SIMILÉ, ETC.) SUR DES LIAISONS À LARGE BANDE EN GROUPE PRIMAIRE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

Recommandation H.53

TRANSMISSION DES SIGNAUX À LARGE SPECTRE (DONNÉES, ETC.) SUR DES LIAISONS À LARGE BANDE EN GROUPE SECONDAIRE

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985)

SECTION 2

CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES

Recommandation H.100

SYSTÈMES VISIOPHONIQUES

(ancienne Recommandation H.61, Genève, 1980; modifiée à Malaga-Torremolinos, 1984) et à Melbourne, 1988)

1 Définition

Le service visiophonique est, en règle générale, un service bidirectionnel de télécommunications empruntant un réseau commuté de circuits analogiques et (ou) numériques à large bande pour établir des communications entre des postes d'abonné en vue de transmettre essentiellement des images mobiles ou fixes.

On peut considérer comme des cas singuliers du service visiophonique ceux qui mettent en œuvre des systèmes unidirectionnels: par exemple, des systèmes de surveillance et de recherche d'informations ou un service de vidéoconférence sans commutation.

Le service visiophonique couvre également les signaux vocaux associés.

2 Services offerts

Un service visiophonique doit offrir au moins les facilités de base suivantes:

- a) transmission d'images mobiles (par exemple, le buste d'une personne ou ceux d'un petit nombre de personnes), avec une définition moyenne,
- b) transmission des paroles associées,
- c) transmission d'informations graphiques (par exemple, dessins et documents) avec une haute définition (par exemple, 625 ou 525 lignes),
- d) service de visioconférence, utilisant ou non le procédé de multiplexage de fractions d'images.

Les services susmentionnés doivent être, en général, bidirectionnels mais le fonctionnement unidirectionnel devrait être possible. Certains de ces services peuvent être omis s'ils ne sont pas désirés, afin de réduire les coûts à un minimum.

Remarque – Au terminal de l'abonné, on devra pouvoir se servir d'appareils auxiliaires, par exemple, pour la reproduction de documents, pour l'enregistrement sur magnétoscope, etc.

3 Caractéristiques du système

3.1 Normes de l'image

3.1.1 Les normes vidéo des postes d'abonné doivent être ou bien les mêmes que les normes de radiodiffusion locales, ou bien compatibles avec ces normes, ou bien aisément convertibles en ces normes.

3.1.2 Pour les normes de l'image d'un système visiophonique, les deux classes de normes indiquées dans le tableau 1/H.100 sont recommandées.

TABLEAU 1/H.100

Normes de l'image

	Paramètres	Régions auxquelles devraient s'appliquer les chiffres	
Classe		Région où les normes de télévision sont de 25 images par seconde	Région où les normes de télévision sont de 30 images par seconde
	Nombre de lignes d'exploration horizontales	625	525
a	Images par seconde	25 (entrelacement 2:1)	30 (entrelacement 2:1)
	Rapport des dimensions	4/3	4/3
	Largeur de bande vidéo	5 MHz	4 MHz
	Nombre de lignes d'exploration		
	horizontales	313	263
b	Images par seconde	25 (entrelacement 2:1)	30 (entrelacement 2:1)
	Rapport des dimensions	4/3	4/3
	Largeur de bande vidéo	1 MHz	1 MHz

Les normes de la classe a sont les mêmes que celles du service de radiodiffusion local. Elles donneront, dans la plupart des cas, une définition suffisante pour la transmission en temps réel d'images d'un groupe de personnes (par exemple, pour une conférence) ou de documents graphiques.

Les normes de la classe b donnent une définition suffisante pour la transmission en temps réel d'une image en buste d'une personne ou d'un petit groupe de personnes. Pour la transmission de documents graphiques ou d'autres images fixes avec une haute définition, il faudra recourir à une technique à exploration lente — par exemple, à un système à 625 ou à 525 lignes d'exploration horizontales par seconde et 5 images par seconde, ou moins, au moyen duquel on obtient une définition de la classe a dans une largeur de bande de 1 MHz.

Les paramètres d'exploration lente nécessitent un complément d'étude.

4 Caractéristiques relatives aux techniques d'écran partagé pour systèmes de téléconférence de la classe a¹⁾

S'agissant de systèmes de téléconférence mettant en œuvre des techniques d'écran partagé pour utiliser plus efficacement la surface d'image, on recommande les caractéristiques suivantes pour les terminaux et l'émission des signaux. La disposition des sièges préférée pour ces systèmes est indiquée dans l'annexe A.

4.1 Format de l'image

L'image transmise doit être un rectangle de proportion 4/3, divisé en deux moitiés supérieure et inférieure correspondant aux deux groupes de sièges. Vu des caméras, le groupe de gauche doit occuper la moitié supérieure de l'image et le groupe de droite la moitié inférieure.

Comme l'indique la figure 1/H.100, le partage de l'image doit se faire à la fin des lignes 166 et 479 pour les systèmes de télévision à 625 lignes, et à la fin de la ligne 142 dans la trame 1 et de la ligne 141 dans la trame 2 pour les systèmes à 525 lignes.

¹⁾ Les techniques d'écran partagé utilisant les normes de la la classe b nécessitent un complément d'étude.

Avant l'affichage sur l'écran, le récepteur peut écarter les demi-lignes ainsi que les premières et dernières lignes, qui peuvent donner lieu à l'établissement de moyennes au cours des conversions de normes ou des corrections de l'ouverture verticale des signaux composites.

4.2 Signal d'identification pour le système d'écran partagé

4.2.1 Signaux vidéo analogiques

Le signal d'identification pour le système d'écran partagé doit être inséré dans l'intervalle de suppression de trame, car la commande est nécessaire pour chaque trame ou image de télévision.

La ligne dans laquelle le signal d'identification est inséré, ainsi que le format de ce signal sont à l'étude.

4.2.2 Signaux vidéo numériques

Un signal d'identification pour le système d'écran partagé doit être prévu. Dans le cas des codecs répondant aux spécifications des Recommandations H.120 et H.130, le format doit être celui qui est spécifié dans la Recommandation H.130.

4.3 Compatibilité avec les systèmes sans partage d'écran

Dans sa forme la plus simple, un terminal visiophonique se compose d'une seule caméra et d'autres dispositifs. Il y a lieu d'interconnecter ces terminaux avec des terminaux d'un système d'écran partagé. Dans ce cas, il faut soit enlever les gabarits mécaniques (en cas d'utilisation) pour les deux images partageant l'écran (rapports des dimensions de l'image: 4/1,5), soit installer en supplément un écran sur lequel le rapport des dimensions de l'image est 4/3.

4.4 Caméras et écrans

Les pupilles d'entrée du système optique des caméras de télévision devraient être aussi proches que possible du centre de l'écran de télévision sur lequel on peut voir les participants éloignés afin que les erreurs d'angle de vision soient réduites au minimum.

A moins d'utiliser des moyens permettant d'aligner ces pupilles avec l'écran (par exemple, utilisation de miroirs semi-argentés), le système de caméras doit être installé au-dessus et dans l'axe de l'écran.

Si l'on veut que les erreurs horizontales maximales soient réduites au minimum, il est préférable que les lignes de visée des deux caméras utilisées se croisent comme le montre la figure A-1/H.100, et le bloc formé par les caméras et l'écran doit se trouver dans l'axe des participants. Dans certains cas, cependant, il est nécessaire d'adopter un système à lignes de visée parallèles (voir la figure A-1/H.100), par la suite de restrictions imposées à la disposition de l'équipement.

Il appartient à chaque Administration de choisir, à son gré, une disposition des caméras avec lignes de visée se croisant ou parallèles. Ce choix n'a aucune influence sur l'interconnexion de systèmes différents.

4.5 Méthodes de traitement des images dans les terminaux d'émission

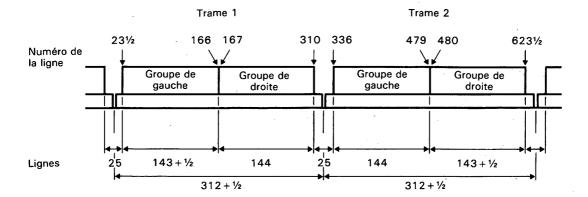
Pour obtenir, dans un système à multiplexage de fractions d'images, la relation correcte entre les signaux provenant des deux caméras, celles-ci doivent être synchronisées, mais il faut prévoir une remise en phase des impulsions de commande verticales. La commande d'une des caméras doit être avancée en phase d'une quantité égale au quart de la période verticale, tandis que la commande de l'autre caméra doit être retardée de la même quantité. Cela permet d'utiliser une bande centrale sur la cible de chaque caméra et de réduire, par là-même, les distorsions dans les angles des cibles. La figure B-1a/H.100) illustre la méthode préférée.

L'annexe B donne une comparaison avec d'autres méthodes, qui ne sont pas recommandées bien qu'elles ne soulèvent aucune difficulté du point de vue de la compatibilité de bout en bout.

4.6 Equipement de réception

L'équipement de réception doit être capable d'accepter les discontinuités dans le signal reçu que peut provoquer la commutation entre sources vidéo non synchrones.

Remarque – Un dispositif d'écran partagé doit être en mesure de fonctionner avec un codec aux tolérances de fréquences d'entrée et de sortie spécifiées ans la Recommandation H.120.



Groupe de gauche: premières lignes

premières lignes complètes: 24 et 336 dernières lignes complètes: 166 et 479

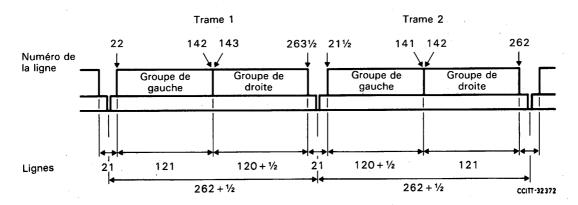
Groupe de droite:

premières lignes complètes: 167 et 480

dernières lignes complètes: 310 et 622

Les lignes 16 à 20 inclus et 329 à 333 inclus peuvent contenir des signaux d'identification, de commande ou d'essai.

a) Système de télévision à 625 lignes



Groupe de gauche:

premières lignes complètes: 22 (trame 1, 2)

Groupe de droite:

dernières lignes complètes: 142 (trame 1) et 141 (trame 2) premières lignes complètes: 143 (trame 1) et 142 (trame 2)

dernières lignes complètes: 262 (trame 1, 2)

Les lignes 10 à 21 inclus dans la trame 1 et les lignes $9\frac{1}{2}$ à $21\frac{1}{2}$ dans la trame 2 peuvent contenir des signaux d'identification, de commande ou d'essai.

b) Système de télévision à 525 lignes

Remarque 1 — La méthode appliquée pour définir les numéros de ligne est celle décrite dans le Rapport 624 du CCIR: figure 2-1 pour le système à 625 lignes et figure 2-3 pour le système à 525 lignes.

Remarque 2 - La notation utilisée pour les numéros de ligne est la suivante:

Ligne 23½ signifie que les images débutent (ou se terminent) à mi-chemin de la ligne 23.

Quand les lignes sont totalisées, les demi-lignes sont montrées séparément par exemple 143 + 1/2.

FIGURE 1/H.100

Format vertical du signal vidéo pour écran partagé

ANNEXE A

(à la Recommandation H.100)

Dispositions des sièges lorsqu'on utilise la technique d'écran partagé pour systèmes de classe a

Les dispositions préférées pour les visioconférences sont les suivantes, lorsque l'on utilise la technique d'écran partagé:

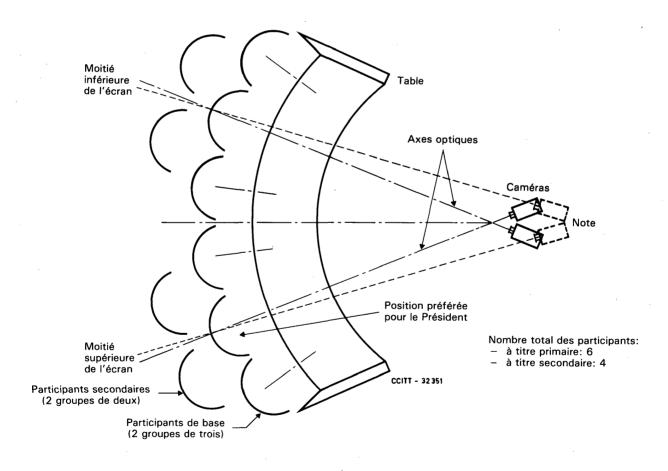
A.1 Chaque salle de conférence devrait permettre l'assistance de six personnes réparties en deux groupes de trois comme l'indique la figure A-1/H.100.

Des sièges supplémentaires devraient pouvoir être disposés sur un deuxième rang, dans la mesure où l'on ménage une séparation entre les deux moitiés. Quatre autres personnes assises au deuxième rang peuvent ainsi participer, comme l'indique la figure.

A.2 Le Président du groupe devrait se tenir au centre du groupe de gauche (vu de la caméra), les commandes de l'usager devant être accessibles de sa place et de la place se trouvant à sa gauche.

En conséquence, lors de la présentation de l'image fractionnée sur l'écran (trois participants au-dessous et trois au-dessus), le Président occupe sur cet écran la position centrale de la moitié supérieure.

Le Groupe de trois sièges contenant le fauteuil présidentiel devrait aussi être considéré comme constituant la position à occuper en priorité si l'on n'utilise que la moitié du studio. Cette normalisation est indispensable si l'on veut relier trois studios pour une communication-conférence en multiplexant dans le temps des paires de signaux de télévision afin de partager un circuit commun entre deux studios.



Remarque — Les caméras dessinées en trait plein ont leurs lignes de visée qui se croisent. Les caméras dessinées en tireté ont leurs lignes de visée parallèles.

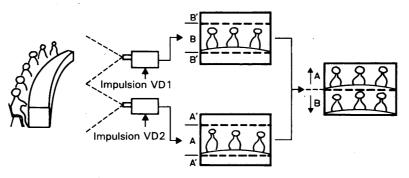
FIGURE A-1/H.100 Plan du studio

ANNEXE B

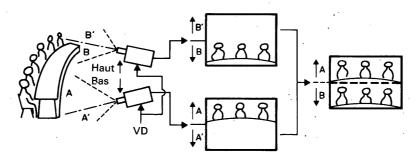
(à la Recommandation H.100)

Méthodes de traitement des images dans les terminaux d'émission

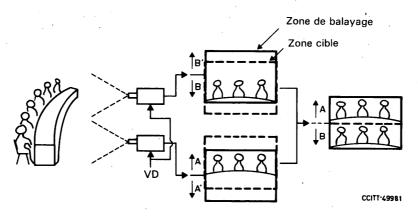
Les parties b) et c) de la figure B-1/H.100 illustrent d'autres méthodes qui permettent d'obtenir le signal pour écran partagé. Ces méthodes sont compatibles avec la méthode recommandée; elles pourraient être utiles pour des expériences et des démonstrations. Dans la méthode b, les deux caméras sont dirigées vers le haut et vers le bas, pour prendre des vues de la moitié de droite et de la moitié de gauche, respectivement, de la salle de conférence. Comme on se sert des circonférences des cibles et des zones de balayage, il peut y avoir des distorsions géométriques et des distorsions de luminance. Dans la méthode c, les courants de déviation verticale sont ajustés d'une quantité correspondant à $\pm 1/4$ de la hauteur de la cible. Il faut ici corriger l'écart de déviation verticale chaque fois qu'on change de caméra. Dans la méthode a, les impulsions d'excitation verticale sont déphasées de $\pm 1/4$ V. La méthode recommandée est la méthode a); elle permet d'éviter les difficultés qui existent avec les méthodes b) et c).



a) Impulsions d'excitation verticale décalées en phase



b) Caméras dirigées vers le haut et vers le bas



c) Courants de déviation verticale ajustés

VD = déviation verticale

FIGURE B-1/H.100 Méthodes de traitement de l'image aux postes émetteurs

COMMUNICATIONS FICTIVES DE RÉFÉRENCE DE VISIOCONFÉRENCE UTILISANT LA TRANSMISSION DE GROUPE NUMÉRIOUE PRIMAIRE

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

- (a) qu'il existe de manière de plus en plus manifeste une demande des abonnés pour un service de visioconférence;
- (b) que l'on peut actuellement fournir effectivement des circuits pour répondre à cette demande, par transmission numérique utilisant le groupe numérique primaire;
- (c) que les réseaux de transmission numériques commutés, qu'il s'agisse du Réseau numérique intégré (RNI) ou du Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) sont étudiés, mais que les méthodes d'exploitation de ces réseaux pour la transmission de groupes numériques primaires ne seront pas claires tant que les études n'auront pas avancé;
- (d) que l'existence de différentes hiérarchies numériques et de différentes normes de télévision dans les différents pays complique les problèmes de définition des communications fictives de référence;
- (e) qu'une communication fictive de référence peut servir de guide pour simplifier les problèmes des communications entre pays ayant des normes de télévision et des hiérarchies numériques différentes,

conscient

de ce que des progrès rapides sont faits en matière de recherche et de développement des techniques de codage vidéo et de réduction de débit binaire, qui pourront conduire au cours des prochaines périodes d'études à la proposition de nouvelles recommandations sur des communications fictives de référence de visioconférence à des débits binaires qui seront des multiples ou des sous-multiples de 384 kbit/s, si bien que la présente Recommandation peut être considérée comme la première d'une série;

notant

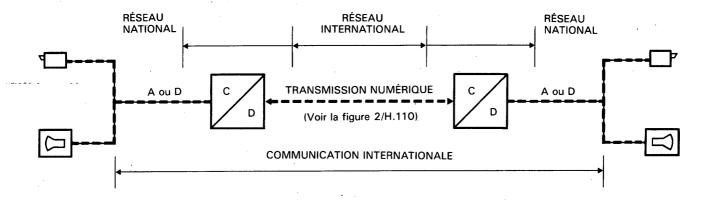
- (a) qu'une communication fictive de référence est un modèle qui permet de faire des études sur la qualité globale et, partant, des comparaisons avec des normes et des objectifs; sur cette base, on peut répartir des limites pour diverses dégradations entre les éléments de la communication;
 - (b) qu'un tel modèle peut être utilisé:
 - par une Administration pour étudier les effets sur la qualité de transmission d'éventuelles modifications de la répartition des dégradations dans les réseaux nationaux;
 - par le CCITT pour étudier la répartition des dégradations entre les parties composant les réseaux internationaux;
 - pour vérifier que les règles nationales sont à première vue conformes aux critères de dégradation que peut recommander le CCITT pour les systèmes nationaux;
- (c) que les communications fictives de référence ne doivent pas être considérées comme recommandant des valeurs particulières de dégradation à répartir entre les éléments constitutifs de la communication et qu'elles ne sont pas destinées à être utilisées pour la conception de systèmes de transmission;

et reconnaissant

que la planification des réseaux de transmission nécessaires pour un service de visioconférence sera facilitée si l'on dispose de communications fictives de référence recommandées, même si ce n'est que sous une forme préliminaire, sans détails de tous les arrangements de transmission et de commutation,

- (1) que la communication fictive de référence et les moyens de transmission numérique illustrés par les figures 1/H.110 et 2/H.110 soient utilisés comme modèle pour des études de la qualité globale des communications de visioconférence internationales, intrarégionales 1) comme interrégionales 1), établies à l'aide d'un nombre minimum d'appareils de codage et de décodage;
- (2) que des communications fictives de référence d'un type plus complexe, comme celles qu'illustre la figure 3/H.110, du fait qu'elles sont représentatives de nombreuses communications qui peuvent être employées dans la pratique, soient étudiées plus avant.
- Remarque 1 La communication fictive de référence représentée sur la figure 1/H.110 contient les éléments de transmission de base, mais elle est incomplète car la communication a été exclue et les extrémités et les parties locales du réseau national à chaque extrémité de la communication n'ont pas été spécifiées.
- Remarque 2 Etant donné que les systèmes de transmission, qui interconnectent des régions utilisant des hiérarchies numériques différentes, n'ont pas encore été normalisés et que la visioconférence sera probablement un service minoritaire dans ces systèmes de transmission, il semble prudent d'étudier les communications de visioconférence pour deux niveaux hiérarchiques primaires sur la liaison interrégionale: 1,5 Mbit/s et 2 Mbit/s. Sur la figure 2b/H.110, le passage de la transmission à 2048 kbit/s à la transmission à 1544 kbit/s se situe à l'extrémité 2048 kbit/s du réseau international longue distance. La partie longue distance de la communication fonctionne donc au débit binaire inférieur. Lorsque le réseau international est établi sur un système qui utilise la hiérarchie à 2048 kbit/s, la figure 2c/H.110 maintient les rendements que donne l'arrangement représenté sur la figure 2b/H.110, en mettant à disposition pour d'autres utilisations les six intervalles de temps libérés. La figure 2d/H.110 permet d'obtenir une qualité d'image améliorée par rapport aux figures 2b/H.110 et 2c/H.110, en tirant pleinement parti des 2048 kbit/s disponibles pour le signal de visioconférence. Cet arrangement nécessiterait un codec à 2048 kbit/s compatible avec des normes vidéo à 525 lignes ou bien l'emploi d'un convertisseur de normes extérieur. Cela doit faire l'objet d'un complément d'étude.
- Remarque 3 Les longueurs attribuées aux parties des communications ont été choisies arbitrairement, mais présentent une certaine cohérence avec les Recommandations existantes du CCITT et du CCIR. Elles visent à être représentatives de longues communications internationales, mais pas de la plus longue possible. Il pourra être nécessaire de réviser les longueurs lorsque les études sur les taux d'erreur des conduits numériques seront parvenues au stade où l'on pourra prévoir les taux d'erreur des conduits utilisés dans les communications.
- Remarque 4 Le temps de propagation est l'un des principaux facteurs à étudier sur la base des structures et des longueurs des communications représentées sur les figures 1/H.110, 2/H.110 et 3/H.110. Toutefois, en l'absence de résultats d'essais subjectifs, la spécification des besoins de communications de visioconférence doit faire l'objet d'un complément d'étude. Cette étude, et surtout l'expérience opérationnelle, sont nécessaires pour déterminer dans quelle mesure la Recommandation G.114, relative aux communications téléphoniques peut s'appliquer aux communications de visioconférence.
- Remarque 5 Sur les figures 1/H.110 et 3/H.110, les codecs peuvent être situés n'importe où dans les réseaux internationaux ou nationaux, y compris au centre tête de ligne international ou chez l'abonné.
- Remarque 6 Le prolongement au-delà de l'un des codecs représentés en A ou D sur les figures 1/H.110 et 3/H.110 peut comprendre des systèmes de transmission analogiques à large bande ou numériques à grande vitesse sur des supports terrestres. On ne pense pas que ces systèmes de transmission auront une influence significative sur la qualité de l'image ou du son ou sur le temps de propagation, mise à part l'influence due à leur longueur.
- Remarque 7 En exploitation interrégionale, une conversion de normes de télévision entre signaux vidéo à 525 lignes et à 625 lignes peut être nécessaire. Cette conversion peut être faite par les codecs eux-mêmes, ou assurée par un matériel extérieur.
- Remarque 8 Les arrangements représentés sur la figure 2/H.110 constituent le moyen de transmission le plus simple. Des moyens plus complexes sont possibles et ne sont pas exclus.
- Remarque 9 La communication fictive de référence représentée sur la figure 3/H.110 est d'un type plus complexe que celle de la figure 1/H.110, car elle comporte des codecs en cascade et, éventuellement, un convertisseur externe de normes de télévision. La qualité image que l'on peut obtenir avec ces communications plus complexes peut être détériorée par rapport à celle que l'on peut obtenir avec la communication représentée sur la figure 1/H.110. Cet aspect, parmi d'autres, de la communication plus complexe doit faire l'objet d'un complément d'étude.

¹⁾ Le mot «intrarégional» désigne ici des connexions à l'intérieur d'un groupe de pays qui partagent une norme de balayage de télévision commune et une hiérarchie numérique commune et peuvent ou non être situés dans la même région géographique. Le mot «interrégional» désigne ici des connexions entre des groupes de pays qui ont des normes de balayage de télévision différentes et/ou des hiérarchies numériques différentes.



A ou D

Transmission analogique ou numérique à large bande, ou les deux, donnant une qualité équivalente.

Option nationale.

Transmission numérique

Circuits de transmission numérique intrarégionale ou interrégionale au débit primaire. Comprennent le réseau international et tous prolongements numériques nationaux de ce réseau. (Voir la figure 2/H.110.)



Les types de codecs qui peuvent être employés dans la communication fictive de référence sont indiqués ci-après. (Les codecs qui assurent les fonctions ci-dessous sont décrits dans la Recommandation H.120.)

Chacun d'entre eux peut fonctionner avec d'autres du même type et interfonctionner avec d'autres types, comme indiqué, avec le cas échéant recours à un remultiplexeur.

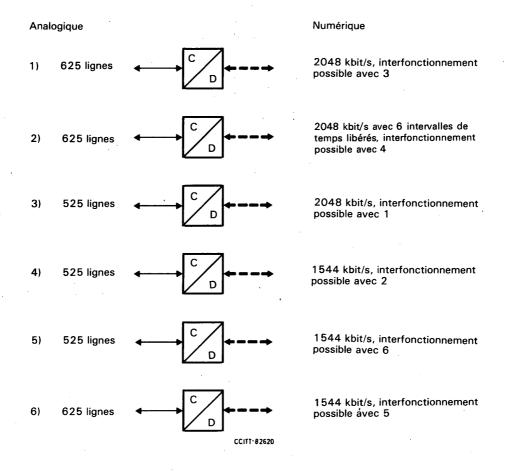
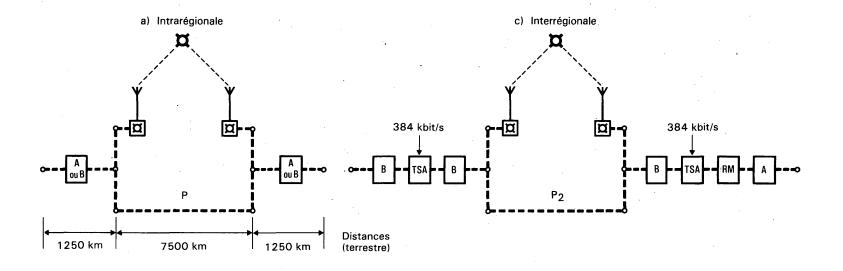
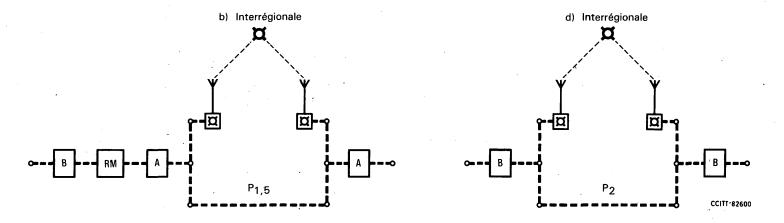


FIGURE 1/H.110 Communication fictive de référence





Remarque – Les distances indiquées sur la figure 2a/H.110 sont applicables aux figures 2b/H.110, 2c/H.110 et 2d/H.110. Ces distances concernent la transmission terrestre. Les distances équivalentes concernant les transmissions par satellite doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

FIGURE 2/H.110

Moyens de transmission numérique

A Terminaison d'un circuit à 1544 kbit/s avec interface G.733.

B Terminaison d'un circuit à 2048 kbit/s avec interface G.732.

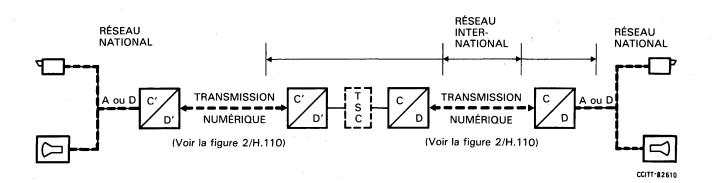
RM Unité de remultiplexage. Assure la conversion des débits binaires entre la trame à 1544 kbit/s et la trame à 2048 kbit/s dont 6 intervalles de temps ont été libérés.

Unité d'accès d'intervalle de temps optionnel. Permet l'insertion et l'extraction de 384 kbit/s de la trame de 2048 kbit/s non utilisée pour la visioconférence.

P Niveau primaire de la hiérarchie numérique $(y + n \times 384 \text{ kbit/s}, \text{ où } n = 5 \text{ ou } 4 \text{ et } y = 128 \text{ ou } 8 \text{ kbit/s}, \text{ respectivement}).$

P_{1.5} 1544 kbit/s.

P₂ 2048 kbit/s.



Mêmes symboles que pour la figure 1/H.110, et



Codecs de la CFR de la figure 3/H.110 qui peuvent être n'importe quelle combinaison compatible (avec une autre) de ceux définis comme C/D sur la figure 1/H.110, mais ne peuvent pas interfonctionner avec les codecs C/D spécifiques de la figure 3/H.110.

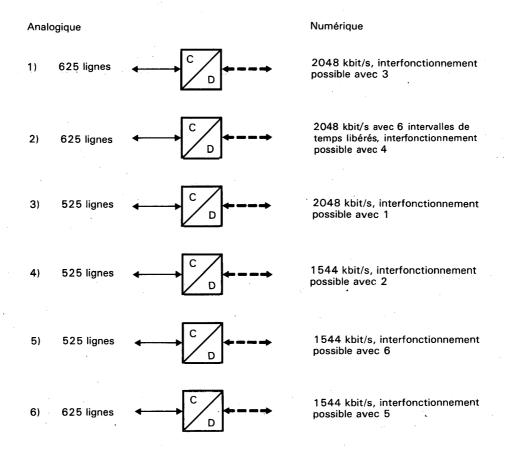


Convertisseur de normes de télévision externe. Peut être nécessaire ou non dans la communication.

FIGURE 3/H.110

Communication fictive de référence complexe

Symboles de la figure 3/H.110:



Recommandation H.120

CODEC DE VISIOCONFÉRENCE UTILISANT LA TRANSMISSION DE GROUPE NUMÉRIQUE PRIMAIRE

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

- (a) qu'il existe de manière de plus en plus manifeste une demande des abonnés pour un service de visioconférence;
- (b) que l'on peut actuellement fournir effectivement des circuits pour répondre à cette demande, par transmission numérique utilisant le groupe numérique primaire;

- (c) que l'existence de différentes hiérarchies numériques et de différentes normes de télévision dans différentes parties du monde complique le problème de la spécification de normes de codage et de transmission pour les communications internationales;
- (d) que l'utilisation éventuelle de réseaux de transmission numériques commutés devrait être prise en considération,

conscient

de ce que des progrès rapides sont faits en matière de recherche et de développement des techniques de codage vidéo et de réduction du débit binaire, qui pourront conduire, au cours des prochaines périodes d'études, à la proposition de nouvelles Recommandations sur la visioconférence à des débits binaires multiples ou sous-multiples de 384 kbit/s, si bien que la présente Recommandation peut être considérée comme la première d'une nouvelle série,

et notant

qu'un des objectifs fondamentaux du CCITT est de recommander dans la mesure du possible, une solution unique pour les communications internationales,

recommande

que les codecs, ayant les caractéristiques de traitement des signaux et d'interface décrites dans les § 1, 2 et 3, soient utilisés pour les communications de visioconférence internationales.

Remarque - Des codecs différents de ceux décrits dans la présente Recommandation ne sont pas exclus.

Introduction

Le § 1 de la présente Recommandation spécifie le codec mis au point pour exploitation avec la norme de télévision 625 lignes, 50 trames/s et le groupe primaire numérique à 2048 kbit/s. Son architecture a été choisie pour permettre des variations dans la conception détaillée de certains des éléments fonctionnels ayant la plus grande influence sur la qualité des images. Cela permettra d'apporter de nouvelles modifications, visant à améliorer les performances, sans affecter la capacité d'interfonctionner de différents codeurs et décodeurs. C'est pourquoi on ne trouvera aucun détail sur des dispositifs tels que détecteurs de mouvement ou filtres spatiaux et temporels. La Recommandation se borne aux détails nécessaires pour permettre à un décodeur d'interpréter et de décoder correctement les signaux reçus.

Les annexes du § 1 placées à la fin de la présente Recommandation donnent des renseignements détaillés sur certaines caractéristiques optionnelles complémentaires qui peuvent venir s'ajouter à la conception de base.

Sous le titre général de codecs ne nécessitant pas de conversion séparée des normes de télévision lorsqu'ils sont utilisés sur des communications interrégionales, le § 2 décrit une version du codec pour l'exploitation en 525 lignes, 60 trames/s et 1544 kbit/s, qui assure également une conversion automatique des normes de télévision lorsqu'il est raccordé à la version du codec décrit dans le § 1 via une unité de remultiplexage (pour faire la conversion entre les structures de trame définies aux § 2.1 et 2.3 de la Recommandation G.704) à la jonction des conduits numériques à 2048 et 1544 kbit/s. L'emploi de ce codec convient également dans des régions où sont utilisées les normes 525 lignes, 60 trames/s et une transmission à 1544 kbit/s.

Il faudra étudier d'autres applications du § 2, comme:

- une version du codec pour fonctionnement à 625 lignes, 50 trames/s et 2048 kbit/s, pouvant interfonctionner avec le codec décrit dans le § 3;
- une version du codec pour fonctionnement à 525 lignes, 60 trames/s et 2048 kbit/s pouvant interfonctionner avec le codec décrit dans le § 1.

Le § 3 de la Recommandation décrit un codec pour utilisation intrarégionale en 525 lignes, 60 trames/s et 1544 kbit/s.

Les structures de trame associées aux codecs décrits dans la présente Recommandation se trouvent dans la Recommandation H.130.

Etant donné que les codecs sont des appareils complexes faisant appel à des techniques de codage d'images combinées intra trame et inter trame, qui ne sont généralement connues que des spécialistes, on trouvera dans l'appendice I à la présente Recommandation un bref aperçu des principes appliqués aux codecs des § 1 et 2.

1 Codecs pour utilisation intrarégionale¹⁾, à 625 lignes, 50 trames/s et avec transmission à 2048 kbit/s capables d'interfonctionnement avec le codec du § 2

1.1 Portée

Le présent § 1 définit les caractéristiques essentielles d'un codec pour la transmission numérique à 2048 kbit/s de signaux pour le service de visioconférence ou le service visiophonique conformément à la Recommandation H.100. A l'entrée du codeur et à la sortie du décodeur, le signal vidéo est un signal à 625 lignes et 50 trames/s, conforme aux normes de la classe a de la Recommandation H.100 ou encore le signal à 313 lignes, 50 trames/s conforme aux normes de la classe b. Une voie son et des voies de données facultatives sont également prévues. L'appendice I explique brièvement comment fonctionne le codec.

La Recommandation débute par une brève spécification technique du codec (voir le § 1.2) et une description de l'interface vidéo, suivies de détails sur le codeur (voir le § 1.4) qui assure la conversion des signaux analogiques en signaux numériques suivie d'un recodage avec réduction substantielle de la redondance dans le mode face à face. Le paragraphe suivant (voir le § 1.5) traite du codeur multiplex vidéo qui insère les instructions et les adresses dans le signal vidéo numérique pour commander le décodeur, en sorte que ce dernier puisse interpréter correctement les signaux reçus. Le § 1.6 traite du codeur d'émission, qui combine les divers signaux numériques (vidéo, son, données, signalisation) sous une forme compatible avec la Recommandation G.732 en vue de leur transmission sur des conduits numériques à 2048 kbit/s. Le § 1.7 décrit des options de correction d'erreur sans voie de retour. Il est prévu d'inclure dans la structure de trame numérique d'autres options telles que mode document, chiffrement et conférence multipoint. Des détails sur les facilités actuellement disponibles sont donnés dans les annexes de la présente Recommandation.

1.2 Spécification abrégée

1.2.1 Entrée et sortie vidéo

L'entrée et la sortie vidéo sont des signaux de télévision normalisés à 625 lignes et 50 trames/s, de couleur ou monochrome. Les signaux de couleur sont sous forme de composantes ou convertis. Les modes d'exploitation monochrome et couleur sont entièrement compatibles.

1.2.2 Entrée et sortie numérique

L'entrée et la sortie numérique sont à 2048 kbit/s, compatibles avec la structure de trame de la Recommandation G.704.

1.2.3 Fréquence d'échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage vidéo et l'horloge du réseau à 2048 kHz sont asynchrones.

1.2.4 Techniques de codage

Pour pouvoir transmettre à faible débit binaire, on a recours au codage à rafraîchissement conditionnel auquel s'ajoute un filtrage numérique adaptatif, de la MIC différentielle, et un codage à longueur variable.

1.2.5 Voie audiofréquence

Il existe une voie audiofréquence à 64 kbit/s. A l'heure actuelle, la loi de codage utilisée est la loi A, conformément à la Recommandation G.711, mais un système de codage plus efficace est prévu.

1.2.6 Mode d'exploitation

Mode d'exploitation normal: duplex.

Le mot «intrarégional» désigne des connexions à l'intérieur d'un groupe de pays qui partagent une norme de balayage de télévision commune et une hiérarchie numérique commune et peuvent être ou non géographiquement proches. Le mot «interrégional» désigne ici des connexions entre un groupe de pays ayant des normes de balayage de télévision et/ou des hiérarchies numériques différentes.

1.2.7 Signalisation dans le sens codec vers réseau

Il existe une canal facultatif pour la signalisation dans le sens codec vers réseau. Cette disposition est conforme aux idées en cours d'élaboration au CCITT pour la commutation des conduits numériques à 2 Mbit/s dans le RNIS.

1.2.8 Canaux de données

Il existe en option des canaux de données à 2×64 kbit/s et 1×32 kbit/s. Ils servent à la transmission des signaux vidéo quand on n'en a pas besoin pour la transmission de données.

1.2.9 Correction des erreurs sans voie de retour

La correction d'erreurs sans voie de retour est disponible en option. Son usage ne s'impose que si le taux d'erreur à long terme de la voie est supérieur à 1×10^{-6} .

1.2.10 Autres options

L'introduction future du chiffrement, du mode document et de facilités multipoint est prévue dans la structure de trame numérique.

1.2.11 Temps de propagation

Lorsque la mémoire tampon du codeur est vide et celle du décodeur pleine, le temps de propagation du codeur est inférieur à 5 ms et celui du décodeur est de 130 ± 30 ms à 2 Mbit/s ou 160 ± 36 ms si seulement 1,5 Mbit/s sont utilisés 2).

1.3 Interface vidéo

A l'entrée, le signal vidéo normal est un signal à 625 lignes et 50 trames/s, conforme à la Recommandation 472 du CCIR. En cas de transmission en couleur, les signaux vidéo d'entrée (ou de sortie) présentés aux convertisseurs analogique/numérique (ou provenant des convertisseurs numérique/analogique) ont la forme de composantes de différence de couleur. Les composantes de luminance et de différence de couleur, E'_{Y} , $(E'_{R} - E'_{Y})$ et $(E'_{B} - E'_{Y})$, sont définies dans le Rapport 624 du CCIR. L'interface vidéo analogique d'entrée (ou de sortie) avec le codec peut se présenter sous forme de composantes de différence de couleur, de composantes de couleur (R, V, B) ou de signaux de couleur composites. L'interface vidéo est conforme à la Recommandation 656 du CCIR.

On peut utiliser, à titre optionnel, toute autre norme vidéo convertible en 143 lignes actives par trame.

1.4 Codeur de source

1.4.1 Composante de luminance ou monochrome

1.4.1.1 Conversion des signaux analogiques en signaux numériques

Il y a 256 échantillons d'image par ligne active (320 échantillons par ligne complète). L'échantillonnage est à structure orthogonale et répétitif en ligne, en trame et en image. La fréquence d'échantillonnage du signal d'entrée à 625 lignes est de 5,0 MHz, verrouillée sur le signal vidéo.

On utilise un signal MIC à quantification uniforme, à raison de 8 bits par échantillon.

Le niveau du noir correspond au niveau 16 (00010000).

Le niveau du blanc correspond au niveau 239 (11101111).

Les mots de code MIC en dehors de cette gamme sont interdits (les codes étant utilisés à d'autres fins). Pour la prédiction et l'interpolation, le dernier élément d'image de chaque ligne active (c'est-à-dire l'élément 255) est mis au niveau 128 dans le codeur et le décodeur.

Dans toutes les opérations arithmétiques, on utilise l'arithmétique à 8 bits et les bits derrière la virgule sont éliminés à chaque étape de division.

²⁾ Ce sont des chiffres types. Les temps de propagation dépendent des détails de la réalisation utilisée.

1.4.1.2 Filtrage avant et après conversion

Outre un filtrage classique contre le repliement de spectre qui a lieu avant la conversion des signaux analogiques en signaux numériques, le signal à 625 lignes est soumis à un filtrage numérique transversal de façon à réduire la définition verticale de l'image avant le codage à rafraîchissement conditionnel. Après cette opération, on n'utilise plus que 143 lignes actives par trame au lieu de 287½ du signal à 625 lignes, bien que la définition effective dans le sens vertical reste supérieure à la moitié de ce qu'elle est pour une image à 625 lignes. Dans le décodeur, un dispositif d'interpolation rétablit le signal à 625 lignes.

1.4.1.3 Codage à rafraîchissement conditionnel

Un détecteur de mouvement reconnaît les groupes d'éléments d'image qui sont estimés en mouvement. L'élément essentiel de ce détecteur est une mémoire de trame qui stocke 2 trames de 143 lignes dont chacune comprend 256 points adressables. Cette mémoire est remise à jour à la vitesse de renouvellement de l'image et les différences entre le signal d'entrée et les valeurs stockées correspondantes permettent de déterminer les zones en mouvement dans le codeur. Une mémoire de trame analogue doit se trouver dans le décodeur et être mise à jour de la même façon à l'aide des informations fournies par le codeur. Il n'est pas nécessaire de préciser les techniques employées pour la détection de mouvement puisqu'elles n'ont aucune influence sur l'interfonctionnement, encore qu'elles influent sur la qualité de l'image obtenue.

Les zones où le mouvement est détecté sont transmises par MIC différentielle avec 16 niveaux de quantification au maximum. Le premier élément d'image de chaque zone de mouvement est transmis en MIC. On applique un codage de longueur variable aux mots de code en modulation par impulsions et codage différentiel (MICD).

Le premier élément d'image de chaque groupe et les lignes MIC complètes, lorsqu'ils sont transmis pour assurer une mise à jour systématique ou forcée, sont codés conformément au § 1.4.1.1.

1.4.1.3.1 Algorithme de prédiction de la MICD

L'algorithme employé pour la prédiction de la MICD est le suivant:

$$X = \frac{A + D}{2}$$
, où X est l'échantillon prévu (voir la figure 1/H.120)

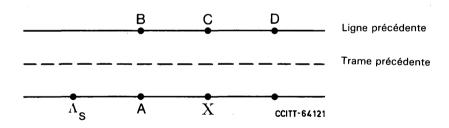


FIGURE 1/H.120
Identification des échantillons

Aux fins de prédiction, on suppose que la suppression de ligne et de trame est au niveau 128 (sur 256).

1.4.1.3.2 Loi de quantification et codage de longueur variable

511 niveaux d'entrée sont quantifiés sur 16 niveaux de sortie au maximum. Le quantificateur ne suppose pas l'emploi d'une arithmétique modulo 256.

La loi de quantification et les codes de longueur variable associés qui sont utilisés pour les éléments image de luminance et de différence de couleur dans les zones en mouvement non sous-échantillonnées horizontalement sont donnés dans le tableau 1/H.120.

TABLEAU 1/H.120

Table de code pour zones en mouvement sans sous-échantillonnage horizontal

Niveaux d'entrée	Niveaux de sortie	Code de longueur variable	Code n°
−255 à −125	-141	1 0 0 0 0 0 0 0 1	. 17
-124 a - 95	-108	1 0 0 0 0 0 0 0 1	16
- 94 à - 70	– 81	1 0 0 0 0 0 0 1	15
- 69 à - 49	- 58	1 0 0 0 0 0 1	14
-48 a - 32	- 39	1 0 0 0 0 1	13
- 31 à - 19	- 24 a 12°	1 0 0 0 1	. 12
- 18 à - 9	_ 13	1 0 1	10
- 8 à - 1	- 4	11	9
0 à 7	+ 3	0 1	1
8 à 17	+ 12	0 0 1	2
18 à 30	+ 23	0 0 0 1	-3
31 à 47	+ 38	00001	4
48 à 68	+ 57	0 0 0 0 0 1	. 5
69 à 93	+ 80	0 0 0 0 0 0 1	6
94 à 123	+ 107	0000001	7
124 à 255	+ 140	0 0 0 0 0 0 0 0 1	8

Le code de fin de groupe est 1 0 0 1 et est désigné par le numéro de code 11. Le code de fin de groupe est omis à la fin du dernier groupe d'une ligne, qu'il s'agisse d'un groupe de luminance ou d'un groupe de différence de couleur.

1.4.1.4 Sous-échantillonnage

A mesure que la mémoire tampon se remplit, on procède au sous-échantillonnage horizontal, puis au sous-échantillonnage de trame.

1.4.1.4.1 Sous-échantillonnage horizontal

Le sous-échantillonnage horizontal n'a lieu que dans les zones de mouvement. Dans ce mode, seuls les éléments pairs sont transmis sur les lignes paires, les éléments impairs étant transmis sur les lignes impaires. On obtient ainsi pour les zones de mouvement une disposition en quinconce de lignes.

Le décodeur rétablit par interpolation les éléments non transmis en faisant la moyenne des deux éléments horizontaux adjacents.

Les éléments d'image interpolés sont placés dans les mémoires de trame. Une zone en mouvement commencera toujours par une valeur MIC et finira toujours par l'émission d'un élément d'image en MICD, même en cours de sous-échantillonnage. Cela signifie que, dans certains cas, la zone transmise doit être étendue d'un élément par rapport à la zone en mouvement déclarée par le détecteur de mouvement. A la fin de la ligne active, toutefois, cela ne peut se produire car les zones ne peuvent être étendues dans la suppression, si bien qu'il peut être nécessaire de raccourcir la zone d'un élément.

Le sous-échantillonnage adaptatif des éléments permet la transmission d'éléments normalement omis, soit pour éliminer les erreurs d'interpolation, soit pour assurer un sous-échantillonnage plus progressif et, partant, améliorer la qualité de l'image. On assure la signalisation de ces éléments supplémentaires en appliquant, uniquement sur les lignes sous-échantillonnées horizontalement, 8 niveaux de quantification pour les éléments normalement émis et les 8 niveaux restants pour les éléments supplémentaires. Aussi une zone peut-elle se terminer, soit par un élément normalement émis, soit par un élément supplémentaire.

Au cours des lignes sous-échantillonnées horizontalement, la loi de quantification et le code de longueur variable du tableau 2/H.120 seront utilisés pour les échantillons de luminance et de différence de couleur dans les zones en mouvement.

TABLEAU 2/H.120

Loi de quantification et code de longueur variable

Quantif	ication	Codes de longueur variable					
Gamme d'entrée	Niveaux de sortie	Eléments normaux	Code n°	Eléments supplémentaires	Code n°		
-255 à -41	-50	10000001	15	1 0 0 0 0 0 0 0 1	17		
- 40 à −24	-31	1 0 0 0 0 1	13	10000001	16		
- 23 à −11	-16	1 0 1	10	1000001	14		
- 10 à - 1	- 5	1 1	9	10001	12		
0 à + 9	+ 4	0 1	1	0 0 0 1	3		
10 à 22	+15	0 0 1	2	0 0 0 0 0 1	5		
23 à 39	+30	00001	4	0000001	7		
40 à 255	+49	0000001	6	0 0 0 0 0 0 0 1	8		

En ce qui concerne les prévisions, si l'élément A est un élément non émis dans une zone en mouvement, il est remplacé par A_s (voir la figure 1/H.120); si l'élément D fait partie d'une zone en mouvement sous-échantillonnée et n'est pas transmis dans la trame en cours, il est remplacé par C.

1.4.1.4.2 Sous-échantillonnage de trame

On peut ne transmettre que l'une ou l'autre trame. Dans la trame non transmise, l'interpolation n'a lieu que dans les parties de l'image dont on estime qu'elles sont en mouvement. Les zones «stationnaires» restent inchangées.

Les zones estimées en mouvement sont formées à l'aide d'une fonction OU appliquée aux zones en mouvement dans les trames précédentes et suivantes, comme l'indique la figure 2/H.120, x est un élément en mouvement si a OU b OU c OU d l'est.

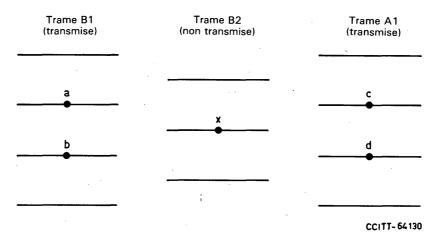


FIGURE 2/H.120

Pour les besoins de l'interpolation de trame, on considère que les lignes codées en MIC ne sont pas en mouvement et on suppose que la suppression est au niveau 128 sur 256.

Dans l'interpolateur pour signaux monochromes ou de luminance, les opérations $\frac{a+b}{2}$ et $\frac{c+d}{2}$

$$x = \frac{\left[\frac{a+b}{2}\right] + \left[\frac{c+d}{2}\right]}{2}$$

Les valeurs interpolées sont remplacées dans la mémoire de trame.

1.4.2 Composantes de différence de couleur

1.4.2.1 Conversion des signaux analogiques en signaux numériques

Le signal est échantillonné pour produire 52 échantillons d'image par ligne active (64 échantillons par ligne complète). L'échantillonnage est à structure orthogonale répétitive en ligne, en trame et en image. La fréquence d'échantillonnage du signal d'entrée à 625 lignes est de 1,0 MHz, verrouillée sur le signal vidéo.

Les échantillons $(E'_R - E'_Y)$ et $(E'_B - E'_Y)$ sont situés de façon que le premier échantillon de différence de couleur sur une ligne quelconque soit au même endroit que le troisième échantillon de luminance (noté numéro 2). Les signaux $(E'_R - E'_Y)$ et $(E'_B - E'_Y)$ sont mis en mémoire et transmis dans une ligne sur deux de l'image codée. La première ligne active de la trame 1 contient $(E'_B - E'_Y)$ et la première ligne active de la trame 2 contient $(E'_R - E'_Y)$. Le signal de différence de couleur qui n'est transmis sur aucune ligne est obtenu au niveau du décodeur par interpolation.

Le filtrage vertical (voir le § 1.4.2.2) est effectué de manière que les positions verticales effectives des échantillons de différence de couleur dans chacune des 286 lignes actives coïncident avec celles des échantillons de luminance correspondants.

On utilise un signal MIC à quantification uniforme, à raison de 8 bits par échantillon.

Les signaux $(E'_R - E'_Y)$ et $(E'_B - E'_Y)$ sont quantifiés en utilisant \pm 111 échelons, le signal zéro correspondant au niveau 128. Les signaux vidéo analogiques sont limités en amplitude de façon que les signaux numérisés ne sortent pas de cette gamme (correspondant aux niveaux 16 à 239). Les niveaux vidéo sont fixés de façon que le signal de barre de couleur 100/0/75/0 (voir dans la Recommandation 471 du CCIR l'explication de la nomenclature) occupe les niveaux 17 à 239.

Comme pour le signal de luminance, on dispose de mots de code MIC réservés à des fins autres que la transmission de l'amplitude de l'échantillon vidéo.

1.4.2.2 Filtrage avant et après conversion

Outre un filtrage classique contre le repliement de spectre effectué avant la conversion des signaux analogiques en signaux numériques, le signal à 625 lignes est soumis à un filtrage numérique transversal de façon à réduire la définition verticale de l'image avant le codage à rafraîchissement conditionnel. Après cette opération, on n'utilise plus que 72 lignes actives de $(E'_R - E'_Y)$ et 71 lignes actives de $(E'_B - E'_Y)$ dans la trame 2 au lieu de 287½ par trame d'un signal à 625 lignes. De même, la trame 1 contient 72 lignes actives de $(E'_B - E'_Y)$ et 71 lignes actives de $(E'_R - E'_Y)$. Dans le décodeur, un dispositif d'interpolation rétablit le signal à 625 lignes.

1.4.2.3 Codage à rafraîchissement conditionnel

Les zones de couleur en mouvement sont détectées, codées et adressées séparément des zones de luminance en mouvement, mais les mêmes principes sont appliqués.

Les zones où des mouvements ont été détectés sont transmises par MICD avec 16 niveaux de quantification au maximum. Le premier élément d'image de chaque zone de mouvement est transmis en MIC. On applique un codage de longueur variable aux mots de code en MICD.

Des lignes complètes en MIC sont transmises de façon à assurer une mise à jour systématique ou forcée coı̈ncidant avec les lignes MIC de luminance.

1.4.2.3.1 Algorithme de prédiction de la MICD

L'algorithme utilisé pour les signaux de différence de couleur est:

x = A (voir la figure 1/H.120)

1.4.2.3.2 Loi de quantification et codage de longueur variable

Comme pour la composante de luminance (voir les § 1.4.1.3.2 et 1.4.1.4.1).

1.4.2.4 Sous-échantillonnage

Le sous-échantillonnage horizontal s'effectue exactement de la même façon que pour le signal de luminance, y compris le sous-échantillonnage adaptatif.

Le sous-échantillonnage de trame des signaux de différence de couleur est aussi semblable à celui du signal de luminance. On peut omettre l'une ou l'autre des trames et, dans la trame omise, l'interpolation n'a lieu que dans les parties de l'image que l'on estime en mouvement. Les zones stationnaires restent inchangées.

Les zones estimées en mouvement sont formées à l'aide d'une fonction OU appliquée aux zones en mouvement des trames passées et futures, de la même façon que pour la luminance (voir le § 1.4.1.4.2).

Pour les signaux de différence de couleur, la valeur interpolée de x est $\left(\frac{a+c}{2}\right)$ ou $\left(\frac{b+d}{2}\right)$ selon que x est respectivement dans la trame 1 ou dans la trame 2.

Le sous-échantillonnage de trame et le sous-échantillonnage horizontal ont lieu en même temps que le sous-échantillonnage du signal de luminance et sont signalés au décodeur de la même façon.

1.5 Codage du multiplex vidéo

1.5.1 Mémoire tampon

La taille de la mémoire tampon n'est définie qu'à l'émission et est de 96 kbits. Le délai de transmission est à peu près égal à la durée d'une image (40 ms).

A la réception, la mémoire tampon doit avoir au moins la même longueur, mais elle peut être plus longue dans certaines versions du décodeur.

1.5.2 Synchronisation vidéo

La méthode de synchronisation vidéo permet de conserver la structure de l'image. L'information requise est transmise sous forme de code de début de ligne (CDL) et de code de début de trame (CDT).

1.5.2.1 Code de début de ligne

Le code de début de ligne comprend un mot de synchronisation, un code de numéro de ligne et un bit pour signaler le sous-échantillonnage horizontal.

Il a la forme:

0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 1 0 0 0 | «S» | code de numéro de ligne à 3 bits |

«S» vaut 1 si le sous-échantillonnage horizontal se produit sur la ligne vidéo suivant le code de début de ligne. «S» est quelconque sur les lignes vides ou MIC.

Le code de numéro de ligne comprend les trois bits les moins significatifs du numéro de ligne, avec ligne 0 = première ligne active de la trame 1 et ligne 144 = première ligne active de la trame 2.

Les lignes numérotées 143 et 287 ne sont pas codées, et servent à la synchronisation de trame et pour la continuité des numéros de ligne.

1.5.2.2 Code de début de trame

Il existe deux codes de début de trame, CDT1 et CDT2, la première ligne de la trame suivant CDT2 étant entrelacée entre les deux premières lignes de la trame qui suit CDT1. CDT1 indique le début de la première trame, qui commence par le numéro de ligne 0. CDT2 indique le début de la seconde trame, qui commence par le numéro de ligne 144, comme indiqué dans la figure 3/H.120.

				ine Nº
			144	Trame 2
			145	
				•
			146	•
			284	
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	285	
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		•
			286	
				144

FIGURE 3/H.120

Chaque code de début de trame comprend un code de début de ligne suivi d'un mot de 8 bits, suivi du code de début de ligne de la première ligne de la trame suivante:

Le code de début de trame est indiqué sur la figure 4/H.120.

	CDL					CDL		
00000000	00001AAA	F	111	0000F11F	00000000	00001000	S	000

FIGURE 4/H.120

Trame 1

Pour CDT1, F=1 et pour CDT2, F=0; A=0 en exploitation normale. Si nécessaire, A=1 sert à signaler que le remplissage de la mémoire tampon est inférieur à 6 kbits (utilisé dans les applications multipoint commutées). S est le bit de sous-échantillonnage défini au § 1.5.2.1.

Le sous-échantillonnage de trame est signalé par deux codes de début de trame consécutifs portant le même numéro.

CDT1 champ de données CDT1 champ de données

signifie, par exemple, que la trame 2 n'est pas transmise et qu'il faut interpoler les zones de mouvement qu'elle contient, comme indiqué dans les § 1.4.1.4.2 et 1.4.2.4.

1.5.3 Accès aux zones en mouvement

On détermine la position des groupes d'éléments d'images qui, dans chaque ligne, sont jugés faire partie de zones en mouvement au moyen d'une adresse de début de groupe et d'un code de fin de groupe (CFG).

Le format de codage est le suivant:

CDL	Valeur MIC	Adresse de 8 bits de l'élément d'image MIC	Zone en mouvement codée en MICD de longueur variable	CFG	Valeur MIC	Adresse de 8 bits	etc	
-----	------------	---	--	-----	------------	----------------------	-----	--

La valeur MIC est l'amplitude du premier élément du groupe. Lorsqu'il n'y a pas de données de différence de couleur, le CFG est omis dans le dernier groupe luminance de chaque ligne, c'est-à-dire que les codes CDL et CDT signifient aussi la fin d'un groupe.

Le CFG est 1001.

L'adresse est le numéro dans la ligne du premier élément du groupe.

Un groupe ne peut commencer au dernier élément de la ligne, c'est-à-dire que (IIIIIIII) est une adresse de groupe interdite, et il ne peut pas non plus s'étendre jusqu'à la suppression de ligne même en cas de sous-échantillonnage.

L'écart minimal entre la fin d'un groupe et le début du suivant est de 4 éléments d'image et la longueur minimale d'un groupe est d'un élément.

1.5.4 Adressage des données de différence de couleur

Pour pouvoir insérer des données de différence de couleur dans une ligne qui contient des éléments d'image en mouvement, on insère un code d'échappement de couleur après le dernier groupe de luminance de la ligne. Cela permet de réutiliser les adresses pour les groupes de couleur.

Le code d'échappement est 00001001 (valeur MIC non valable) et suit le code de fin de groupe du dernier groupe de luminance, s'il y en a un, sinon il suit le code de début de ligne. Il est suivi par les adresses, les codes de longueur variable (CLV) et les codes de fin de groupe (CFG) des groupes de couleur suivants; la séquence se termine par le code de début de ligne de la ligne suivante.

Le format de codage des zones de différence de couleur en mouvement est représenté sur la figure 5/H.120.

* • • 	CLV éléi de lumina	de		élémen	MIC du premier t de différence e couleur	Adresse du premier groupe de différence de couleur	Codes CLV		
•••	CFG	MIC	Ad	resse		Code de début de ligne			

FIGURE 5/H.120

Il y a 52 éléments d'image de différence de couleur par ligne, le premier recevant une adresse de valeur numérique 4. La plage d'adresses est donc de:

00000100 à 00110111.

Un groupe ne peut commencer à l'adresse (00110111) et ne peut être étendu au-delà de ce point, même en cas de sous-échantillonnage. L'écart minimal entre la fin d'un groupe de différence de couleur et le début du suivant est de 4 éléments d'image. La longueur minimale de groupe est d'un élément. Le pontage entre des groupes de luminance et de différences de couleur n'est pas autorisé.

Un décodeur monochrome supprimera l'information comprise entre le code d'échappement de couleur et le code de début de ligne suivant.

1.5.5 Lignes MIC

Les lignes MIC servent à la mise à jour systématique ou forcée et sont signalées comme indiqué à la figure 6/H.120.

\(\frac{1}{2}\)	Code MIC non valable	Adresse de groupe non valable	Valeur MIC du premier élément de la ligne	254 × 8 bits valeurs MIC	
CDL	11111111	11111111	xxxxxxx	x x	10000000

FIGURE 6/H.120

En monochrome, les 256 éléments de la ligne sont tous émis en MIC à 8 bits.

Dans les lignes MIC, le bit de sous-échantillonnage «S» n'est pas pris en considération dans le récepteur. Les lignes MIC ne peuvent être sous-échantillonnées horizontalement.

Pour les besoins de l'interpolation de trame, on considère que les lignes MIC ne sont pas en mouvement.

Avec des signaux couleur, les données de différence de couleur comprendront 52 valeurs MIC de 8 bits à la suite des 256 éléments de luminance de 8 bits. Le code d'échappement de couleur n'est pas émis. Un décodeur monochrome ne tiendra pas compte des éléments de différence de couleur.

1.6 Codage d'émission

Le codeur d'émission regroupe les voies vidéo, les voies audiofréquence, les voies de signalisation et les voies optionnelles de données en une structure de trame à 2048 kbit/s selon la Recommandation G.704. Il fournit également des moyens de justification, qui permettent à la fréquence d'échantillonnage vidéo d'être indépendante de l'horloge du réseau.

1.6.1 Données transmises en série

Pour toutes les données transmises en série (vidéo, fréquences vocales et adressage), c'est l'élément numérique de plus fort poids qui est en tête. La logique positive est toujours utilisée.

1.6.2 Son

Le son est codé à 64 kbit/s, selon la loi A (MIC) conformément à la Recommandation G.711.

Dans le codeur, quand la mémoire tampon est vide, le délai entre les signaux audio et les signaux vidéo devrait être de l'ordre de \pm 5 ms. Les retards doivent aussi être équilibrés dans le décodeur; la tolérance permise est à l'étude.

La sortie audio doit être coupée en cas de perte de verrouillage de trame.

1.6.3 Structure de la trame de transmission

1.6.3.1 Considérations générales

La structure de cette trame est définie dans la Recommandation H.130. Dans cette Recommandation, on spécifie comment la trame est structurée et à quelles fins sont utilisés les intervalles de temps. Il est inutile de répéter ici ces informations.

L'intervalle de temps 2 (trame impaires) est attribué à la signalisation de codec à codec et les fonctions des différents bits sont spécifiées dans la Recommandation H.130. Dans la plupart des cas, l'action que doit entreprendre le codeur ou le décodeur suivant que chacun de ces bits est 0 ou 1 est évidente d'après l'objet spécifié du bit. Dans les quelques cas où elle ne l'est pas, des renseignements supplémentaires sont donnés ici.

1.6.3.2 Utilisation de certains bits dans chaque octet des trames impaires de l'intervalle de temps 2

Les études visant à déterminer les méthodes les mieux appropriées pour la conférence multipoint sont encore en cours mais les résultats préliminaires ont montré la nécessité d'un certain nombre de caractéristiques et de fonctions spéciales qui ont donc été incluses dans le codec et la structure de trame. Dans la conférence multipoint avec «présence continue», une voie de transmission peut parfois être partagée par deux codecs situés en des endroits différents. Cela nécessite une réduction du débit binaire de chaque source de manière que le débit total ne dépasse pas la capacité de la voie. Les bits d'option, c'est-à-dire les bits 3.1.2 et 3.1.7 (voir la Recommandation H.130), sont utilisés pour signaler la disponibilité de cette option et les bits 4.9 et 4.15 signalent le mode fonctionnement et les intervalles de temps utilisés à la sortie du codec. Les détails concernant les modalités d'interprétation des bits en question sont donnés dans la Recommandation H.130.

Les bits 3.7 à 3.15 fournissent aussi des indications et des commandes dont l'utilité principale sera probablement la conférence multipoint. Des informations sur l'utilisation de ces bits ainsi que des détails sur l'utilisation des bits 1 et 2, qui sont indispensables pour maintenir en synchronisation le décodeur et le codeur, sont donnés ci-après.

Bit 1 - Pour la justification des signaux d'horloge

Le mécanisme de synchronisation des fréquences est le suivant:

L'horloge d'échantillonnage vidéo est verrouillée sur la fréquence de balayage de ligne du signal vidéo entrant, qui a une tolérance de $\pm 2 \times 10^{-4}$.

La justification est commandée par une fréquence de référence de (22500/11) kHz verrouillée sur l'horloge vidéo.

L'horloge pour la voie numérique a une fréquence de 2048 kHz \pm 50 \times 10⁻⁶.

La phase de l'horloge de voie est comparée à celle de la fréquence de référence: si elle la dépasse de 2π radians, un 1 est émis. Si la différence de phase est inférieure à 2π radians, un 0 est émis.

Bit 2 - Signalisation de l'état de la mémoire tampon

Le degré de remplissage de la mémoire tampon du codeur mesuré par incréments de 1 K (1 K = 1024 bits) est signalé à l'aide d'un code binaire de 8 bits. Le bit de plus fort poids se trouve dans la trame 1 de la multitrame, le deuxième bit de plus fort poids dans la trame 2, etc. L'état de la mémoire tampon est échantillonné au début de la multitrame dans laquelle il est émis.

Bit 3.7 - Demande de rafraîchissement accéléré

A la réception de ce bit mis à 1, la mémoire tampon de l'émetteur est contrainte à se vider pour se stabiliser à un état de moins de 6 K, en empêchant l'entrée des éléments d'image codés. Le bit A est mis à 1 dans le CDT suivant. Les deux trames suivantes sont traitées comme des zones en mouvement complètes et le codeur utilise une combinaison des modes de sous-échantillonnage qui rend improbable le débordement de la mémoire tampon.

Bit 3.9 - Demande de gel d'image

Ce bit (mis à 1) sert à avertir un décodeur que le signal qu'il a reçu peut être interrompu après le début de la supermultitrame suivante pendant une période ne dépassant pas 2 secondes. A la réception du bit 3.9 mis à 1, un décodeur affichera une image fixe pendant une période de 2 secondes au plus, ou jusqu'à ce qu'un code CDT soit reçu avec le bit A mis à 1.

Bit 3.11 - Bit de puissance sonore

Ce bit sert à indiquer la puissance sonore dans la voie audiofréquence. La puissance est intégrée sur une période de 16 ms (période de la supermultitrame), quantifiée uniformément sur 8 bits et transmise au débit de la supermultitrame. Il est utilisé durant les opérations multipoint chiffrées. Dans les autres cas, le bit 3.11 est mis à zéro.

Bit 3.13 - Répartition des données

Ce bit est mis en permanence à 0 dans tous les codeurs. Quand un 1 est reçu du réseau (introduit, par exemple, par une unité de commande multipoint), le codeur libère les mêmes intervalles de temps dans son signal sortant que ceux signalés sur le train entrant par les valeurs des bits 4 concernés (qui indiquent l'utilisation des intervalles de temps, voir la Recommandation H.130). Il confirmera l'action en émettant les mêmes valeurs des bits 4 que celles reçues. Cette fonction devrait être effectuée dans un délai maximum de 10 supermultitrames.

Bit 3.15 – Détection de boucle sur un accès

Ce bit est mis à 1 dans tous les codecs. Il peut être utilisé par une unité de commande multipoint pour détecter si l'un de ses accès bidirectionnels à 2 Mbit/s a été bouclé extérieurement.

1.7 Correction des erreurs

L'emploi facultatif de la correction d'erreur sans voie de retour est prévu. On y a recours si le taux d'erreur sur la voie dépasse 1×10^{-6} pendant des périodes assez longues. Le correcteur d'erreur utilisé est un code BCH³⁾ (4095, 4035) capable de corriger cinq erreurs. Le décodeur de correction d'erreur peut corriger jusqu'à cinq erreurs isolées et un paquet pouvant comporter jusqu'à 16 erreurs dans chaque bloc. Pour une probabilité d'erreur de 1×10^{-4} par voie, le taux d'erreur après correction est de $1,25 \times 10^{-8}$. On obtient les 60 bits de parité nécessaires en éliminant la vidéo des intervalles de temps 24 à 31 de la trame numéro 15 de chaque multitrame.

Remarque – Il convient d'étudier si la correction d'erreur doit avoir lieu sur le signal, sur la liaison ou sur les deux. Il faut aussi étudier si le signal audio doit être corrigé par le même correcteur d'erreur ou s'il faut utiliser un codec de correction d'erreur séparé.

³⁾ BCH = Bose, Chaudhuri et Hocquengham.

2 Codecs ne nécessitant pas de conversion séparée des normes de télévision lorsqu'ils sont utilisés sur des communications interrégionales

Codec pour utilisation intrarégionale utilisant la norme à 525 lignes, 60 trames/s et la transmission à 1544 kbit/s, pouvant interfonctionner avec le codec du § 1

2.1 Introduction

Le § 2 indique les modifications et les adjonctions qui doivent être apportées au texte du § 1 afin de définir la version du codec pour des normes de télévision 525 lignes, 60 trames/s et pour une transmission à 1544 kbit/s. L'interfonctionnement est possible entre ces deux versions à l'aide d'une unité de remultiplexage qui peut convertir la structure de trame du § 2.1 de la Recommandation G.704 en une structure de trame donnée au § 2.3 de la Recommandation G.704 (avec 6 intervalles de temps vides).

Les deux versions du codec sont identiques à de nombreux égards, les différences importantes (hormis les différences évidentes dues aux différents signaux d'entrée et de sortie) étant limitées aux préfiltres et postfiltres numériques et aux signaux de commande des tampons. Par ailleurs, les algorithmes détaillés des pré- et postfiltres n'ont pas besoin d'être spécifiés pour permettre l'interfonctionnement. Seule une description générale de leur mode de fonctionnement ainsi que quelques spécifications nécessaires sont donc fournies.

2.2 Spécification abrégée

2.2.1 Entrée-sortie vidéo

Les signaux des entrée et sortie vidéo sont des signaux de télévision normalisés à 525 lignes et 60 trames/s, monochrome ou couleur. Les signaux couleur se présentent sous forme de composantes. Les fonctionnements en couleur et en monochrome sont entièrement compatibles.

2.2.2 Entrée-sortie numérique

Les entrée et sortie numériques sont à 1544 kbit/s et compatibles avec la structure de trame de la Recommandation G.704.

2.2.3 Fréquence d'échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage vidéo et l'horloge de réseau à 1544 kbit/s sont asynchrones.

2.2.4 Techniques de codage

Pour pouvoir transmettre à faible débit binaire, on a recours au codage à rafraîchissement conditionnel auquel s'ajoute un filtrage numérique adaptatif, une modulation par impulsions et codage différentiel (MICD), et un codage à longueur variable.

2.2.5 Voie audiofréquence

Il existe une voie audiofréquence à 64 kbit/s. A l'heure actuelle, la loi de codage utilisée est la loi A, conformément à la Recommandation G.711, mais un système de codage plus efficace est prévu.

2.2.6 Mode d'exploitation

Mode d'exploitation normal: duplex.

2.2.7 Signalisation de codec à réseau

Il existe une voie optionnelle pour la signalisation dans le sens codec-réseau.

2.2.8 Voies pour données

Il existe des voies facultatives pour données à 2×64 kbit/s et 1×32 kbit/s. Elles servent à la transmission de signaux vidéo quand on n'en a pas besoin pour la transmission de données.

2.2.9 Correction des erreurs sans circuit de retour

Il existe une possibilité de corriger les erreurs sans voie de retour. Cette faculté ne s'impose que si le taux d'erreur à long terme de la voie est supérieur à 1×10^{-6} .

2.2.10 Facilités additionnelles

L'introduction future du chiffrement, du mode graphique et de facilités multipoint est prévue dans la structure de trame numérique.

2.2.11 Lorsque la mémoire-tampon du codeur est vide et celle du décodeur pleine, le temps de propagation du codeur est de 31 ± 5 ms et celui du décodeur est de 176 ± 31 ms ¹⁾.

2.3 Interface vidéo

A l'entrée, le signal vidéo normal est un signal à 525 lignes et 60 trames/s, conforme au Rapport 624 du CCIR. Lors d'une transmission en couleur, les signaux vidéo d'entrée (et de sortie) se présentent sous forme de composantes. Les composantes de luminance et de différence de couleur E'_Y , $(E'_R - E'_Y)$ et $(E'_B - E'_Y)$ sont définies dans le Rapport 624 du CCIR. L'interface vidéo est celle recommandée dans la Recommandation 567 du CCIR.

2.4 Codeur de source

2.4.1 Composante de luminance ou monochrome

2.4.1.1 Conversion analogique à numérique

Il y a 256 échantillons d'image par ligne active (320 échantillons par ligne complète). L'échantillonnage est transversal et répétitif en ligne, en trame et en image. La fréquence d'échantillonnage du signal d'entrée à 525 lignes est de 5,0 MHz, verrouillée sur le signal vidéo.

On utilise un signal MIC à quantification uniforme, à raison de 8 bits par échantillon.

Le niveau du noir correspond au niveau 16 (00010000).

Le niveau du blanc correspond au niveau 239 (11101111).

Les mots de code MIC en dehors de cette gamme sont interdits (les codes étant utilisés à d'autres fins). Pour la prédiction et l'interpolation, le dernier élément d'image de chaque ligne active (c'est-à-dire l'élément 255) est mis au niveau 128 dans le codeur et le décodeur.

Dans toutes les opérations arithmétiques, on utilise l'arithmétique à 8 bits et les bits au-dessous du point binaire sont tronqués à chaque étape de division.

2.4.1.2 Pré- et postfiltrage

2.4.1.2.1 Filtrage spatial

Un filtre numérique réduit les 242½ lignes actives par trame du signal 525 lignes à 143 lignes par trame, le même nombre que dans la version du codec à 625 lignes. Dans le décodeur, le postfiltre numérique utilise l'interpolation pour rétablir le signal à 525 lignes par image.

2.4.1.2.2 Filtrage temporel

Un préfiltre temporel récursif avec caractéristiques de transfert non linéaires est utilisé dans le codeur pour réduire le bruit dans le signal et améliorer l'efficacité du codage. La mémoire de trame utilisée dans ce filtre peut aussi servir d'élément de stockage d'un interpolateur de trame avec coefficients variables, qui sert à ramener la vitesse de transmission de trame à une valeur inférieure à celle du signal vidéo d'entrée. En transmission 525 lignes vers 525 lignes, la fréquence de trame transmise est verrouillée à l'horloge vidéo et est environ de 29,67 Hz (29,97 Hz fois 3057/3088) au lieu de la vitesse vidéo nominale de 29,97 Hz. En transmission 525 lignes vers 625 lignes, la valeur nominale de la fréquence d'image transmise est de 25 Hz et est verrouillée à l'horloge de la voie.

¹⁾ Ce sont là des chiffres types. Les temps de propagation dépendent des détails de la réalisation utilisée.

Du fait que les images (de télévision) quittent le codeur plus lentement qu'elles n'y entrent, le processus de codage est suspendu pendant une image toutes les N images d'entrée. N'est égal à environ 100 pour le fonctionnement 525 lignes vers 525 lignes et à environ 6 pour le fonctionnement 525 lignes vers 625 lignes.

Dans le décodeur, le postfiltre numérique comprend une mémoire d'image dans certaines versions du codec à 625 lignes où il est utilisé dans le processus d'interpolation de ligne. Dans la version 525 lignes, outre son emploi pour l'interpolation de ligne, il sert d'interpolateur temporel avec des coefficients variables pour fournir une image de sortie supplémentaire durant les périodes où le décodage est temporairement suspendu.

2.5 Codage vidéo multiplex

2.5.1 Mémoire-tampon

La taille de la mémoire-tampon est définie à l'émission uniquement et est de 160 kbits, dont 96 kbits sont utilisés pour lisser les données vidéo dans le mode face à face et le reste pour l'interpolateur de trame (voir le § 2.5.1.1) et pour le mode graphique.

A la réception, la mémoire-tampon doit avoir au moins cette longueur mais, dans certaines réalisations du décodeur, elle peut être plus longue.

2.5.1.1 Commande par tampon

Le degré de remplissage du tampon d'émission sert à commander divers algorithmes de codage (sous-échantillonnage, etc.); il est transmis au décodeur pour lui permettre d'interpréter correctement les signaux reçus. Dans le codec à 525 lignes, la vitesse de transmission est inférieure au débit d'entrée vidéo et le tampon a tendance à se remplir plus rapidement que ne le déterminerait le mouvement de l'image, pour se vider de nouveau lorsque l'interpolateur suspend le processus de codage.

Pour éviter des changements intempestifs des algorithmes de codage, on modifie le signal d'état du tampon en suivant l'évolution progressive des coefficients de l'interpolateur du préfiltre. Le tampon fonctionne alors comme si les données provenaient d'une source vidéo de fréquence de trame uniforme et identique à la fréquence de trame transmise.

2.6 Codage de transmission

Le codec assemble les voies de la vidéo, du son, de la signalisation et des données optionnelles en une structure de trame à 1544 kbit/s qui est compatible avec la Recommandation G.704.

2.6.1 Données série

Voir le § 1.6.1.

2.6.2 Son

Voir le § 1.6.2.

2.6.3 Structure de trame en transmission

La structure de trame, compatible avec la Recommandation G.704 ainsi qu'avec la version 625 lignes du § 1, est donnée dans le § 2 de la Recommandation H.130.

2.6.3.1 Considérations générales

Voir le § 1.6.3.1.

2.6.3.2 Utilisation de certains bits dans chaque octet dans les trames impaires de l'intervalle de temps 2 (IT2)

L'utilisation de certains des bits de l'IT2 (trames impaires) diffère légèrement de celle donnée pour le codec du § 1. Les différences sont les suivantes:

Bit 1 — Pour la justification d'horloge

Il n'est pas tenu compte de ce bit dans les décodeurs à 525 lignes.

Pour permettre l'interfonctionnement avec les codecs à 625 lignes du § 1, les codeurs à 525 lignes doivent transmettre une séquence de bits fixe qui est utilisée pour réguler la fréquence de l'horloge vidéo dans les décodeurs à 625 lignes. La forme exacte de cette séquence répétitive n'a pas à être spécifiée mais elle doit contenir sept «uns» et quatre «zéros» sur 11 bits, par exemple:

1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 1

Bit 2 - Pour la transmission de l'état de la mémoire-tampon

Le degré de remplissage de la mémoire-tampon du codeur, après correction selon l'état de l'interpolateur (voir le § 2.5.1.1) est mesuré par incréments de 1 K (1 K = 1024 bits) et transmis à l'aide d'un code binaire à 8 bits. Dans une liaison avec un décodeur à 525 lignes, l'état de la mémoire-tampon est échantillonné toutes les 3057 périodes d'horloge de voie. Avec un décodeur à 625 lignes, l'état de la mémoire-tampon est échantillonné dix fois durant chaque période de 525 lignes. Lorsque le remplissage de la mémoire-tampon est interrompu pour une période de trame, l'échantillonnage de la mémoire-tampon est arrêté. Les valeurs échantillonnées de l'état de la mémoire-tampon sont stockées avant transmission. La mémoire peut contenir entre zéro et 23 valeurs qui ont été modifiées en concordance avec les coefficients de l'interpolateur au moment de l'échantillonnage. Les valeurs modifiées des échantillons sont transmises à l'aide du bit 2 de l'IT2 de trames impaires à un débit uniforme de la façon suivante: le bit de plus fort poids dans la trame 1 de la multitrame, le deuxième bit de plus fort poids dans la trame 2, etc.

Bit 3.7 - Demande de rafraîchissement accéléré

A la réception de ce bit mis à 1, la mémoire-tampon de l'émetteur est contrainte à se vider pour se stabiliser dans un état de remplissage de moins de 6 K, en empêchant l'entrée des éléments d'image codés. Le bit A est mis à 1 dans le CDT suivant. Les deux trames suivantes sont traitées comme des zones en mouvement complètes et le codeur utilise une combinaison des modes de sous-échantillonnage qui rend improbable le débordement de la mémoire-tampon.

3 Codec pour utilisation intrarégionale, 525 lignes, 60 trames/s et transmission à 1544 kbit/s

3.1 Introduction

Le codec intertrame à 1,5 Mibt/s décrit dans le présent § 3 est capable d'émettre et de recevoir un signal vidéo NTSC unique et un signal de son grâce à une technique de codage prédictif adaptatif avec prédiction du mouvement, prédiction du fond et prédiction intratrame.

Ce codec a été conçu pour la transmission efficace d'images visiophoniques et de visioconférence ayant des mouvements relativement faibles. A l'interface vidéo du codec, le signal de télévision analogique normalisé à 525 lignes et 60 trames/s correspondant à la norme de «classe a» de la Recommandation H.100.

3.2 Présentation du codec

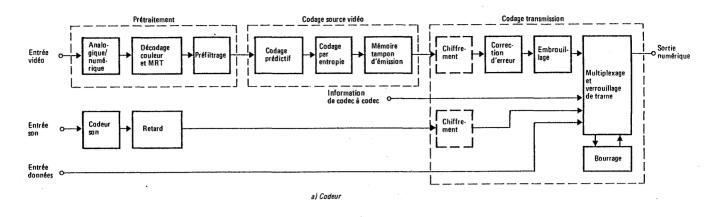
Les parties essentielles du schéma fonctionnel du codec sont représentées à la figure 7/H.120. Le codeur comprend trois blocs fonctionnels de base, c'est-à-dire les blocs de prétraitement, de codage de source vidéo et de codage de transmission.

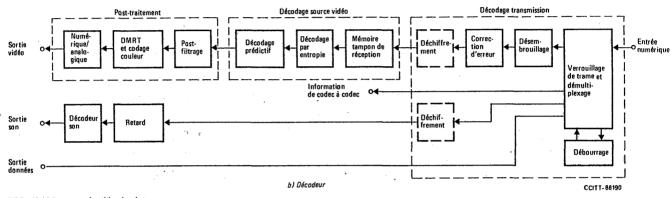
Dans le bloc de prétraitement, le signal vidéo NTSC analogique d'entrée est numérisé et décodé en une composante de luminance et deux composantes de chrominance. Ces trois composantes sont multiplexées par répartition dans le temps sous la forme d'un signal vidéo numérique dont le bruit et les composantes inutiles sont supprimés par le préfiltre.

Dans le bloc de codage de source vidéo, le signal vidéo numérique est introduit dans le codeur à prédiction où des techniques de codage prédictif intertrame et intratrame sont pleinement utilisées pour réduire au minimum les erreurs de prédiction à transmettre. Le signal d'erreur de prédiction est ensuite codé par entropie en utilisant ses propriétés statistiques pour réduire les redondances. L'information d'erreur codée étant générée en paquets irrégulièrement espacés, une mémoire-tampon est utilisée. Lorsque celle-ci atteint sa pleine capacité, on réduit le nombre de niveaux de quantification d'erreur de prédiction ou d'éléments d'image à coder, pour éviter tout dépassement de capacité.

Dans le bloc de codage de transmission, les signaux vidéo et son codés peuvent être d'abord chiffrés à titre facultatif. Le signal vidéo codé est ensuite soumis à un codage pour correction d'erreurs sans voie de retour et embrouillé. Les trois signaux (le signal vidéo codé, le signal son codé et les signaux de données facultatifs) sont multiplexés dans un canal numérique à 1544 kbit/s avec la structure de trame définie dans la Recommandation H.130.

Le décodeur effectue l'opération inverse.





MRT Multiplexage par répartition dans le temps DMRT Démultiplexage par répartition dans le temps

FIGURE 7/H.120
Schema fonctionnel du codec

3.3 Spécification abrégée

3.3.1 Entrée/sortie vidéo

Les signaux NTSC sont utilisés comme signaux d'entrée/sortie vidéo, des signaux monochromes étant également utilisables.

3.3.2 Sortie/entrée numérique

Les conditions d'interface pour le signal de sortie/entrée numérique satisfont aux spécifications de la Recommandation G.703. Le débit de transmission du signal est de 1544 kbit/s.

3.3.3 Fréquence d'échantillonnage

La fréquence d'échantillonnage vidéo est égale à quatre fois la fréquence de la sous-porteuse couleur (f_{SP}) et est asynchrone par rapport à l'horloge du réseau à 1544 kHz.

3.3.4 Format vidéo numérique en multiplexage par répartition dans le temps (MRT)

Un signal NTSC est séparé en une composante de luminance (Y) et deux composantes de chrominance $(C_1$ et C_2). Un signal multiplexé par répartition dans le temps, composé de Y ainsi que de C_1 et C_2 comprimés dans le temps, est employé lors du codage de source comme format vidéo numérique normalisé.

3.3.5 Algorithme de codage

Afin d'obtenir une transmission à faible débit binaire, on utilise le codage prédictif adaptatif complété par un codage de longueur variable. Les trois prédictions indiquées ci-après sont effectuées de façon adaptative, élément d'image par élément d'image:

- a) prédiction intertrame du mouvement compensé pour une zone fixe ou à mouvement lent,
- b) prédiction du fond pour une zone de fond découverte, et
- c) prédiction intratrame pour une zone à mouvement rapide.

Les erreurs de prédiction, tant pour les signaux vidéo que pour les vecteurs de mouvement, sont codées par entropie à l'aide des deux techniques suivantes:

- i) codage à longueur de mot variable pour les erreurs différentes de zéro, et
- ii) codage par plages pour les erreurs égales à zéro.

3.3.6 Voie son

Une voie son fonctionnant à 64 kbit/s est incluse. L'algorithme de codage du son est conforme aux dispositions de la Recommandation G.722.

3.3.7 Voie de données

Une voie de données optionnelle à 64 kbit/s est disponible; elle est utilisée pour la vidéo si elle n'est pas nécessaire pour les données.

3.3.8 Mode d'exploitation

Le mode d'exploitation normal est le mode duplex, d'autres modes (radiodiffusion dans un seul sens, par exemple) étant aussi pris en compte.

3.3.9 Protection contre les erreurs de transmission

Un code de correction d'erreurs BCH est utilisé avec une méthode de demande de rafraîchissement pour éviter que des erreurs non corrigées ne dégradent la qualité de l'image.

3.3.10 Options

La structure de trame numérique est prévue pour l'introduction future d'options telles que chiffrement, transmission de document et communication multipoint.

3.3.11 Temps de traitement

Le temps de propagation du codeur, ajouté à celui du décodeur, est d'environ 165 ms, sans compter celui d'un préfiltre et d'un postfiltre.

3.4 Interface vidéo

Le signal d'entrée/sortie vidéo du codec est un signal NTSC analogique (système M) conforme au Rapport 624 du CCIR.

3.5 Pré- et posttraitement

3.5.1 Conversion analogique à numérique et numérique à analogique

Un signal NTSC à bande limitée à 4,5 MHz est échantillonné à la fréquence de 14,3 MHz, égale à quatre fois la fréquence de la sous-porteuse couleur (f_{SP}) , et converti en un signal MIC linéaire à 8 bits. L'horloge d'échantillonnage est verrouillée sur la synchronisation horizontale du signal NTSC. La fréquence d'échantillonnage étant asynchrone par rapport à l'horloge du réseau, l'information de justification est codée et transmise du codeur au décodeur.

Les données vidéo numériques sont exprimées sous la forme d'un complément à deux. Le niveau d'entrée au convertisseur analogique/numérique est défini comme suit:

- niveau du signal de synchronisation (-40 unités IRE): correspond à -124 (10000100),
- niveau du blanc (100 unités IRE): correspond à 72 (01001000).
 (IRE: Institute of Radio Engineers)

En option nationale, un complément de ligne peut être inséré avant le convertisseur analogique/numérique dans l'hypothèse où une fluctuation de niveau serait prise en compte dans les lignes de transmission analogique connectant l'équipement terminal et le codec.

Dans le décodeur, le signal NTSC est reproduit par conversion du signal MIC de 8 bits en un signal analogique.

3.5.2 Décodage et codage de la couleur

Le signal NTSC numérisé est séparé par filtrage numérique en deux éléments: la composante de luminance (Y) et les composantes de sous-porteuse de chrominance (C). Les deux signaux de chrominance de bande de base (C_1 et C_2) sont obtenus par démodulation numérique des composantes de sous-porteuse de chrominance. La fréquence d'échantillonnage effective après décodage de la couleur est convertie, pour le signal de luminance, à 7,2 MHz ($2 f_{SP}$) et, pour le signal de chrominance, à 1,2 MHz ($1 f_{SP}$).

La reproduction du signal NTSC est obtenue par modulation numérique des signaux C_1 et C_2 et adjonction de ces signaux au signal Y dans le décodeur.

Les caractéristiques des filtres de décodage et de codage de la couleur n'ayant aucune incidence sur l'interfonctionnement entre codecs de conception différente, rien ne s'oppose à ce qu'elles varient d'une version de matériel à une autre. On trouvera dans l'annexe E des exemples de caractéristiques recommandées.

3.5.3 | Signal MRT

Un signal de multiplexage par répartition dans le temps (MRT) est constitué à partir des signaux composants séparés.

En premier lieu, on comprime la durée des signaux C_1 et C_2 à 1/6. Ensuite, chacun de ces signaux C_1 et C_2 comprimés dans le temps, une fois privé de ses parties de suppression horizontale, est inséré dans l'intervalle de suppression horizontale du signal Y sur des lignes alternées. C_1 est inséré sur la première ligne de la première trame puis une ligne sur deux dans le reste de la trame; C_2 est inséré sur la deuxième ligne de la première trame et sur une ligne sur deux dans le reste de la trame.

Il y a 384 échantillons actifs par ligne pour le signal Y et 64 échantillons actifs par ligne pour les signaux C_1 et C_2 . Le signal MRT est construit avec les échantillons actifs et 7 échantillons de salve de synchronisation couleur (B), qui sont insérés en tête du signal MRT.

Comme indiqué sur la figure 8/H.120, les points d'échantillonnage des signaux C_1 et C_2 coïncident avec celui du signal Y tous les six échantillons. Seuls les signaux C_1 et C_2 des lignes impaires sont transmis au décodeur.

Dans le décodeur, chaque signal composant est démultiplexé à partir du signal MRT, et on applique aux signaux C_1 et C_2 un traitement d'extension dans le temps qui en allonge la durée d'un facteur 6.

Remarque – Lorsqu'un complément de ligne est inséré avant le convertisseur A/N comme indiqué au $\S 3.5.1$, une préaccentuation (désaccentuation) avec compensation de gain pour les signaux C_1 , C_2 et de salve couleur est recommandée à l'entrée du codeur de source (sortie du décodeur) pour obtenir une meilleure reproduction des images dans les parties colorées.

3.5.4 Pré- et postfiltrage

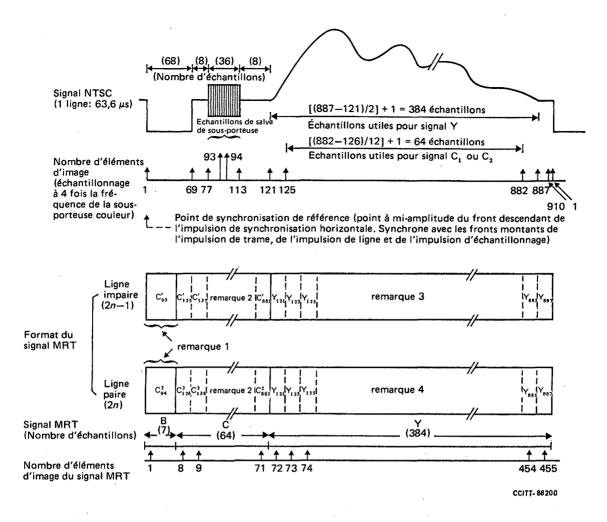
Outre le filtrage conventionnel contre le repliement de spectre avant conversion analogique vers numérique, il convient d'utiliser les deux procédés de filtrage indiqués ci-après pour assurer le préfiltrage du codage de source:

- a) filtrage temporel pour réduire le bruit aléatoire inclus dans le signal vidéo d'entrée;
- b) filtrage spatial pour réduire le repliement de spectre lors du sous-échantillonnage.

Dans le décodeur, il convient d'utiliser les trois procédés de filtrage indiqués ci-après pour assurer le postfiltrage en plus du filtrage passe-bas classique après conversion de numérique à analogique:

- i) filtrage spatial pour interpoler les éléments d'image omis lors du sous-échantillonnage;
- ii) filtrage spatio-temporel pour interpoler les trames omises dans la répétition de trame;
- iii) filtrage temporel pour réduire le bruit généré au cours du codage de source.

Bien que ces procédés de filtrage soient importants pour améliorer la qualité de l'image à la reproduction, leurs caractéristiques n'ont aucune incidence sur l'interfonctionnement entre codecs de conception différente. C'est pourquoi rien ne s'oppose à ce que les caractéristiques de pré- et postfiltrage varient d'une version de matériel à une autre.



Remarque 1 - Echantillons de ligne impaire. Un échantillon de la salve de sous-porteuse est répété sept fois.

Remarque 2 - Echantillons de ligne impaire.

Remarque 3 - Echantillons de ligne impaire.

Remarque 4 - Echantillons de ligne paire.

FIGURE 8/H.120

Format du signal MRT

3.6 Codage de source

3.6.1 Configurations du codeur de source et du décodeur

Les configurations du codeur de source vidéo et du décodeur de ce codec sont représentées schématiquement à la figure 9/H.120.

Le codeur à prédiction convertit le signal vidéo d'entrée x en signal d'erreur de prédiction e à l'aide du vecteur de mouvement v. Cette conversion est commandée par le mode de codage m.

Le codeur à longueur de mot variable (VWL) code e et v en données comprimées C par codage à longueur variable. La mémoire-tampon de transmission (MT) lisse les données irrégulièrement espacées C. Le mode de codage, m, est lui aussi codé.

L'information de parité de mémoire de trame, p, est utilisée pour vérifier l'identité des éléments contenus dans la mémoire de trame des codeur et décodeur. Si une erreur de parité est détectée, la mémoire de trame du codeur et celle du décodeur sont toutes deux réinitialisées par une demande de rafraîchissement (DR) et une confirmation de rafraîchissement (DDR).

Dans le décodeur, le décodeur VWL décode e, v, m et p et le décodeur à prédiction reproduit le signal vidéo x'.

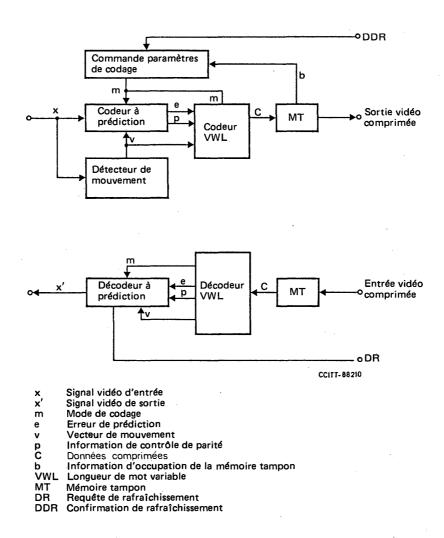


FIGURE 9/H.120

Configuration du codeur de source et du décodeur

3.6.2 Codage prédictif

3.6.2.1 Modes de codage

Les cinq modes de codage résumés dans le tableau 3/H.120 sont prévus. Dans le mode normal, la totalité des échantillons sont codés et transmis, tandis que la moitié des échantillons sont omis dans le mode sous-échantillonnage. Dans le mode répétition de trame (appelé mode répétition multitrame dans la remarque 1), une ou plusieurs trames consécutives sont omises. Si le mode répétition de trame et le mode sous-échantillonnage sont utilisés conjointement, seul un quart des éléments d'image initiaux, voire moins, sont codés et transmis.

On effectue le sous-échantillonnage en quinconce, c'est-à-dire en transmettant uniquement les éléments d'image pairs sur les lignes paires et les éléments d'image impairs sur les lignes impaires de chaque bloc de lignes (voir la remarque 2).

Dans le mode répétition de trame, soit les trames impaires soit les trames paires sont omises. Pour les trames omises, l'erreur de prédiction e et le vecteur de mouvement v sont tous deux mis à 0.

Remarque 1 — Si l'omission de trames conduit à combiner des trames impaires et des trames paires, une grave dégradation de l'image se produit. Il est donc recommandé d'omettre une trame sur deux, trois sur quatre ou cinq sur six.

Remarque 2 - Comme indiqué au § 3.6.2.5, chaque bloc de lignes comprend 8 lignes.

TABLEAU 3/H.120

Modes de codage

	Modes de codage	Abréviation	Opération
1	Normal	NRM	Echantillonnage complet
2	Répétition de trame	RPT	Omission d'une ou plusieurs trames
3	Sous-échantillonnage	SEC	Omission d'un élément d'image sur 2
4	Arrêt	ART	Suspension du codage
5	Rafraîchissement	RFS	Renouvellement de la mémoire de trame

3.6.2.2 Prédiction adaptative

Les fonctions de prédiction sont sélectionnées de façon adaptative, élément d'image par élément d'image, comme indiqué à la figure 10/H.120. La sélection est effectuée de manière à réduire au minimum les erreurs de prédiction probables. On parvient à ce résultat en utilisant les deux indicateurs de prédiction, qui sont déterminés par les signaux de référence de prédiction, pour les éléments d'image situés sur la ligne considérée et sur la ligne précédente.

Lors du sous-échantillonnage ou de la répétition de trame, les éléments d'image omis sont interpolés dans la boucle de prédiction.

Les notations définies pour l'élément d'image i sont:

 X_i : sortie du décodeur local,

 Y_i : sortie de l'interpolateur,

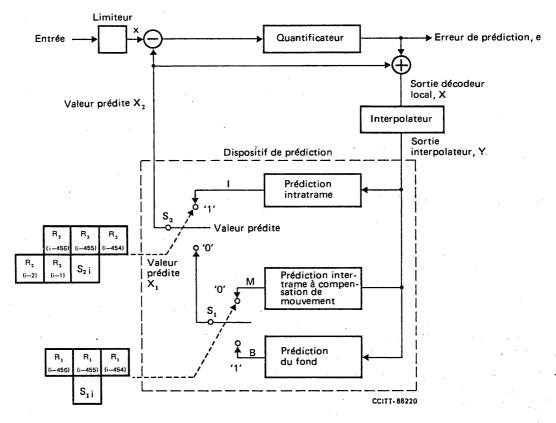
 M_i : valeur de prédiction intertrame avec compensation du mouvement,

 B_i : valeur de prédiction du fond,

 I_i : valeur de prédiction intratrame,

*: produit logique, et

+: somme logique.



S Indicateur de prédiction R Référence de prédiction

FIGURE 10/H.120

Prédiction adaptative

3.6.2.2.1 Prédiction intertrame avec compensation de mouvement/prédiction du fond

L'indicateur de prédiction S_{1i} pour l'élément d'image i est déterminé par la formule suivante:

$$S_{1i} = R_1 (i - 455) * R_1 (i - 456) + R_1 (i - 456) * R_1 (i - 454) + R_1 (i - 454) * R_1 (i - 455)$$
 (3-1)

dans laquelle, la référence de prédiction R_1 (i) est exprimée comme suit:

$$R_1(i) = \begin{cases} 0, \text{ si } |Y_i - B_i| \ge |Y_i - M_i|, \\ 1, \text{ dans les autres cas.} \end{cases}$$
 (3-2)

En fonction de S_{1i} , le signal de prédiction X_{1i} est donné par:

$$X_{1i} = \begin{cases} M_b \text{ si } S_{1i} = 0, \\ B_b \text{ si } S_{1i} = 1. \end{cases}$$
 (3-3)

Si l'élément d'image i est soit omis en raison du sous-échantillonnage ou de la répétition, soit soumis à un codage intratrame forcé ou codé dans la salve B, la référence R_1 (i) correspondante est mise à 0 indépendamment de l'équation (3-2).

3.6.2.2.2 Prédiction intertrame/prédiction intratrame

L'indicateur de prédiction S_{2i} pour l'élément d'image i est déterminé par la formule suivante:

$$S_{2i} = R_2 (i-1) * R_2 (i-455)$$
 (3-4)

dans laquelle la référence de prédiction R_2 (i) est exprimée comme suit:

$$R_{2}(i) = \begin{cases} 0, \text{ si } |Y_{i} - I_{i}| \ge |Y_{i} - X_{1i}|, \\ \vdots \\ 1, \text{ dans les autres cas.} \end{cases}$$
 (3-5)

En fonction de S_{2i} , le signal de prédiction X_{2i} est donné par:

$$X_{2i} = \begin{cases} X_{1i} \text{ si } S_{2i} = 0, \\ I_{i} \text{ si } S_{2i} = 1. \end{cases}$$
 (3-6)

Si l'élément d'image (i-1) est omis en raison du sous-échantillonnage, R_2 (i-2) est utilisé au lieu de R_2 (i-1). Par ailleurs, si l'élément d'image (i-455) est omis, R_2 $(i-454) * R_2$ (i-456) est utilisé au lieu de R_2 (i-455). Si l'élément d'image i est soumis à un codage intratrame forcé, le signal R_2 (i) correspondant est mis à 1 indépendamment de l'équation (3-5).

Si l'élément d'image i est omis en raison d'une répétition de trame, la référence R_2 (i) correspondante est mise à 0 indépendamment de l'équation (3-5). Quand l'élément d'image i n'est pas soumis à un codage intratrame forcé, R_2 (i), dans la salve B, est mis à 0.

3.6.2.3 Génération du fond

La valeur de prédiction du fond est générée en l'adaptant à la scène conformément à la formule suivante:

$$b_i = b_i^{-f} + \nu(k) \operatorname{sgn} (Y_i - b_i^{-f}) u(Y_i - Y_i^{-f})$$
(3-7)

dans laquelle

$$u(Y_i - Y_i^{-f}) = \begin{cases} 1, \text{ si } |Y_i - Y_i^{-f}| \leq L, \\ 0, \text{ dans les autres cas.} \end{cases}$$
 (3-8)

 $v(k) = \begin{cases} 1, \text{ pour une période de trame dans chaque bloc de } k \text{ trames} \\ 0, \text{ pour les } (k-1) \text{ suivant la trame où } v(k) = 1 \end{cases}$

οù

b_i est la valeur de prédiction du fond pour la trame considérée,

 b_i^{-f} est la valeur de prédiction du fond pour la trame précédente,

 y_i est la sortie de l'interpolateur pour la trame considérée,

 y_i^{-f} est la sortie de l'interpolateur pour la trame précédente,

u est la fonction de détection de zone fixe,

k est le paramètre de commande de mise à jour du fond, et

L est la valeur de seuil.

Les paramètres k et L sont fixés de manière que k=8 et L=1. Il est à noter que pour la simplification du matériel, b_i^{-f} , au lieu de b_i , est utilisé comme valeur de prédiction du fond B_i (voir la figure 11/H.120).

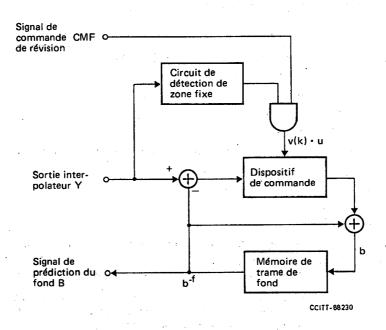


FIGURE 11/H.120 Génération du fond

3.6.2.4 Prédiction intratrame forcée

Le présent codec utilise généralement le mode de demande de rafraîchissement pour éviter que l'image défectueuse due aux erreurs de transmission ne demeure dans la mémoire de trame du décodeur. Le mode de demande de rafraîchissement est mis en œuvre si le bit de trajet de retour (BTR) (bit 3.15.4 de l'information de codec à codec de trajet de retour) = 0, ce qui indique que le trajet de retour du décodeur au codeur est disponible. Toutefois, le mode de rafraîchissement cyclique est également prévu pour des applications telles que les communications de radiodiffusion lorsque aucun trajet de retour (du décodeur au codeur) n'est disponible. Ce mode est mis en œuvre quand BTR = 1.

Pour l'un et l'autre modes de rafraîchissement, la fonction de prédiction est mise de force en prédiction intratrame.

Dans le mode de rafraîchissement, la mémoire de trame de mouvement et la mémoire de trame de fond sont mises à jour simultanément bloc de lignes par bloc de lignes en une période de trame, par enregistrement des valeurs fournies par l'interpolateur. Au début du rafraîchissement, c'est-à-dire à la réception de la DRR (commande de demande de rafraîchissement) dans le codeur, aucune autre DRR reçue n'est prise en considération pendant une seconde (voir la remarque).

Dans le mode de régénération cyclique, les deux mémoires sont mises à jour simultanément à raison de deux lignes à la fois, par enregistrement des valeurs fournies par l'interpolateur. Si une trame est omise en raison d'une répétition de trame, la mémoire de trame de fond est mise à jour par le même signal que la mémoire de trame de mouvement. Il convient de noter que la commande de rafraîchissement cyclique n'est pas prise en considération dans le bloc de lignes où s'effectue la mise à jour fondée sur la demande de rafraîchissement.

Remarque — Si une erreur de transmission se produit sur la ligne allant du codec A au codec B, le décodeur du codec B détecte l'apparition de l'erreur et émet localement une requête de rafraîchissement DR. Cette DR est transmise au codeur du codec B, puis au codec A sous la forme d'une demande de rafraîchissement (DRR). Quand le décodeur du codec A reçoit cette DRR, un ordre de rafraîchissement DDR est transmis au codeur du codec A. Enfin, le mode de rafraîchissement accéléré est mis en œuvre en même temps qu'une indication de mode de rafraîchissement accéléré DRM est transmise du codec A au codec B.

- 3.6.2.5 Définition de la suppression de trame, du bloc de lignes et du traitement des éléments d'image en bordure de l'écran
- 3.6.2.5.1 Les types d'éléments d'image disposés sur une ligne (voir la figure 8/H.120), pour lesquels des fonctions de prédiction sont définies, sont les suivants:

salve B

7 éléments d'image,

couleur C

64 éléments d'image,

luminance Y 384 éléments d'image.

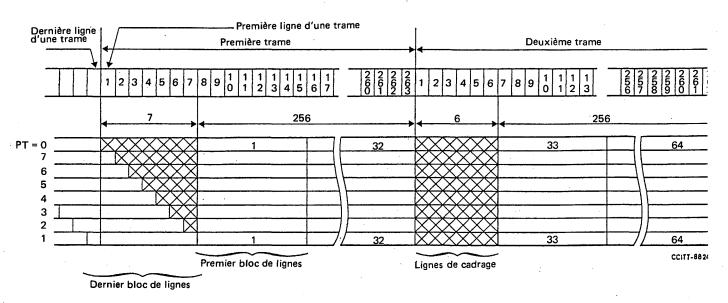
Les périodes de suppression de trame verticale sont traitées comme des lignes actives.

3.6.2.5.2 Bloc de lignes

Voir la figure 12/H.120.

Dans la première trame, les 8 lignes allant de la 8^e à la 15^e forment le premier bloc de lignes, chaque groupe suivant de 8 lignes constituant un nouveau bloc de lignes. Dans la deuxième trame, les 8 lignes allant de la 7^e à la 14^e ligne forment le 33^e bloc de lignes. Chaque trame compte 32 blocs de lignes.

Le dernier bloc de lignes d'une trame est défini comme correspondant aux 8 lignes qui incluent la dernière ligne de la trame, ou la ligne la plus proche de la ligne de tête de la trame. La position de la dernière ligne vidéo dans le dernier bloc de lignes est codée en tant que position de trame.



PT Position de trame X Ligne de cadrage

Remarque - Lorsque la dernière ligne d'une trame tombe sur la ligne de rang n du dernière bloc de lignes, PT = mod(n,8).

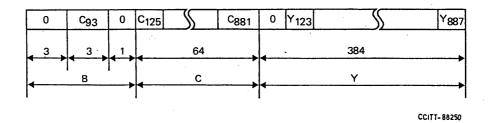
FIGURE 12/H.120

Définition des blocs de lignes et des lignes de cadrage

3.6.2.5.3 Lignes de cadrage

Les lignes qui ne sont pas comprises dans les blocs de lignes sont définies comme étant des lignes de cadrage. Ces lignes de cadrage sont mises à 0 dans les boucles de codage et de décodage prédictifs, c'est-à-dire que les valeurs de prédiction correspondantes X_2 et les erreurs de prédiction e de la figure 10/H.120 sont fixées à 0. Les lignes de cadrage font l'objet d'un codage prédictif dans le mode normal, avec prédiction adaptative, ν étant fixé à 0.

3.6.2.5.4 Les éléments d'image en bordure de l'écran subissent l'effet de la diaphotie en raison de l'interpolation entre B et C, C et Y, et Y et B. Afin d'éviter cette diaphotie, les trois premiers éléments d'image de B, le dernier élément d'image de B et le premier élément d'image de Y sont mis à 0 dans le signal MRT d'entrée du codeur de source, comme indiqué sur la figure 13/H.120.



Remarque – La présente figure représente une ligne impaire dans la première trame. Voir la figure 8/H.120 pour le nombre d'éléments d'image.

FIGURE 13/H.120 Insertion de zéros pour éviter la diaphotie due à l'interpolation

3.6.2.5.5 Les éléments d'image en bordure de l'écran ne font l'objet d'aucun traitement spécial dans le codeur et le décodeur de source, c'est-à-dire que les signaux vidéo qui comprennent des lignes de cadrage et les 3 éléments d'image mis à 0 de B sont traités comme s'ils appartenaient à une suite continue (voir la remarque). Par conséquent, même si un vecteur de mouvement pointé sur des éléments d'image en dehors de la zone utile de l'image, il sert à définir le retard dans la boucle pour le signal vidéo séquentiel d'entrée.

Remarque – On admet que l'extrémité droite de chaque ligne de l'image est connectée à l'extrémité gauche de la ligne suivante et que l'extrémité inférieure de chaque trame est connectée à l'extrémité supérieure de la trame suivante.

Dans le mode à prédiction intratrame forcée, la valeur de prédiction du premier élément d'image de chaque ligne est fixée à 0.

Pour le signal de salve, il n'est pas appliqué de prédiction adaptative ni de sous-échantillonnage et il n'est pas transmis de vecteurs de mouvement.

3.6.2.6 Fonctions de prédiction et d'interpolation

Les fonctions de prédiction et celles d'interpolation sont indiquées dans le tableau 4/H.120 pour tous les modes de codage. Il convient de noter que les vecteurs de mouvement pour le signal couleur peuvent être mis à 0 sans perte importante de l'efficacité du codage.

TABLEAU 4/H.120

Fonctions de prévision et d'interpolation

Mode de cod		Type d'élément	Fonctions	s de prédiction P(Z) (rem	arque 1)	Fonctions	d'interpolation I(Z) (re	emarque 2)
Mode de cod	age	d'image	$P_{Y}(Z)$ $P_{C}(Z)$		P _B (Z)	I _Y (Z)	I _C (Z)	I _B (Z)
Normal		Codé	Z^{-1} ; $S_2 = 1$ Z^{-F+V} ; $S_2 = 0$, $S_1 = 0$ $P_b(Z)$ (remarque 3); $S_2 = 0$, $S_1 = 1$		Z-F	1		
Codé $ \begin{array}{c} Z^{-2} \text{ (remarque 4); } S_2 = 1 \\ Z^{-F+V}; S_2 = 0, S_1 = 0 \\ P_b(Z); S_2 = 0, S_1 = 1 \end{array} $		1						
Sous- échantillonna	Sous- chantillonnage Omis		(non défini)			$\frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{2} (Z^{-1} + Z^{+1}) + \frac{1}{2} (Z^{-H} + Z^{+H}) \right\}$	$\frac{1}{2} (Z^{-1} + Z^{+1})$	
Répétition de t	rame	Omis	(non d	défini)		$\frac{1}{2} \left(Z^{-262H} + Z^{-263H} \right)$	Z^{-263H} ; première trame Z^{-262H} ; deuxième trame	
	N R M			Z ⁻¹			1	
Régénération	S	Codé	Z ⁻² (rem	narque 4)		1		
,	E C	Omis	(non c	défini)		$\frac{1}{2} (Z^{-1})$	+ Z ⁺¹)	

NRM Normal

SEC Sous-échantillonnage

Remarque 1 - S₁ et S₂ sont les signaux d'état de prédiction définis au § 3.6.2.2.

Remarque 2 - Pour traiter les fractions générées, les opérations (A+B)/2, (A+B+1)/2 sont exécutées et les 8 bits de plus fort poids sont utilisés.

Remarque 3 - Le fond est généré comme indiqué au § 3.6.2.3.

Remarque $4 - Z^{-1}$, si l'élément d'image précédent est codé.

3.6.2.7 Quantification

Les erreurs de prédiction pour les signaux vidéo sont quantifiées à l'aide d'une des quatre échelles de quantification indiquées dans le tableau 5/H.120, c'est-à-dire Q_0 (57 niveaux), Q_1 (57 niveaux), Q_2 (51 niveaux) et Q_3 (37 niveaux). On applique le même ensemble d'échelles de quantification, quelles que soient les fonctions de prédiction.

TABLEAU 5/H.120

Echelles de quantification

 \boldsymbol{Q}_0

 Q_1

 \mathbf{Q}_2

 Q_3

₹0		۷ı		Q 2		Q 3	
Plage d'entrée	Niveau sortie						
0 à 1	0	0 à 3	0	0 à 4	0	0 à 6	0
2	1	4 à 6	3	5 à 8	5	7 à 11	7
3	2	7 à 8	6	9 à 12	10	12 à 17	14
4 à 5	3	9 à 10	9	13 à 17	15	18 à 24	21
6 à 7	5	11 à 13	12	18 à 22	20	25 à 31	28
8 à 9	7	14 à 16	15	23 à 27	25	32 à 38	35
10 à 11	10	17 à 19	18	28 à 32	30	39 à 45	42
12 à 14	13	20 à 22	21	33 à 37	35	46 à 52	49
15 à 17	16	23 à 26	24	38 à 42	40	53 à 59	56
18 à 20	19	27 à 30	28	43 à 47	45	60 à 66	63
21 à 23	22	31 à 34	32	48 à 52	50	67 à 73	70
24 à 26	25	35 à 39	37	53 à 57	55	74 à 80	77
27 à 29	28	40 à 44	42	58 à 62	60	81 à 87	84
30 à 32	31	45 à 49	47	63 à 67	65	88 à 94	91
33 à 37	35	50 à 54	52	68 à 72	70	95 à 101	98
38 à 42	40	55 à 59	57	73 à 77	75	102 à 108	105
43 à 48	45	60 à 64	62	78 à 82	80	109 à 115	112
49 à 54	51	65 à 69	67	83 à 87	85	116 à 123	119
55 à 60	57	70 à 74	72	88 à 92	90	124 à 255	127
61 à 67	64	75 à 79	77	93 à 97	95	<u> </u>	
68 à 74	71	80 à 84	82	98 à 102	100		
75 à 81	78	85 à 89	87	103 à 107	105		
82 à 88	85	90 à 94	92	108 à 112	110		
89 à 95	92	95 à 99	97	113 à 118	115		
96 à 102	99	100 à 104	102	119 à 124	121		
103 à 109	106	105 à 109	107	125 à 255	127		
110 à 116	113	110 à 116	113				
117 à 123	120	117 à 123	120				

Remarque - Les échelles sont symétriques par rapport à zéro.

124 à 255

124 à 255

3.6.2.8 Limiteur pour la boucle de prédiction

Aucun limiteur n'est inséré dans la boucle de prédiction. En conséquence, le signal d'entrée x de la boucle de prédiction est limité à $-124 \le x \le 123$, de manière que la sortie du décodeur local X soit maintenue dans la gamme $-128 \le X \le 127$.

3.6.2.9 Contrôle de parité de mémoire de trame

La parité est calculée pour chaque plan de bit de la sortie de l'interpolateur pendant une période de trame vidéo du 1^{er} au 64 e bloc de lignes, comme indiqué sur la figure 12/H.120. En cas d'omission de blocs de lignes dans le mode répétition de trame, la parité n'est pas calculée sur les blocs de lignes omis.

Huit bits de parité impaire sont envoyés au décodeur, où ils sont comparés avec les bits de parité à la sortie de l'interpolateur du décodeur pour détecter les erreurs non corrigées. Si une différence est constatée entre les bits de parité reçus et les bits de parité calculés, une demande de rafraîchissement est envoyée au codeur par le décodeur.

3.6.2.10 Arrêt du codage

Lorsque le volume d'information générée est tel que la mémoire-tampon d'émission déborde, on suspend l'opération de codage en mettant e à 0 et v à 0. Ce mode d'arrêt est défini uniquement dans le codeur. Les fonctions d'interpolation et de prédiction pour ce mode sont définies comme étant NRM, SEC, RPT ou RFS, selon les ordres émis par le dispositif de commande du paramètre de codage.

3.6.3 Transmission des vecteurs de mouvement

3.6.3.1 Taille des blocs

Un bloc de compensation de mouvement comprend 8 lignes (verticalement) × 16 éléments d'image (horizontalement).

3.6.3.2 Portée maximale de la recherche

La recherche des vecteurs de mouvement a une portée maximale de +7 à -7 lignes (verticalement) et de +15 à -15 éléments d'image (horizontalement). Le décodeur doit pouvoir reproduire n'importe quel vecteur à l'intérieur de cette portée maximale.

3.6.3.3 Définition de la direction du vecteur

Le vecteur de mouvement $\nu (\nu_x, \nu_\nu)$ est défini par les formules:

$$v_x = x_a - x_b$$

$$v_y = y_a - y_b$$
(3-9)

et

où les positions des blocs dans la trame considérée et dans la trame précédente correspondante étant respectivement (x_a, y_a) et (x_b, y_b) . Les directions x et y sont celles des explorations horizontale et verticale. Cette définition signifie que le retard dans la boucle de prévision intertrame augmente pour v_x , v_y positifs.

3.6.3.4 Méthode de détermination du mouvement

Un vecteur de mouvement est déterminé pour chaque bloc par la méthode de comparaison de blocs intertrame. On laisse aux constructeurs le soin de fixer dans le détail les méthodes de détermination propres à chaque version de matériel (voir la remarque).

Remarque – En cas d'emploi de la répétition multitrame, le vecteur déterminé pour la précédente trame transmise peut être pris comme valeur initiale pour la détermination du vecteur dans la trame considérée à omettre, et le vecteur déterminé pour la trame considérée peut être pris comme valeur initiale pour la détermination du vecteur dans la trame suivante, et ainsi de suite.

3.6.4 Commande des paramètres de codage

3.6.4.1 Méthode de commande

La commande de codage est assurée par la sélecti_{n de l'une des échelles de quantification décrites au § 3.6.2.7 et de l'un des modes de codage décrits au § 3.6.2.1.}

3.6.4.2 Rythme de commande

La commande des paramètres de codage est assurée conformément au rythme et aux commandes indiquées dans le tableau 6/H.120.

TABLEAU 6/H.120

Commandes des paramètres de codage et lones élémentaires de l'image affectées

Paramètre de codage	Zone élémentaire	Commandes		
Normal	Trame Bloc de lignes (8 lignes) Bloc (8 × 16 éléments d'image)	CSE = 1, MIF = 1; RPT = 1 TRANS (SEC: ouvert)		
Quantification	Bloc de lignes	CQ1 et CQ2		
Répétition de trame	Bloc de lignes (remarque)	RPT = 0		
Cour áchartillarmaca	Trame	CSE = 0 et RPT = 1		
Sous-échantillonnage	Bloc	TRANS (CSE: fermé) et RPT = 1		
Arrêt	Arbitraire	Erreur de prévision e = 0, vecteur en mouvement v = 0		
Rafraîchissement forcé	Bloc de lignes	DRM = 0 et MIF = 0		
Rafraîchissement cyclique	Deux lignes	DRM = 1, MIF = 0 et MRC 1, 2		

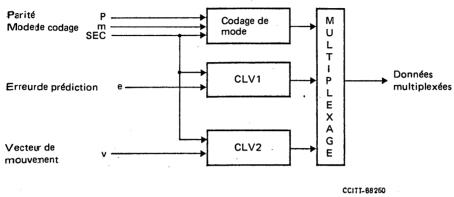
Remarque – 32 blocs de lignes consécutifs, du premier au 32^e ou du 33^e au 64^e, sont omis pour la répétition de trame ordinaire. D'autres méthodes sont également possibles à l'aide de la commande RPT agissant sur un nombre déterminé de blocs de lignes.

3.6.4.3 Séquence de commande

La détermination de la séquence de commande est fondée sur l'information d'occupation de la mémoiretampon et sur d'autres informations de commande. Cette séquence n'ayant pas d'incidence sur l'interfonctionnement entre codecs de conception différente, rien ne s'oppose à ce qu'elle varie d'une version de matériel à une autre. Toutefois, le principe de fonctionnement du codec est que le codeur détermine tous les modes d'exploitation, lesquels sont transmis, avec les données vidéo codées, au décodeur sous la forme d'une combinaison de commandes. Le décodeur reproduit le signal vidéo en fonction des commandes et des données reçues. On trouvera dans l'annexe F un exemple de séquence de commande.

3.6.5.1 Configurationdu codage par entropie

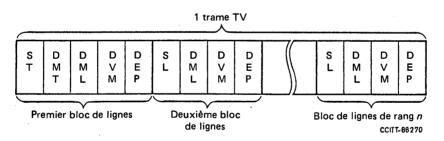
La figure 14H.120 montre la configuration du codage par entropie. Le codeur comprime les données d'erreur de prévisione et de vecteur de mouvement ν , qui sont fournies par le codeur de la source, à l'aide d'un codage de longueur ariable. Ces données comprimées sont multiplexées avec les données m du mode de codage et introduites dans la mémoire-tampon de transmission. Le format des données multiplexées est décrit succinctement à la figure 15/E120.



SEC Sous-échantillonnage CLV Codeur à longueur de mot variable

FIGURE 14/H.120

Configuration du codage par entropie



ST Synchronisation de trame
DMT Données de mode de trame
SL Synchronisation de ligne
DML Données de mode de ligne
DVM Données de vecteur de mouvement
DEP Données d'erreur de prédiction

FIGURE 15/H.120

Format des données multiplexées

3.6.5.2 Commandes pour les modes de codage et la structure des données

Les commandes pour les modes de codage et la structure des données sont définies comme suit:

3.6.5.2.1 Synchronisation de trame (ST)

La synchronisation de trame est un mot unique désignant le début d'une trame vidéo et sa valeur est: 0000000000000010.

3.6.5.2.2 Données de mode de trame (DMT)

Le format des données de mode de trame est donné à la figure 16/H.120.

Tête	DP	MT1	СМТ	MT2	МТ3	MT4	
	1Ø	1Ø	1Ø	1Ø	1Ø	 3∅	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	octet (Ø)		FIGUI	RE 16/H.	120		

a) Données de parité (DP)

Parité impaire pour chacun des plans à 8 bits de la sortie de l'interpolateur pendant la précédente période de trame (bit de plus fort poids en tête).

b) Mode de trame 1 (MT1)

Le format du mode de trame 1 est donné à la figure 17/H.120.

CSE	CRF	CMF	DRM	1	PT2	PT1	PT0

FIGURE 17/H.120

i) Commande de sous-échantillonnage (CSE)

Quand CSE = 0, le sous-échantillonnage est effectué dans toute la trame à l'exclusion des signaux de salve, des lignes de cadrage et des blocs de lignes où RPT = 0. Voir le § 3.6.2.1.

ii) Commande de révision du fond (CRF)

Quand CRF = 0, les éléments contenus dans la mémoire de trame de mouvement sont transférés dans la mémoire de trame de fond pendant cette période de trame. Voir le § 3.6.2.4.

iii) Commande de mise à jour du fond (CMF)

Quand CMF = 0, la mémoire de trame de fond est mise à jour. Si la CRF est mise en œuvre, elle a la priorité. Voir le § 3.6.2.3.

iv) Indication de mode de rafraîchissement accéléré (DRM)

Quand DRM = 0, le codage est assuré dans le mode de rafraîchissement accéléré. Voir le § 3.6.2.4.

v) Position de trame (PT2-PT0) (voir la remarque)

Ce mot à 3 bits désigne la position de la ligne de tête de la trame vidéo ou la première ligne de la première trame (bit de plus fort poids en tête). Voir la figure 12/H.120.

Remarque — Les bits PT sont employés pour éviter une dégradation en cas de commutation asynchrone des signaux d'entrée sur d'autres signaux ayant une phase de synchronisation ou une fréquence de synchronisation différente. A cette fin, l'intervalle entre impulsions de synchronisation horizontale dans le codec, c'est-à-dire le nombre d'éléments d'image par ligne, doit être maintenu à 455 échantillons même pendant la période de transition. En outre, la commutation des signaux d'entrée qui a lieu durant les périodes de lignes de cadrage ne devrait pas être prise en compte.

c) Commande de mémoire-tampon (CMT)

Le temps de séjour de ST dans la mémoire-tampon d'émission est codé sous la forme d'un mot à 8 bits (bit de poids fort en tête). Voir le § 3.6.6.1.

d) Mode de trame 2 (MT2)

Le format du mode de trame 2 est donné à la figure 18/H.120.

	1	DRR	ЕСМ	MRC1	MRC2	TR1	MAF	1
- 1								1

FIGURE 18/H.120

i) Demande de rafraîchissement (DRR)

Quand DRR = 0, le décodeur demande au codeur un rafraîchissement accéléré. Voir le § 3.6.2.9.

ii) Etat couleur/monochrome (ECM)

Couleur (1)/monochrome (0) où monochrome est optionnel, le mode implicite étant couleur.

iii) Mode de rafraîchissement cyclique (MRC1, MRC2)

Ce mot à 2 bits désigne la position des deux lignes d'un bloc de lignes qui font l'objet d'un rafraîchissement cyclique. Voir la figure 19/H.120. Voir également le § 3.6.2.4.

- iv) Mode de trame en réserve (TR1)
- v) Code d'échappement pour le mode (MAF)

Quand MAF = 0, MT4 est ajouté.

MRC1	MRC2	Ligne
0	0	1
Ü	· ·	
0	1	3
U	1	4
1	0	Bloc de lignes
•		6
1	. 1	7
ı	. 1	8

FIGURE 19/H.120

e) Mode de trame 3 (MT3)

Données à 8 bits en option nationale. S'il n'est pas utilisé, un code composé de 1 (11111111) est inséré

f) Mode de trame 4 (MT4)

1er octet	TR2	TR3	TR4	1	TR5	TR6	TR7	TR8
2 ^e octet	TR9	TR10	TR11	1	TR12	TR13	TR14	TR15
3 ^e octet	TR16	TR17	TR18	1	TR19	TR20	TR21	TR22

TR2-TR22: Modes de trame en réserve.

3.6.5.2.3 Synchronisation de ligne (SL)

La synchronisation de ligne est un mot unique désignant le début d'un bloc de lignes et sa valeur est: 00000000000011.

3.6.5.2.4 Données de mode de ligne (DML)

Le format de données de mode de ligne est donné à la figure 20/H.120.

Tête	CQ1	CO2	MIF	1	STL	RPT	LR1	LR2	NDL	Ī
			 							-
	1 octet									

FIGURE 20/H.120

a) CQ1, CQ2: Caractéristiques de quantification

CQ1	CQ2	échelles (tableau 5/H.120)
0	0	Q_0
0	1	$\mathbf{Q_1}$
1	0	Q_2
1	1	O_3

b) Mode de prédiction intratrame forcée (MIF)

Quand MIF = 0, la fonction de prédiction est fixée à la prédiction intratrame, dans tout le bloc de lignes si DRM = 0 et aux 2 lignes désignées par MRC1 et MRC2 si DRM = 1. Voir le § 3.6.2.4.

c) Saut de ligne (STL)

Quand STL = 0, l'octet suivant (NDL, nombre de données de lignes) désigne le nombre de blocs de lignes qui sont sautés. Voir le § 3.6.5.5. NDL est codé de la même manière que le nombre d'octets de données de vecteurs, NDV. Quand NDL = n, (n + 1) blocs de lignes consécutifs sont les mêmes. Par conséquent $0 \le n \le 63$.

d) Répétition de trame (RPT)

Quand RPT = 0, ce bloc de lignes est omis en raison de la répétition de trame. Cela vaut même pour MIF = 0. Voir le § 3.6.2.1.

e) LR1, LR2: Mode de ligne de réserve

3.6.5.2.5 Données du vecteur de mouvement (DVM)

Le format de données du vecteur de mouvement est donné à la figure 21/H.120.

n7	n6	n5	1	n4	n3	n2	n1	DV	Remarque
NDV					•	n octets			

Remarque - Code fantôme, voir le § 3.6.5.4.6.

FIGURE 21/H.120

a) Nombre de données du vecteur (NDV)

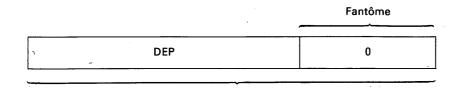
Désigne le nombre d'octets des données du vecteur (DV) suivant (en code binaire naturel, bit de poids fort en tête).

b) Données du vecteur (DV)

Données du vecteur de mouvement en code de longueur variable.

3.6.5.2.6 Données d'erreur de prédiction (DEP) (en code à longueur variable)

Le format des données d'erreur de prédiction (DEP) est donné à la figure 22/H.120.



nombre entier d'octets

FIGURE 22/H.120

3.6.5.3 Codage des erreurs de prédiction (CLV1)

Voir la figure 14/H.120.

3.6.5.3.1 Méthode de codage

Le nombre de niveaux de quantification correspondant à l'erreur de prédiction e est codé sur la base de ses caractéristiques statistiques. Pour $e \neq 0$, le codage à longueur de mot variable est effectué à l'aide du code V ou F spécifiant le nombre de niveaux de quantification (voir le tableau 7/H.120). Pour e = 0, le code de longueur de plage R est utilisé pour indiquer une plage (RL) d'éléments d'image sans erreur. Notons que si RL = 1, un code de longueur variable V_0 ou F_0 est utilisé pour indiquer e = 0 (voir le tableau 8/H.120).

TABLEAU 7/H.120

Code de longueur variable pour des erreurs de prédiction d'amplitude différente de zéro

Numéro de niveau	Longueur de code	,	Code V
V_0	4	0 1 1 1	
1	2	1 S	
2 3	5 7	0 1 1 0 0 1	S 1 1 S
4	7	0 1 0 1 0 1 0 1	1 1 S 1 0 S
5	8	0 1 0 1	0 1 1 S
6	8	0101	0 1 0 S
7	8	0101	0 0 1 S
8	8	0101	0 0 0 S
9	9	0100	1 1 1 1 S
10	9	0100	1 1 1 0 S
11	9	0100	1 1 0 1 S
12	9	0100	1 1 0 0 S
13	9	0100	1011S
14	9	0 1 0 0	1 0 1 0 S
15	9	0 1 0 0	1001S
16	9	0100	1000S
17	10	0100	0 1 1 1 1 S
18	10	0100	0 1 1 1 0 S
19	10	0 1 0 0	0 1 1 0 1 S
20	10	0100	0 1 1 0 0 S
21	10	0 1 0 0	0 1 0 1 1 S
22	10	0100	0 1 1 1 0 S
23	10	0100	0 1 0 0 1 S
24	10	0100	0 1 0 0 0 S
25	10	0100	001118
26	10	0 1 0 0	0 0 1 1 0 S
27	10	0100	00101S
28	10	0100	0 0 1 0 0 S

Numéro de niveau	Longueur de code	Code F
F ₀	4	0 0 0 1
1	6	1 1 1 1 1 S
2	6	1 1 1 1 0 S
3 4	6 6	1 1 1 0 1 S 1 1 1 0 0 S
5	6	1 1 0 1 1 S
6	6	1 1 0 1 0 S
7	. 6	1 1 0 0 1 S
8	6	1 1 0 0 0 S
9	6	1 0 1 1 1 S
10	6	10110S
11	6	10101S
12	6	10100S
13	6	10011S
14	6	10010S
15	6	10001S
. 16	6	10000S
17	6	0 1 1 1 1 S
18	6	0 1 1 1 0 S
19	6	0 1 1 0 1 S
20	6	0 1 1 0 0 S
21	6	0 1 0 1 1 S
22	6	0 1 0 1 0 S
23	6	0 1 0 0 1 S
24	6	0 1 0 0 0 S
25	6	0 0 1 1 1 S
26	6	0 0 1 1 0 S
27	6	0 0 1 0 1 S
28	6	0 0 1 0 0 S

Remarque - S désigne le signe. S = 0 pour positif, S = 1 pour négatif.

TABLEAU 8/H.120

Code de longueur de plage pour des erreurs de prédiction d'amplitude nulle

RL (remarque 1)	Longueur de code		Mot de	Observation		
2	5	0 0	0 0 1			
3	5	0 0	0 0 0			
` 4	6	0 0	1010	`		
5	6	0 0	1001			
6	6	0 0	1000			
7	7	0 0	10111			
8 à 11	7	0 0	1 1 0 X X			X = 11 - RL
12	8	0 0	1 1 1 1 0 1			
13	8	0 0	111100			
14 à 17	8	0 0	1 1 1 0 X X		Ŧ	X = 17 - RL
18 à 25	9	0 0	0 1 1 1 X X	x		X = 25 - RL
26 à 33	10	0 0	0 1 1 0 0 X	хх		X = 33 - RL
34 à 37	10	0 0	0 1 0 1 0 0	хх		X = 37 - RL
38 à 64	12	0 0	0 1 0 0 1 X	XXXX		X = 69 - RL
MK1	13	0 0	10110Y	YYYY		
MK2	14	0 0	1 1 1 1 1 1	YYYYY	•	Y = 0 à 63
MK3	14	0 0	1 1 1 1 1 0	YYYYY		
MK4 à 7	15	0 0	0 1 1 0 1 X	XYYYYY		X = 7 - MK
MK8 à 15	16	0 0	0 1 0 1 1 X	XXYYYYY		X = 15 - MK
MK16 à 19	16	0 0	0 1 0 1 0 1	XXYYYYY		X = 19 - MK
MK20 à 34	18	0 0	0 1 0 0 0 1	XXXXYYYY	YY	X = 35 - MK
MK35 à 49	19	0 0	0 1 0 0 0 0	1 X X X X Y Y Y	YYY	X = 50 - MK
MK50 à 56	. 19	0 0	0 1 0 0 0 0	0 1 X X X Y Y Y (remarque 2)	YYY	X = 57 - MK

Remarque 1 - RL = $64 \times (\text{nombre MK}) + 1 + Y, 0 \le Y \le 63$.

Remarque 2 – La longueur de plage maximale est $(455 - 3) \times 8 = 3616$. Les paramètres MK et Y correspondants se révèlent être respectivement 56 et 31. Par conséquent, $0 \le Y \le 31$ pour MK = 56.

3.6.5.3.2 Séquence d'exploration

Le codage par entropie pour une trame vidéo est effectué du premier au dernier bloc de lignes à l'exclusion des lignes de cadrage. La synchronisation de trame (ST) et les données de mode de trame (DMT) sont codées dans le premier bloc de lignes. Quand la dernière ligne tombe sur la ligne de rang n du dernier bloc de lignes, la position de trame est mise à PT = mod(n,8). PT est transmise au décodeur en tant qu'élément des données de mode de trame (voir la remarque 1).

Les trois premiers éléments d'image de chaque ligne étant mis à 0 dans le codeur de source à prédiction, et les lignes de cadrage l'étant également, d'après leur définition du § 3.6.2.5.3, les éléments d'image à coder par entropie peuvent être indiqués comme sur la figure 23/H.120 (voir la remarque 2).

La séquence d'exploration est une exploration par bloc comme indiqué sur la figure 24/H.120. Le premier bloc après conversion d'exploration est constitué de 4 éléments d'image × 8 lignes = 32 éléments d'image.

Remarque 1 — En l'absence de commutation asynchrone des signaux vidéo d'entrée, le dernier bloc de lignes coïncide avec le 64^e bloc de lignes et PT = 0.

Remarque 2 — Le codage par entropie n'est pas effectué pour les lignes de cadrage définies à la figure 12/H.120. Le nombre de lignes de cadrage dans la première trame varie selon la valeur de PT.

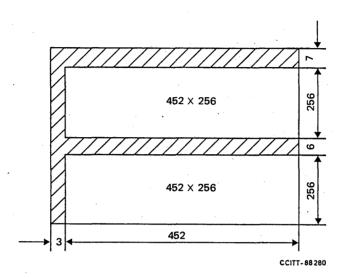


FIGURE 23/H.120
Eléments d'image codés par entropie

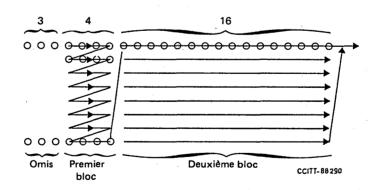


FIGURE 24/H.120
Séquence d'exploration

3.6.5.3.3 Groupe de codes

Voir le tableau 9/H.120.

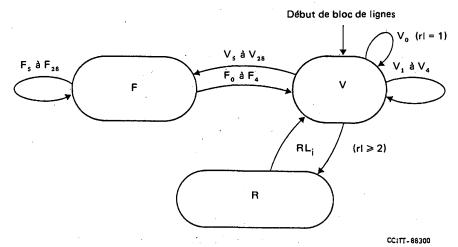
TABLEAU 9/H.120

	Symbole	Nombre de codes	Longueur des codes
Code d'amplitude n° 1	F	57	4 ou 6
Code d'amplitude n° 2	V	57	2 à 10
Code de longueur de plage	R	3615	5 à 19

- F Code de longueur pseudo-fixe servant à spécifier le nombre de niveaux de quantification. Ce code est introduit pour raccourcir la longueur de code maximale.
- V Code de longueur variable servant à spécifier le nombre de niveaux de quantification.
- R Code de longueur variable servant à spécifier la longueur de plage des éléments d'image sans erreur pour RL ≥ 2.

3.6.5.3.4 Règle de transition de code

La règle est indiquée à la figure 25/H.120 et un exemple de codage des erreurs de prédiction est donné dans l'annexe F.



Remarque 1 - RL est la longueur de la plage à coder, rl étant un nombre d'éléments d'image contigus dont le paramètre e = 0.

Remarque 2 — Les données d'erreur de prédiction commencent par un code R ou V. Le code R est utilisé si $rl \ge 2$, le code V étant utilisé dans les autres cas.

Remarque 3 - On peut passer au code V même si RL ≥ 2, pour éviter le sous-remplissage de la mémoire tampon.

FIGURE 25/H.120

Règle de transition de code pour les données d'erreur de prédiction

Il convient de prendre note des points suivants:

- a) le code de départ est soit le code V soit le code R;
- b) il peut arriver que la dernière plage d'un bloc de lignes ne soit pas transmise, la commande LS ou FS pouvant être utilisée pour marquer la fin de la dernière plage;
- c) le codage est effectué en partant de l'hypothèse de l'absence d'éléments d'image omis en raison du sous-échantillonnage;
- d) on complète la fin du PED de zéros fantômes pour faire en sorte que le nombre total de bits pour les données du bloc de lignes soit un multiple de 8.

3.6.5.3.5 Affectations de codes pour F et V

Voir le tableau 7/H.120.

Les affectations de codes sont communes aux quatre échelles de quantification Q₀, Q₁, Q₂ et Q₃.

3.6.5.3.6 Affectations de codes pour R

Voir le tableau 8/H.120.

3.6.5.4 Codage des vecteurs de mouvement (CLV2)

3.6.5.4.1 Méthode de codage

Un vecteur de mouvement v est d'abord soumis à un codage à prédiction; la différence Δv est soumise à un codage de longueur variable dans tout le bloc de lignes.

3.6.5.4.2 Codage prédictif

L'algorithme utilisée comme valeur prévisionnelle celle du bloc précédent, soit

$$\Delta v = v - v_1 \tag{3-10}$$

où v et v_1 représentent respectivement le vecteur du bloc considéré et celui du bloc précédent. L'opération est effectuée pour chaque composante x et y sous forme de complément à deux. Les résultats sont exprimés avec 5 bits pour la composante x et 4 bits pour la composante y, sans tenir compte des retenues (bit de plus fort poids en tête). Notons que le décodeur effectue l'opération inverse, $v = v_1 + \Delta v$ sous forme de complément à deux, sans tenir compte des retenues.

Le vecteur de mouvement pour le premier bloc (suppression de trame horizontale) est mis à (0,0).

3.6.5.4.3 Codage de longueur variable

Pour $\Delta v = (0,0)$, une longueur de plage de zéros est codée. Pour $\Delta v \neq (0,0)$, le codage de longueur variable est appliqué, les longueurs de code étant indiquées sur la figure 26/H.120.

Le codage de Δv est effectué pour les 28 vecteurs du 2^e au 29^e bloc.

La dernière plage où $\Delta v = (0,0)$ peut ne pas être transmise, NDV spécifiant le nombre total des bits de DV.

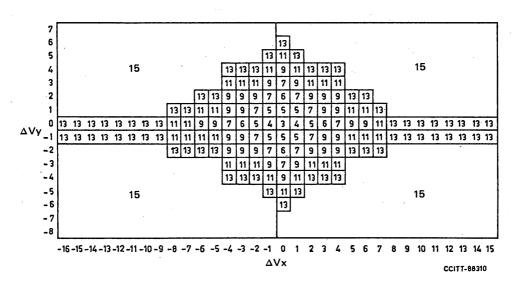


FIGURE 26/H.120

Longueur de mot pour les erreurs de prédiction du vecteur de mouvement

3.6.5.4.4 Affectation de codes

Les codes sont affectés comme indiqué dans le tableau 10/H.120, la longueur de code maximale étant 15. Les codes de longueur variable sont au nombre de 541, soit 512 codes pour Δv , 28 codes pour la longueur de plage et un code TRANS pour la transition de début ou fin du sous-échantillonnage.

TABLEAU 10/H.120

Code de longueur variable et code de longueur de plage pour données du vecteur de mouvement

ΔVx	ΔVy	Longueur de code	Mot de code	Nombre de codes
± 1	0	4	0 0 1 Sx	2
± 1 0 ± 2	± 1 ± 1 0	5 5 5	1 1 1 SxSy 1 1 0 1 Sy 1 1 0 0 Sx	8
0 ± 3	± 2 0	6 6	1 0 1 1 1 Sy 1 0 1 1 0 Sx	4
± 1 ± 2 0 ± 4	± 2 ± 1 ± 3 0	7 7 7 7	1 0 0	12
± 3 ± 1 ± 2 ± 3 ± 4 ± 4 ± 5 ± 6	± 1 ± 3 ± 2 ± 2 ± 1 ± 2 0 0 ± 4	9 9 9 9 9 9 9	1 0 1 0	30
-8 à 7	-5 à +5 (voir la figure 26/H.120)	11	1 0 0 0 0 1	32
-16 à 15	-6 à +6 (voir la figure 26/H.120)	13	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	64
-16 à 15	-8 à +7 (voir la figure 26/H.120)	15	$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	359

RL	Longueur de code	Mo	t de code	Nombre de codes
′1	. 3	0 0 0		1
2	4	0 1 1 1		1
3 à 6	6	0 1 1 0 X X	X X = 6 - RL	4
7 à 12	7	0 1 0 1 X X X	X X X = 12 - RL	6
13 à 20	8	0 1 0 0 1 X X X	X X X = 20 - RL	8
21 à 28	9	0 1 0 0 0 1 X X X	X X X = 28 - RL	8
				•
TRANS	6	0 1 0 1 1 1		1

Remarque 1 - Sx et Sy désignent les signes. $S_i = 0$ pour positif, $S_i = 1$ pour négatif.

Remarque 2 - XX..X et YY..Y sont exprimés sous forme de complément à deux (bit de plus fort poids en tête).

3.6.5.4.5 Code de transition pour sous-échantillonnage (TRANS)

Le code TRANS indique la transition de début ou de fin du sous-échantillonnage (SEC). Pour le premier bloc de lignes, SEC est mis à l'état inactif. Le sous-échantillonnage est ensuite activé dans le bloc suivant immédiatement l'insertion du premier code TRANS, puis revient à l'état inactif dans le bloc suivant immédiatement l'insertion du deuxième code TRANS, et ainsi de suite. Le code TRANS est exprimé sous la forme d'un mot à 6 bits. Quand SEC = 0, le code de transition n'est pas pris en considération dans le décodeur.

3.6.5.4.6 Insertion de codes fantômes

Lorsque les données du vecteur (DV) pour un bloc de lignes ne sont pas constituées d'un nombre de bits multiple de 8, un code fantôme comprenant de 1 à 7 bits est inséré en queue des données du vecteur.

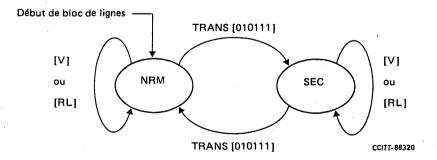
La tête du code fantôme est un 1, son corps une série de 0 et sa queue un 1 (voir le tableau 11/H.120).

Nombre de bits f	antômes	Code fantôme
. 1	•	1 .
2		11
3		101
. 4		1001
5		10001
6		100001
7		1000001

TABLEAU 11/H.120

3.6.5.4.7 Règle de transition de code

La règle est indiquée dans la figure 27/H.120; un exemple de codage de vecteur de mouvement est donné dans l'annexe F.



Remarque — La même méthode de codage du vecteur de mouvement est appliquée au mode NRM comme au mode SEC.

FIGURE 27/H.120

Règle de transition du code pour données de vecteur de mouvement et passage du mode normal au mode sous-échantillonnage

3.6.5.5 Saut de blocs de lignes

En cas de suite de blocs de lignes dans lesquels toutes les données d'erreur de prédiction e et de vecteur de mouvement v sont égales à 0 et dont les données de mode de ligne (CQ1, CQ2, MIF, RPT, LR1, LR2) sont identiques, leur nombre est codé en longueur de plage en code binaire naturel sous la forme de blocs de lignes sautés. Une plage prend fin quand on rencontre ST ou un bloc de lignes avec de nouvelles données de mode de ligne ou un $e \neq 0$ ou un $v \neq 0$. Une plage prend également fin quand le code de longueur variable V_0 apparaît pour la prévention du sous-remplissage de la mémoire.

3.6.6 Mémoire-tampon

3.6.6.1 Commande de la mémoire-tampon de réception

Le temps de séjour de ST dans la mémoire-tampon d'émission est compté avec une horloge de fréquence égale au 1/16 de la fréquence de ligne vidéo à l'entrée et transmise au décodeur sous la forme d'une commande CMT. Le temps de séjour est représenté par un code binaire de 8 bits. Le temps de séjour dans la mémoire-tampon de réception est compté de la même manière et le fonctionnement de la mémoire-tampon de réception est contrôlé de telle sorte que le temps de propagation total causé par les deux mémoires-tampons soit constant.

Remarque – Cette méthode de contrôle est applicable même lorsque la vitesse de lecture de la mémoire-tampon d'émission varie.

3.6.6.2 Capacité de la mémoire

La capacité de la mémoire-tampon d'émission B_E est définie comme étant de 180 kbits, celle de la mémoire-tampon de réception B_R devant dépasser 220 kbits, compte tenu de la variation de la vitesse de lecture de la mémoire-tampon d'émission.

Remarque — Le temps de propagation dû aux mémoires-tampons d'émission et de réception s'établit autour de 165 ms pour $B_E = 180$ kbits et $B_R = 220$ kbits.

3.6.6.3 Prévention du sous-remplissage de la mémoire

Si l'occupation de la mémoire d'émission décroît au-dessous d'un certain seuil, le codage de longueur de plage pour l'erreur de prédiction est interdit et le code de longueur variable V_0 est utilisé.

3.6.6.4 Prévention des dépassements de capacité

Si l'occupation de la mémoire d'émission atteint un autre seuil, le mode d'arrêt entraînant la mise à 0 forcée de toutes les données d'erreur de prédiction et de vecteur de mouvement est appliqué.

3.7 Codage du son

Une voie son fonctionnant à 64 kbit/s est incluse. L'algorithme de codage du son est conforme aux dispositions de la Recommandation G.722.

Le codage et le décodage vidéo introduisant, comme indiqué au § 3.3.11, un temps de propagation important, il convient de retarder le signal son codé d'un délai correspondant dans le codeur et le décodeur pour obtenir la synchronisation appropriée entre les signaux vidéo et son dans le décodeur. Le délai inséré dans le codeur son doit être égal à la somme de la moitié de celui de la mémoire-tampon, et de celui des autres processus de codage vidéo; le délai inséré dans le décodeur son doit être égal à la somme de la moitié de celui de la mémoire-tampon, et de celui des autres processus de décodage vidéo.

3.8 Codage de transmission

3.8.1 Considérations générales

Le codec regroupe les voies vidéo, son, de données optionnelles et d'information de codec à codec en un train numérique à 1544 kbit/s. Toutes les données étant transmises en série, l'élément numérique de plus fort poids est placé en tête.

3.8.2 Chiffrement

Les signaux vidéo et son peuvent être chiffrés séparément à titre d'option. Leurs algorithmes sont à l'étude. Les clés et les autres informations de commande peuvent être transmises dans le canal de message prévu dans le canal d'information de codec à codec.

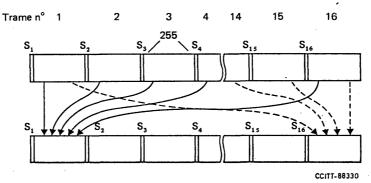
3.8.3 Correction des erreurs

Un signal vidéo codé (et chiffré) est soumis à une correction des erreurs sans voie de retour au moyen d'un code BCH de correction d'erreurs doubles (255 et 239 bits) avec le polynôme générateur suivant:

$$g(x) = (1 + x^2 + x^3 + x^4 + x^8)(1 + x + x^2 + x^4 + x^5 + x^6 + x^8)$$

Un bit de verrouillage de trame est ajouté à chaque trame de correction d'erreurs de 255 bits, 16 de ces trames étant assemblées en une grande trame qui est représentée à la figure 28/H.120. Le motif de verrouillage de trame est 0001101y (y: pour l'utilisation future d'un signal de verrouillage multitrame). Les 8 autres bits sont utilisés à des fins de commande; leur protocole est à l'étude.

Pour corriger un paquet d'erreurs comprenant au maximum 32 bits, on recourt à l'entrelacement à 16 phases. La règle d'affectation des bits est également indiquée sur la figure 28/H.120. Notons que les bits de verrouillage de trame ne sont pas pris en considération dans l'entrelacement.



 S_1 S_3 S_5 S_7 S_9 S_{11} S_{13} = 0001101 S_{15} : signal de verrouillage de multitrame S_2 S_4 S_6 ... S_{16} : signaux de commande

FIGURE 28/H.120

Trames de correction d'erreur et entrelacement

3.8.4 Embrouillage

Un signal vidéo dont les erreurs ont été corrigées est embrouillé au moyen d'un générateur d'impulsions pseudo-aléatoires à 8 étages de manière à réduire le bourrage rendu nécessaire par les restrictions exigées par le réseau. A chaque bit de trame de correction d'erreurs, l'embrouilleur est réinitialisé. Le polynôme générateur et le motif de sortie embrouillée qui suit l'impulsion de réinitialisation pour une suite de zéros à l'entrée sont les suivants:

$$1 + x^4 + x^5 + x^6 + x^8$$
, 1111010011 ... 1001111011.

3.8.5 Structure de trame et bourrage

Les caractéristiques données au § 3 de la Recommandation H.130 sont appliquées.

ANNEXE A

(au § 1 de la Recommandation H.120)

Option document - 625 lignes

A.1 Introduction

Afin de satisfaire aux spécifications de la Recommandation H.100, on peut prévoir un mode document optionnel qui donne une meilleure définition aux dépens de la capacité de rendre le mouvement. Les deux arrangements suivants peuvent convenir:

A.2 Codec de document pour la visioconférence - Mode 1

A.2.1 Description

Le mode document offre, pour les images fixes, la possibilité d'obtenir une définition complète de la luminance à 625 lignes et une définition de la couleur meilleure que celle des systèmes PAL et SECAM. Il a une capacité limitée pour le rendu des mouvements, mais suffisante pour permettre de désigner sur l'écran les parties de l'image dont on discute. Lorsque le codec se trouve dans la salle de conférence ou à côté, un mode de fonctionnement consiste à immobiliser l'image face à face pendant la transmission du document, soit environ 1,5 seconde, puis à la remettre en mouvement tandis que l'image du document «gelée» est affichée sur un autre écran.

La définition dans le mode document est suffisante pour permettre une bonne reproduction d'une demi-page A4 de texte dactylographié.

A.2.2 Codage

Les signaux de luminance et de différence de couleur sont échantillonnés respectivement à 12,5 MHz et 12,5/3 MHz, la fréquence d'échantillonnage étant verrouillée sur la fréquence de ligne de l'image.

Les échantillons sont convertis en signaux MIC avec 6 bits par échantillon. Un signal aléatoire à deux niveaux est superposé au signal de luminance, à la demi-fréquence d'échantillonnage, ce qui réduit le bruit de quantification à peu près à celui du codage à 7 bits.

Seule la zone utile de l'image est échantillonnée. Il y a donc 639 échantillons de luminance le long de la ligne et deux trames de 288 lignes.

Un échantillon de différence de couleur apparaît tous les trois échantillons de luminance. Deux des six bits d'un échantillon de différence de couleur s'ajoutent à chacun des trois échantillons de luminance associés, ce qui donne trois mots de 8 bits pour trois échantillons de luminance plus un échantillon de différence de couleur.

La composante $(E'_R - E'_Y)$ est associée aux première, troisième, cinquième, etc. lignes actives de la trame n° 1 et la composante $(E'_B - E'_Y)$ se trouve sur les lignes intermédiaires; la structure est inversée dans la trame n° 2.

Les échantillons de différence de couleur sont retardés par rapport aux échantillons de luminance auxquels ils sont attachés de manière que, une fois décodés, ils coïncident avec la sortie de luminance. Le premier élément de différence de couleur d'une ligne est situé au même endroit que le deuxième élément de luminance. De même, le 213^e élément de différence de couleur est situé au même endroit que le 638^e élément de luminance.

Le signal de luminance est limité en amplitude, de sorte que ses valeurs MIC sont maintenues dans la plage suivante:

Niveau du noir 000000

Niveau du blanc (700 mV):

transition entre 100111 et 111000

Niveau maximal (750 mV) 111011

Les signaux de différence de couleur sont codés dans la plage: 000000 à 111111 (0 à 63) avec le niveau de noir à 100000 (32). Le signal de barre de couleur 100/0/75/0 (voir la Recommandation 471 du CCIR pour l'explication de la nomenclature) occupe la plage 000100 à 111100 (4 à 60). Avant la transmission, les codes de différence de couleur sont convertis en compléments à deux par inversion du bit de poids le plus fort. Cela donne la plage: 100000 à 011111 (-32 à 31) avec le niveau du noir à 000000. Le signal de barre de couleur occupe alors 100100 à 011100 (-28 à 28).

A.2.3 Transmission et synchronisation

A.2.3.1 Considérations générales

Les mots MIC, formés comme indiqué ci-dessus, sont transmis pour donner une mise à jour continue de la mémoire d'images du récepteur. Le schéma de mise à jour, choisi pour donner des transitions «lisses» sur une image en mouvement, consiste à transmettre un échantillon de luminance sur 19 (avec les données associées de différence de couleur). La séquence d'un échantillon sur 19 continue d'une ligne à la suivante, comme si les 639 éléments d'une ligne active étaient suivis immédiatement (sans vide pour la suppression de ligne) par les 639 éléments actifs de la ligne suivante. L'utilisation de cette séquence continue d'échantillons rend inutile l'adressage de ligne. Un code de synchronisation de trame, suivi de l'adresse (de 0 à 18) du premier échantillon de luminance de la première ligne active, donne toutes les informations de synchronisation nécessaires.

Le code de synchronisation de trame comprend 8 octets de la forme 11110011 ou 11111100, qui ne sont pas valables pour des valeurs MIC. L'ordre des deux dernières paires de bits, 0011 ou 1100, dans chacun des sept premiers octets, représentant respectivement 0 et 1, signale l'adresse du premier élément de la trame. Dans le 8^e octet, 1100 correspond à une trame impaire (commençant à la ligne 23) et 0011 à une trame paire (commençant à la ligne 336).

La séquence d'émission des trames est définie par l'adresse du premier échantillon de luminance de la première ligne et n'a pas à être spécifiée car le décodeur reconstruit l'image à partir des adresses reçues. Une séquence, qui a été jugée satisfaisante, ne donnant aucune structure gênante avec des objets en mouvement (par exemple un doigt pointé) se présente comme suit, le numéro entre parenthèses indiquant qu'il s'agit d'une trame paire ou impaire:

1 (2), 13 (1), 6 (2), 18 (1), 3 (2), 10 (1), 15 (2), 4 (1), 0 (2), 8 (1), 12 (2), 5 (1), 14 (2), 9 (1), 17 (2), 2 (1), 11 (2), 7 (1), 16 (2),

suivis de:

1 (1), 13 (2), 6 (1), ... dans le même ordre que ci-dessus mais en échangeant les numéros de trames.

Après 38 trames, l'image complète a été remplie et la séquence se répète depuis le début.

A.2.3.2 Structure des données

Dans chaque trame, les données comprennent 8 octets de synchronisation de trame suivis de 9685 ou 9686 octets de données d'image (le nombre total d'éléments d'image par trame, 639 × 288, n'est pas divisible par 19). Les trames où l'adresse du premier élément se situe entre 0 et 16 ont 9686 octets émis alors que celles dont l'adresse du premier élément est 17 ou 18 ont 9685 octets émis.

Chaque octet de données d'image comprend 6 bits de données de luminance et 2 bits de données de différence de couleur. Les bits de poids fort de l'échantillon de différence de couleur sont transmis d'abord et les paires de bits des données de différence de couleur sont placées dans les dernières positions des octets de données d'image. Les données sont organisées de manière que l'échantillon de luminance pour le premier élément d'image d'une ligne soit accompagné des deux bits de poids fort du 19^e élément de différence de couleur appartenant à la ligne suivante. Les bits centraux et les bits de poids faible de cet élément de différence de couleur sont attachés respectivement aux 20^e et 39^e adresses le long de la ligne, celles-ci étant les deux échantillons transmis ensuite.

Aucune donnée de différence de couleur n'est transmise pour la première ligne de l'image et, sur la deuxième ligne, les 18 premiers éléments de différence de couleur ne peuvent être reconstruits dans le décodeur.

A.2.3.3 Sortie des données

Les données graphiques sont engendrées au débit nominal de 3,74 Mbit/s et sont transmises via une mémoire-tampon dont la capacité est supérieure à 160 kbits. Le débit de sortie sur la voie de transmission est inférieur à 2 Mbit/s, la valeur réelle dépendant du nombre d'intervalles de temps attribués à la vidéo. Lorsque le niveau de la mémoire-tampon à la fin d'une trame dépasse 160 kbits, l'échantillonnage est suspendu pendant deux trames complètes pour permettre à la mémoire-tampon de se vider.

Si le niveau est encore supérieur à 160 kbits, l'échantillonnage est suspendu pendant deux trames supplémentaires.

La structure en octets des données de sortie doit être conforme à la structure en intervalles de temps de l'interface de débit primaire.

Le temps de transmission approximatif d'une image complète est donc de 1,6 à 4,6 secondes.

A.2.4 Décodeur

Les données reçues sont associées aux adresses déduites du code de synchronisation de trame et assemblées en une mémoire d'images ayant 639×576 positions adressables de 8 bits chacune. Les données sont mises en mémoire sous la forme multiplexée (données de luminance et données de différence de couleur) utilisée pour la transmission. Le contenu de cette mémoire est lu de façon séquentielle, les composantes de luminance et de différence de couleur sont démultiplexées et les composantes de différence de couleur font l'objet d'une interpolation de ligne pour donner simultanément les deux composantes $(E'_R - E'_Y)$ et $(E'_B - E'_Y)$ en coïncidence avec la luminance associée.

A.3 Codec de document pour la visioconférence - Mode 2

A.3.1 Description

Le mode document offre, pour les images fixes, la possibilité d'obtenir la pleine définition à 625 lignes de la luminance et de la couleur. Il permet de transmettre des images fixes avec la qualité «studio», telle qu'elle est définie dans la Recommandation 601 du CCIR. Ce codec de document peut fonctionner selon deux modes. Dans le mode à prise de vue unique, l'image face à face est «gelée» durant environ quatre secondes, pendant la transmission de l'image du document, puis elle se remet en mouvement tandis que l'image du document est affichée sur un autre écran. Dans le mode continu, l'image face à face est «gelée» pendant la présentation du document. L'image du document est transmise de façon continue pour reproduire les mouvements lents, par exemple pour des présentations comme au tableau noir. Lorsque l'image du document s'est stabilisée ou que la présentation est terminée, l'image du document est «gelée» et l'image face à face est remise en mouvement.

La définition dans le mode document 2 est meilleure que celle obtenue avec les systèmes PAL, SECAM ou NTSC et elle est suffisante pour permettre une bonne reproduction d'une demi-page A4 de texte dactylographié.

A.3.2 Codage

Les signaux de luminance (E'_Y) et de différences de couleurs $(E'_R - E'_Y, E'_B - E'_Y)$ sont échantillonnés respectivement à 13,5 MHz et 6,75 MHz, conformément aux paramètres de codage de télévision numérique pour studios définis dans la Recommandation 601 du CCIR. Le rapport des fréquences d'échantillonnage est 4:2:2. La struture d'échantillonnage est une structure orthogonale qui se répète à chaque ligne, à chaque trame, et à chaque image. Les échantillons des signaux de différences de couleurs sont situés au même endroit que les premier, troisième, cinquième ... échantillons de luminance de chaque ligne. Le codage de tous les échantillons est de type MIC à quantification uniforme, avec 8 bits par échantillon.

Seule la zone utile de l'image est échantillonnée. Il y a 720 échantillons de luminance le long de la ligne et deux trames de 288 lignes.

Le signal de luminance est limité en amplitude, de sorte que ses valeurs MIC sont maintenues dans la plage suivante:

niveau du noir: 16

niveau de crête du blanc: 235

Chaque signal de différence de couleur présente 225 niveaux de quantification dans la partie médiane de l'échelle de quantification; le signal nul correspond au niveau 128.

On trouvera de plus amples détails dans la Recommandation 601 du CCIR.

A.3.3 Transmission et synchronisation

A.3.3.1 Considérations générales

Les échantillons de luminance et de différence de couleur de chaque ligne sont groupés en ensembles composés de quatre échantillons:

$$\left[(E'_B - E'_Y)_n, (E'_Y)_n, (E'_R - E'_Y)_n, (E'_Y)_{n+1} \right]$$

οù

 $n=0, 2, 4, 6 \ldots, 718$. Chaque ensemble est composé de quatre mots d'une longueur de 8 bits. Il y a 360 ensembles dans chaque ligne de l'image.

Les ensembles MIC transmis permettent une mise à jour continue de la mémoire d'images dans le récepteur. Le schéma de mise à jour qui a été choisi consiste à transmettre un ensemble sur 19. La séquence d'un ensemble sur 19 continue d'une ligne à la suivante comme si les 360 ensembles d'une ligne active étaient suivis immédiatement (sans vide pour la suppression de ligne) par les 360 ensembles de la ligne suivante. L'utilisation de cette séquence continue d'échantillons rend inutile l'adressage de ligne. Un code de synchronisation de trame, suivi de l'adresse du premier ensemble de la première ligne active, donne toutes les informations de synchronisation nécessaires. L'adresse est comprise entre 0 et 18.

Le code de synchronisation de trame comprend huit octets de la forme 11110011 ou 11111100. Ces deux mots de code sont interdits pour le signal vidéo codé. L'ordre des deux dernières paires de bits, 0011 ou 1100, dans chacun des sept premiers octets, représentant respectivement 0 et 1, indique l'adresse du premier ensemble de la trame. Dans le 8° octet, 1100 signale une trame impaire (commençant à la ligne 23) et 001 une trame paire (commençant à la ligne 336).

La séquence d'émission des trames est définie par l'adresse du premier ensemble de la première ligne et n'a pas à être spécifiée car le décodeur reconstruit l'image à partir des adresses reçues.

A.3.3.2 Structure des données

Dans chaque trame transmise, les données comprennent 8 octets de synchronisation de trame suivis des ensembles de données image. Dans chaque ensemble, la composante $(E'_B - E'_Y)_n$ est transmise la première, suivie des composantes $(E'_Y)_n$, $(E'_R - E'_Y)_n$ et $(E'_Y)_{n+1}$. Aux fins de la transmission, une conversion parallèle-série est effectuée dans le codeur. Les bits de poids fort du train de bits émis sont placés en tête.

A.3.3.3 Débit des données

Le débit binaire de sortie sur la voie de transmission est inférieur à 2 Mbit/s, la valeur réelle dépendant du nombre d'intervalles de temps attribué à la vidéo.

La structure en octets des données de sortie doit être alignée sur la structure en intervalles de temps de l'interface de débit primaire.

Le temps de transmission approximatif pour une image complète est de quatre secondes.

A.3.4 Décodeur

Les données reçues sont associées aux adresses, déduites du code de synchronisation de trame et assemblées dans une mémoire d'image ayant une capacité de 6,6355 Mbits. Le contenu de cette mémoire est lu de façon séquentielle.

A.3.5 Interface

A.3.5.1 Interface vidéo

- i) Interface analogique On recommande une interface RVB (rouge-vert-bleu) plutôt qu'une interface à signaux composites (PAL, SECAM) pour avoir toujours un signal vidéo de haute qualité.
- ii) Interface numérique La structure des ensembles spécifiée au $\$ A.3.3.2 permet de définir une interface numérique conformément à la Recommandation 656 du CCIR pour E'_Y , $E'_R E'_Y$ et $E'_B E'_Y$.

A.3.5.2 Interface numérique pour le signal de transmission

Le codec de document peut faire partie ou non du codec face à face. Un dispositif externe peut avoir une interface numérique conformément aux Recommandations X.21 et V.11 (circuits loués). Les données d'image doivent être retardées d'au moins 40 ms par rapport au signal de commande C spécifié dans la Recommandation X.21.

A.3.6 Signalisation du mode document 2

Le bit 3.1.5 est mis à 1 pour signaler le mode document 2 dans l'information de codec à codec. Pour la nomenclature de ce bit, voir la Recommandation H.130.

A.3.7 Compatibilité avec le mode document 1

Lorsqu'il est mis à 1, le bit 3.1.0 sert à signaler, dans l'information de codec à codec, les possibilités supplémentaires offertes au codeur-décodeur de document pour que le mode document 2 soit compatible avec le mode document 1. Si le bit 3.1.5 de l'information de codec à codec est reçu à 0 et le bit 3.1.0 est reçu à 1, le codec de document passe automatiquement au mode 1.

ANNEXE B

(au § 1 de la Recommandation H.120)

Option chiffrement - 625 lignes

A l'étude.

ANNEXE C

(au § 2 de la Recommandation H.120)

Option document - 525 lignes

C.1 Introduction

La version 525 lignes de ce mode document est très semblable à la version 625 lignes pour le mode 1 spécifiée dans l'annexe A. Elle utilise la même technique de rafraîchissement systématique et du fait que le récepteur est totalement asynchrone par rapport à l'émetteur, aucun ajustement pour les différences de fréquences d'image n'est nécessaire. Eliminant toute forme de conversion des normes, l'interfonctionnement entre les versions à 525 lignes et 625 lignes est assuré par le biais d'une légère modification de la taille de l'image. Dans la transmission 525 lignes vers 525 lignes, la taille de l'image affichée est la même que celle produite par la caméra d'émission. Dans la transmission 525 lignes vers 625 lignes, la taille de l'image affichée est réduite et l'image est entourée d'une petite bordure noire (environ 8%). Dans la transmission 625 lignes vers 525 lignes, l'image affichée est dilatée (l'équivalent d'un surbalayage d'environ 8,5% dans chaque bordure) si bien qu'une petite partie de l'image émise n'est pas affichée.

La plupart des détails concernant ce mode document sont identiques à ceux de la version 625 lignes pour le mode 1 définie dans l'annexe A et seules les différences doivent être spécifiées dans la présente annexe.

C.2 Description

La description est essentiellement la même que pour la version 625 lignes.

C.3 Codage

Les fréquences d'échantillonnage de luminance et de différence de couleur sont respectivement 10,08 et 10,08/3 MHz et elles sont verrouillées sur la fréquence de ligne de télévision.

Le processus de codage MIC est identique à celui de la version 625 lignes mais une zone plus grande que la zone d'image active est échantillonnée. Il y a 639 échantillons par ligne, le même nombre que pour la version 625 lignes; 494 ou 516 lignes par image sont échantillonnées. Lorsqu'un signal 525 lignes est échantillonné à 10,08 MHz, environ 537 échantillons seulement sont nécessaires pour la ligne active. Les 102 échantillons qui restent, fixés à la valeur du noir, sont également répartis de chaque côté des échantillons de ligne active.

Pour la transmission à 525 lignes, les échantillons de la première ligne active de la trame n° 1 (ligne 14) forment la composante $(E'_B - E'_Y)$ alors que ceux de la première ligne active de la trame n° 2 (ligne 277) forment la composante $(E'_R - E'_Y)$. Pour la transmission à 625 lignes, les échantillons de la première ligne active de la trame n° 1 (ligne 9) forment la composante $(E'_R - E'_Y)$ et ceux de la première ligne active de la trame n° 2 (ligne 272) forment la composante $(E'_B - E'_Y)$.

C.4 Transmission et synchronisation

C.4.1 Considérations générales

L'algorithme de rafraîchissement systématique fondé sur la transmission d'un échantillon sur 19 est également utilisé dans la version 525 lignes. Toutefois, étant donné que les échantillons s'étendent sur presque toute la période de ligne, l'horloge de division par 19 est suspendue pendant seulement une période d'échantillon de luminance, pendant la suppression de ligne. Au cours de la transmission vers un décodeur 625 lignes, 5 lignes supplémentaires par trame sont ajoutées avant que la zone image ne commence ainsi que 6 lignes supplémentaires par trame après la fin de la zone image, ce qui fait passer le nombre de lignes par trame de 247 à 258. Les valeurs de luminance et de différence de couleur sur les lignes supplémentaires sont mises au niveau du noir. En outre, l'horloge de division par 19 est remplacée par une horloge de division par 5 pendant que des échantillons sont choisis sur les lignes ajoutées. Cela amène le décodeur 625 lignes à croire qu'il y a 19 lignes (par trame) de noir au-dessus de l'image et 22 lignes au-dessous de l'image, ce qui donne un nombre total de 288 lignes par trame, la même valeur que dans l'annexe A.

Le code de synchronisation de trame et la méthode d'identification des trames sont identiques à ceux décrits dans l'annexe A (excepté que la première ligne de la trame n° 1 peut être soit la ligne 14 soit la ligne 9 et que celle de la trame n° 2 peut être soit la ligne 277 soit la ligne 272).

C.4.2 Structure des données

Dans la transmission 525 lignes vers 525 lignes, chaque trame émise comprend 8 octets de synchronisation de trame suivis de 8307 octets de données d'image.

Dans la transmission 525 lignes vers 625 lignes, chaque trame émise comprend 8 octets de synchronisation de trame suivis de 9685 ou 9686 octets de données image, exactement comme dans la version 625 lignes de l'annexe A. Dans le codeur à 525 lignes, les données d'image sont obtenues à partir de:

5 lignes de 639 échantillons, 1 sur 5, soit 639 octets,

247 lignes de 639 échantillons, 1 sur 19, soit 8207 octets,

6 lignes de 639 échantillons, 1 sur 5, soit 766 octets.

Le nombre des octets requis sur les 6 lignes au bas de l'image est 739 ou 740. Les octets en excès (tous au niveau du noir), qui découlent des résultats non entiers de la division, sont rejetés.

Les autres détails sur la structure des données figurent dans l'annexe A.

C.4.3 Débit des données

Les données graphiques sont engendrées au débit nominal de 4 Mbit/s environ et introduites dans la mémoire-tampon. La sortie de la mémoire-tampon est à moins de 2 Mbit/s (selon le nombre d'intervalles de temps attribué à la vidéo). Lorsque le niveau de la mémoire-tampon à la fin d'une trame dépasse 160 kbits, l'échantillonnage est suspendu pendant deux trames complètes pour permettre à la mémoire-tampon de se vider. Si le niveau est encore supérieur à 160 kbits, l'échantillonnage est suspendu pendant deux autres trames.

La structure en octets des données de sortie doit être alignée sur la structure en intervalles de temps de l'interface de débit primaire.

Le temps de transmission obtenu pour une image complète est de l'ordre de 1,7 à 3 secondes.

C.5 Décodeur

Les données reçues sont associées à des adresses calculées à l'aide du code de synchronisation de trame et assemblées en une mémoire d'image ayant 639×494 positions adressables de 8 bits. Les données sont stockées sous la forme multiplexée (luminance et différence de couleur) utilisée pour la transmission. Le contenu de la mémoire est extrait de façon séquentielle, les composantes de luminance et de différence de couleur font l'objet d'une interpolation de ligne pour donner simultanément les composantes $(E'_R - E'_Y)$ et $(E'_B - E'_Y)$ et pour qu'elles coïncident avec la luminance associée.

La longueur de la ligne dans la mémoire d'image est de 639 éléments; pour une image à 525 lignes échantillonnée à 10,08 MHz, la ligne active ne nécessite que 537 éléments. Lorsque la suppression du retour de ligne est appliquée aux signaux de sortie, les 102 éléments supplémentaires sont éliminés et on obtient le signal normal à 525 lignes.

Lorsqu'on reçoit un signal en provenance d'un terminal à 625 lignes, 639 éléments par ligne sont reçus et stockés. Toutefois, les 19 premières lignes actives et les 22 dernières lignes actives de chaque trame du signal à 625 lignes ne sont pas introduites dans la mémoire et sont rejetées. Cela, ajouté à l'effet de la suppression du retour de ligne à la sortie de la mémoire, donne une image visualisée de 525 lignes correspondant à l'image d'entrée à 625 lignes avec suppression sur les quatre côtés d'une bordure d'environ 8% de la largeur.

ANNEXE D

(au § 2 de la Recommandation H.120)

Option chiffrement - 525 lignes

A l'étude.

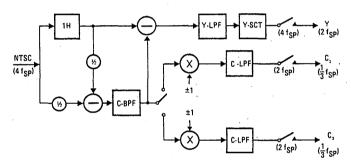
ANNEXE E

(au § 3 de la Recommandation H.120)

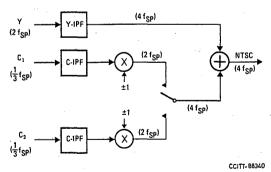
Filtres de décodage et de codage de la couleur

E.1 Configuration

Voir la figure E-1/H.120.



a) Circuit numérique de séparation couleur



b) Circuit numérique de multiplexage pour la couleur

- H Retard d'une ligne
 Y-LPF Filtre passe-bas pour le signal Y
 Y-SCT Dispositif d'interruption de la sous-porteuse
 C-BPF Filtre passe-bas pour le signal C
 fSP greene de la sous-porteuse
 Y-LPF Filtre d'interpolation pour le signal Y
 C-BPF Filtre d'interpolation pour le signal Y

Filtre d'interpolation pour le signal C

FIGURE E-1/H.120

E.2 Caractéristiques des filtres de base

Voir le tableau E-1/H.120.

TABLEAU E-1/H.120

Filtre	Fonction de transfert H(z)	
C-BPF	$(-Z^{-2}+2-Z^2)/4$	
Y-LPF	$(-3Z^{-3}+19Z^{-1}+32+19Z-3Z^{3})/64$	
Y-SCT	$(Z^{-5} - 3Z^{-3} + 10Z^{-1} + 10Z - 3Z^3 + Z^5)/16$	
C-LPF	$(Z^{-4} + 3Z^{-2} + 4 + 3Z^2 + Z^4)/12$	
Y-IPF	$(-3Z^{-3}+19Z^{-1}+32+19Z-3Z^{3})/64$	
C-IPF	$(Z^{-2}+1+Z^2)(Z^{-1}+2+Z)(-Z^{-8}-2Z^{-6}+2Z^{-4}+6Z^{-2}+6+6Z^2+2Z^4-2Z^6-Z^8)/192$	

E.3 Caractéristiques des filtres perfectionnés

Voir le tableau E-2/H.120.

TABLEAU E-2/H.120

Filtre	Fonction de transfert H(z)
C-BPF	$(Z^{-8} - 9Z^{-6} + 17Z^{-4} - 23Z^{-2} + 28 - 23Z^{2} + 17Z^{4} - 9Z^{6} + Z^{8})/128$
Y-LPF	$(-Z^{-7} + 4Z^{-5} - 10Z^{-3} + 39Z^{-1} + 64 + 39Z - 10Z^{3} + 4Z^{5} - Z^{7})/128$
Y-SCT	$(Z^{-5} - 3Z^{-3} + 10Z^{-1} + 10Z - 3Z^3 + Z^5)/16$
C-LPF	$(Z^{-4} + 3Z^{-2} + 4 + 3Z^2 + Z^4)/12$
Y-IPF	$(-Z^{-7} + 4Z^{-5} - 10Z^{-3} + 39Z^{-1} + 64 + 39Z - 10Z^{3} + 4Z^{5} - Z^{7})/128$
C-IPF	$(Z^{-2}+1+Z^2)(Z^{-1}+2+Z)(-Z^{-8}-2Z^{-6}+2Z^{-4}+6Z^{-2}+6+6Z^2+2Z^4-2Z^6-Z^8)/192$

ANNEXE F

(au § 3 de la Recommandation H.120)

Exemple de séquence de commande de codage

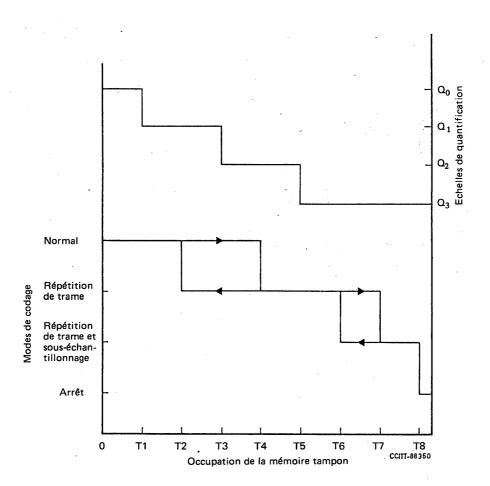


FIGURE F-1/H.120

ANNEXE G

(au § 3 de la Recommandation H.120)

Exemples de codage par entropie

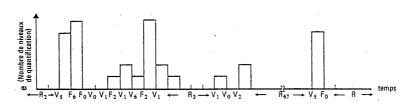
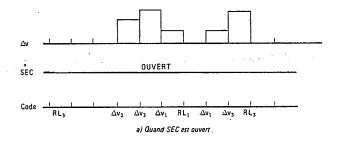


FIGURE G-1/H.120

Codage de l'erreur de prévision e



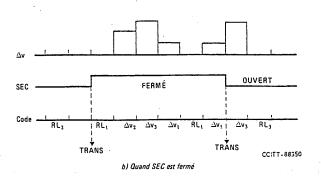


FIGURE G-2/H.120

Codage du vecteur de mouvement v

APPENDICE I

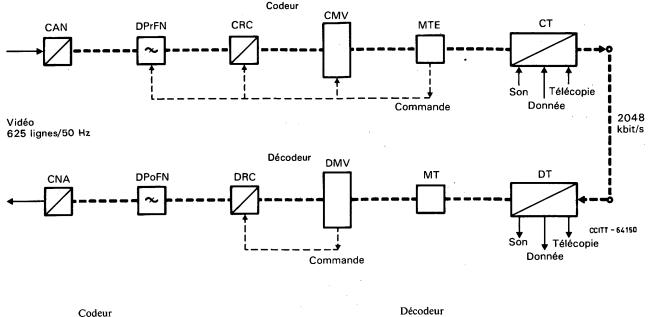
(à la Recommandation H.120)

Description succincte du fonctionnement des codecs des § 1 et 2

Le codec à rafraîchissement conditionnel étant un équipement complexe et encore mal connu, il a semblé utile d'inclure ici un aperçu de son mode de fonctionnement, en sorte que la Recommandation soit plus facilement compréhensible. On trouvera des exposés plus complets dans des ouvrages déjà publiés [1], [2].

Un codec à rafraîchissement conditionnel ne transmet que les parties d'une image qui diffèrent sensiblement d'une trame de télévision à la suivante. Il s'ensuit normalement que les données sont produites en paquets séparés par des intervalles vides où ne figure aucune donnée. Pour assurer la synchronisation de données produites par intermittence sur une voie transmettant à un débit uniforme, on fait intervenir une mémoire-tampon pour lisser les fluctuations à court terme tandis que, pour les fluctuations à long terme, on modifie adaptativement l'algorithme de codage de façon à pouvoir faire varier le rythme de production des données. S'il y a production excessive de données, imputable, par exemple, à de très nombreux mouvements, on réduit la définition de la zone de mouvement transmise en profitant pour cela de ce que, plus la vitesse du mouvement augmente et moins l'œil perçoit les détails. Quand il y a peu de mouvement, les données correspondant à la zone de mouvement sont complétées par des données correspondant à des zones sans mouvement en sorte que l'image dans sa totalité se trouve rafraîchie en quelques périodes d'image. Il faut des mémoires d'image, tant du côté émetteur que du côté récepteur et il faut chercher à ce que le contenu de la mémoire de réception suive d'aussi près que possible celui de la mémoire d'émission.

On peut considérer que le codec comporte trois parties fondamentales: le codage de source, le multiplexage vidéo et la transmission. La figure I-1/H.120 donne une vue d'ensemble de cet agencement.



	Codeur		Décodeur
CAN DPrFN CRC CMV MTE CT	Convertisseur analogique-numérique Dispositif de préfiltrage numérique Codeur à rafraîchissement conditionnel Codeur de multiplexage vidéo Mémoire-tampon d'émission Codeur de transmission	CNA DPoFN DRC DMV MTR DT	Convertisseur numérique-analogique Dispositif de postfiltrage numérique Décodeur à rafraîchissement conditionnel Décodeur de multiplexage vidéo Mémoire-tampon à la réception Décodeur de transmission

FIGURE I-1/H.120

Diagramme synoptique du codec

Dans le codeur de source, le signal vidéo est d'abord numérisé, puis facultativement préfiltré. Le dispositif de préfiltrage prépare le signal en vue de son traitement ultérieur; à cette fin, il réduit le bruit de façon à faciliter le fonctionnement du détecteur de mouvement qui le suit immédiatement et à atténuer les effets subjectifs du sous-échantillonnage. Le détecteur de mouvement, couplé à la mémoire d'image, détermine les zones de l'image qui semblent en mouvement. Le bruit introduit des ambiguïtés qui compliquent la prise de décision et lorsque plusieurs groupes d'éléments d'image le long d'une ligne balayée sont considérés comme en mouvement mais sont, en fait, séparés par un petit nombre d'éléments d'image fixes (probablement imputables au bruit), les groupes en mouvement et les éléments fixes qui les séparent sont combinés de façon à former un seul groupe, ce qui a pour effet de limiter l'information d'adressage nécessaire. Les groupes d'éléments d'image en mouvement sont alors codés en modulation par impulsions et codage différentiel (MICD) suivie d'un codage de longueur variable (entropie) dans lequel les codes les plus courts sont affectés aux erreurs de prédiction les plus fréquentes en MICD.

Le multiplexeur vidéo ajoute aux signaux vidéo des signaux de synchronisation de ligne et de trame ainsi que l'adressage et d'autres informations (par exemple si les signaux en cours de transmission sont en MIC ou en MICD), qui doivent être transmis en association étroite avec les signaux vidéo pour faire en sorte que le décodeur réagisse correctement.

La mémoire-tampon, qui stricto sensu relève du codeur de source, accepte les paquets de données irrégulièrement espacés et les restitue à vitesse uniforme aux fins de transmission. Un dispositif surveille la quantité de bits en mémoire à tout moment et permet au codeur de modifier le rythme de production des données. Le codeur peut réduire ce rythme en modifiant la réponse du dispositif de préfiltrage et les seuils du détecteur de mouvement et en déclenchant un sous-échantillonnage des éléments et des trames. Par ailleurs, si la mémoire-tampon a tendance à se vider, le codeur produit des lignes complètes codées en MIC de façon à assurer la mise à jour systématique des mémoires d'image.

Le codec de transmission prend les données vidéo et leur ajoute une voie à 64 kbit/s pour le son, une voie à 32 kbit/s pour la signalisation de codec à codec et, en option, des voies de données pour la télécopie, la signalisation, etc. Il regroupe les divers signaux en une structure de trame définie dans la Recommandation H.130 qui est compatible avec la Recommandation G.732 et, partant, se prête à une transmission sur des conduits numériques à 2048 kbit/s. De cette manière, il fournit les moyens de justification requis pour que l'horloge de traitement des signaux vidéo soit indépendante de l'horloge du réseau.

Références

- [1] DUFFY (T. S.) et NICOL (R. C.): A codec for visual teleconferencing. *Communications 82*. IEE Conference Publication N° 209, 1982.
- [2] NICOL (R. C.), CHIARIGLIONE (L.) et SCHAEFER (P.): The development of the European videotele-conference Codec. *Globecom* 82, 1982.

Recommandation H.130

STRUCTURES DE TRAME À UTILISER DANS L'INTERCONNEXION INTERNATIONALE DE CODECS NUMÉRIQUES POUR LA VISIOCONFÉRENCE OU LA VISIOPHONIE

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

Introduction

La visioconférence et la visiophonie sont de nouveaux services qui exigent des débits binaires plus grands que la téléphonie. Dans les études du CCITT sur le RNIS et sur l'interfonctionnement international, le débit de 384 kbit/s se révèle une capacité de voie importante pour les services à large bande. Cela étant, il est recommandé que les services de visioconférence et de visiophonie soient basés sur des multiples de 384 kbit/s.

On note que les niveaux numériques primaires 2048 kbit/s et 1544 kbit/s peuvent être exprimés par la formule $y + (n \times 384)$ kbit/s, où n = 5 ou 4 et y = 128 ou 8 kbit/s respectivement.

Si la présente Recommandation porte uniquement sur les structures de trame pour transmission aux débits numériques primaires, cela ne veut pas dire que des transmissions utilisant d'autres structures ou formats de trame à des débits primaires ou inférieurs sont exclues. A l'avenir, on pourrait aussi étudier des structures de trame basées sur d'autres multiples et/ou sous-multiples de 384 kbit/s.

Caractéristiques d'une structure de trame à 2048 kbit/s (n = 5) pour utilisation avec les codecs décrits au § 1 de la Recommandation H.120

1.1 Caractéristiques générales

La structure multiplex décrite dans le présent § 1 est utilisable sur les conduits et les liaisons numériques qui relient les codecs vidéo pour la visioconférence ou la visiophonie avec transmission à 2048 kbit/s. Les liaisons peuvent s'effectuer directement ou par l'intermédiaire d'un équipement de multiplexage numérique d'ordre supérieur compatible avec l'équipement de multiplexage MIC primaire défini dans la Recommandation G.732.

Certaines des caractéristiques de cette structure multiplex sont identiques à celles de la Recommandation G.704 et font l'objet de renvois à cette Recommandation.

Les principales caractéristiques de la structure multiplex sont les suivantes:

- une voie à 64 kbit/s pour le verrouillage de trame, les signaux d'alarme et d'autres signaux s'il y a lieu;
- une voie à 64 kbit/s, réservée à la transmission du signal son;
- une voie à 32 kbit/s pour l'information de codec à codec;
- en option, une ou deux voies à 64 kbit/s et/ou une voie à 32 kbit/s pour le son stéréophonique, la télécopie, les données, etc.;
- possibilité de signalisation de bout en bout et abonné/réseau;
- capacité restante (entre 1664 et 1888 kbit/s) utilisée pour le signal vidéo codé.

1.1.1 Caractéristiques fondamentales

La structure multiplex contient 32 intervalles de temps, de 64 kbit/s chacun.

1.1.2 Débit binaire

Le débit binaire nominal est de 2048 kbit/s. La tolérance applicable à ce débit est de \pm 50 \times 10⁻⁶.

1.1.3 Signal d'horloge

Le signal d'horloge est un signal à 2048 kHz qui pilote le débit binaire. Il est possible d'extraire le signal d'horloge soit d'une source interne soit du réseau.

1.1.4 Jonctions

Les jonctions doivent être conformes à la Recommandation G.703.

1.2 Structure de trame et affectation des intervalles de temps

La structure de trame s'inspire des dispositions de la Recommandation G.704, § 3.3. Le tableau 1/H.130 donne l'affectation des intervalles de temps (IT) dans la trame; deux options sont considérées suivant que le réseau est commuté ou non (sous commande de signaux dans la structure de trame).

1.3 Information de codec à codec

Cette information est transmise sur la voie à 32 kbit/s, qui correspond à l'IT2 dans les trames impaires. (La parité des trames est obtenue à partir du verrouillage multitrame dans le 8^e bit des intervalles de temps 2 des trames impaires; les trames sont numérotées consécutivement de 0 à 15, ce qui donne une multitrame.)

La voie à 32 kbit/s est structurée en une multitrame et une supermultitrame, formées de 128 trames consécutives à 256 bits. La multitrame se compose de 8 octets numérotés 1, 3, 5, ..., 15, tous fournis par l'IT2 dans une trame impaire à 256 bits. La supermultitrame correspond à 8 multitrames consécutives, numérotées 0, 1, 2, ..., 7.

Dans les trames impaires, les bits de chaque octet sont utilisés comme suit:

- le bit 1, pour la justification des signaux d'horloge,
- le bit 2, pour l'état de la mémoire-tampon,
- le bit 3, pour le codage de l'identification de mode; les huit bits 3 consécutifs de l'IT2 d'une multitrame véhiculeront l'information suivante:

Bit 3.1 ¹⁾	Options offertes par le codec (voir ci-de		
Bit 3.3	Transmission de la couleur	(1, s'il y a lieu)	
Bit 3.5	Indicateur de partage d'écran	(1, s'il y a lieu)	
Bit 3.7	Demande de rafraîchissement accéléré	(1, s'il y a lieu)	
Bit 3.9	Requête de gel d'image (1, s'il y		
Bit 3.11	Signal de puissance sonore pour emploi en exploitation multipoint chiffrée (à l'étude		
Bit 3.13	3 Transmission de données (1, s'il y		
Bit 3.15	5 Détection d'accès en boucle (valeur fi		

Le bit 3.1 sert à signaler que le décodeur offre, au débit de la supermultitrame, certaines possibilités telles que:

Bit 3.1.0	Mode document nº 1 (mode 1)	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.1.1	Signaux vocaux de haute qualité	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.1.2	Capacité de 4 × 384 kbit/s (voir la remarque 1)	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.1.3	Chiffrement	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.1.4	Système M	(1 si le signal à coder est à 525 lignes)
Bit 3.1.5	Mode document nº 2 (mode 2)	(1, s'il y a lieu)
Bit 3.1.6	Réservé	(valeur fixée à 0)
Bit 3.1.7	Capacité 2 × 384 kbit/s (voir la remarque 1)	(1, s'il y a lieu)

¹⁾ La notation employée ici doit être interprétée comme dans les exemples suivants: bit 3.1 signifie le bit 3 (dans l'IT2) de la trame 1 de chaque multitrame; bit 3.1.0 signifie le bit 3 (dans l'IT2) de la trame 1 de la multitrame 0 de chaque supermultitrame.

TABLEAU 1/H.130

Affectation des intervalles de temps dans la structure de trame à 32 intervalles de temps de la Recommandation G.704

		Affectation des intervalles de temps (dans la trame à 256 bits)		
	Débit binaire (kbit/s)	Sans commutation (i)	Avec commutation (ii)	
Verrouillage de trame, alarmes de réseau, etc.	Comme dans la Recommandation G.704	0	0	
Information vocale	64	1	1	
Information de codec à codec	32	2	2	
Information de signalisation (abonné-réseau)	64	_	16	
Télécopie, données, etc. (optionnel)	jusqu'à 2 × 64	17 et/ou 18	17 et/ou 18	
Information vidéo codée (minimum)	i) 27 × 64 ii) 26 × 64	3 à 16 + 19 à 31	3 à 15 + 19 à 31	

Remarque 1 - Verrouillage de trame, alarmes de réseau, etc.

Cette information est transmise dans l'IT0, les règles et les caractéristiques étant les mêmes que celles recommandées dans la Recommandation G.704. Le bit 8 dans les trames impaires sert de bit de synchronisation, nécessaire lorsque le codec est utilisé avec des réseaux numériques synchrones. A la réception de ce bit mis à zéro, l'horloge de transmission du codeur sera extraite du train des données entrantes. Ce bit est toujours mis à un dans le codeur.

Remarque 2 - Signaux vocaux

Les signaux vocaux sont transmis à 64 kbit/s sur l'IT1. La loi de codage est la loi A de la Recommandation G.711 ou, pour les applications futures, la loi qui sera recommandée par le CCITT pour les signaux vocaux de haute qualité. En transmission stéréophonique, le deuxième canal vocal sera transmis sur l'IT17.

Remarque 3 - Information de codec à codec

Cette information, qui nécessite une capacité de 32 kbit/s, est transmise sur des trames impaires de l'IT2. La capacité restante de 32 kbit/s sur les trames paires de l'IT2 sera utilisée pour la transmission de vidéo codée ou de données. Les détails d'utilisation et de structure de la voie à 32 kbit/s pour l'information de codec à codec sont exposés dans le § 1.3.

Remarque 4 - Signalisation (abonné vers réseau)

Une capacité de 16 kbit/s est jugée suffisante pour la visio-conférence, comme pour l'accès de base. Les méthodes d'accès commuté au RNIS à 2048 kbit/s n'ont pas encore été spécifiées. L'option (ii) évite tout problème à cet égard, en laissant la totalité de l'IT16 (64 kbit/s) libre d'information vidéo et disponible pour la signalisation d'abonné et l'information d'établissement des communications lorsqu'un accès commuté est nécessaire. Pour un accès non commuté, l'option (i) devrait être utilisée.

Remarque 5 - Télécopie, données, etc.

S'il y a lieu, cette information sera transmise sur les IT17 et/ou 18.

Remarque 6 - Information vidéo codée

Une capacité minimale de 26 × 64 kbit/s est réservée pour la transmission de l'information vidéo codée dans les IT3 à 15 et les IT19 à 31. De plus, selon les applications l'IT2 (trames paires), les IT16, 17 et 18 pourront aussi être utilisés pour cette information, avec une capacité maximale de 29,5 × 64 kbit/s; de ce fait, le débit binaire vidéo disponible se situe entre 1664 et 1888 kbit/s.

- le bit 4, pour identifier l'utilisation des intervalles de temps; les huit bits 4 consécutifs de l'IT2 dans une multitrame servent de support à l'information suivante:

Bit 4.1	IT2 (trames paires), utilisé pour l'information vidé tions (1)	o (0) ou pour d'autres informa-
Bit 4.3	IT16, utilisé pour l'information vidéo (0) ou pour d'	autres informations (1)
Bit 4.5	IT17, utilisé pour l'information vidéo (0) ou pour d'	autres informations (1)
Bit 4.7	IT18, utilisé pour l'information vidéo (0) ou pour d'	autres informations (1)
Bit 4.9	IT16, 26 à 31 non utilisés pour la vidéo	(voir la remarque 2)
Bit 4.11	Transmission en mode document	(1, s'il y a lieu)
Bit 4.13	Correction d'erreurs	(1, s'il y a lieu) (voir la remarque 3)
Bit 4.15	Utilisation d'intervalles de temps pour la vidéo en même temps que le bit 4.9	(voir la remarque 2)

le bit 5, pour des applications de conférence multipoint, ménage un canal pour messages à 4 kbit/s (transparent à la traversée du codec) de l'usager au centre serveur multipoint, entre centres serveurs et entre usagers. (Le format et les protocoles de message sont à l'étude.)

Si le codec n'est pas équipé d'une voie de message, le bit 5 sert à signaler le partage d'écran 1 = partage actif, 0 = partage inactif.

- le bit 6, disponible pour usage national

(valeur fixée à 0)

- le bit 7, disponible pour usage national
- le bit 8, pour le verrouillage de multitrame et de supermultitrame; le tableau 2/H.130 donne les valeurs des bits 8 dans chaque trame de la multitrame (schémas de verrouillage de trame et de multitrame).

Remarque 1 — Les bits 3.1.2 et 3.1.7 pris ensemble signalent la capacité du codec de fonctionner à différents débits binaires, comme suit:

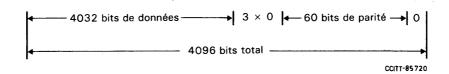
Bit 3.1.2	Bit 3.1.7	
0	0	2 Mbit/s seulement
1	0	2 Mbit/s et fonctionnement à 4 × 384 kbit/s
0	1	2 Mbit/s et fonctionnement à 2 × 384 kbit/s
1	1	2 Mbit/s et fonctionnement à 4, 3 et 2 × 384 kbit/s

Remarque 2 — Les bits 4.9 et 4.15 pris ensemble signalent les intervalles de temps disponibles (sous réserve des valeurs données aux bits 4.1, 4.3, 4.5 et 4.7) pour la vidéo à différents débits binaires. L'utilisation des ITO, IT1 et IT2 (trames impaires) n'est pas affectée par ces bits.

Bit 4.9	Bit 4.15	Débit binaire	Intervalles de temps disponibles pour la vidéo
0	0	2 048 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 31
1	0	4 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 15 et IT17 à 25
1	1	$3 \times 384 \text{ kbit/s}$	IT2 (trames paires), IT3 à 9 et IT17 à 25
0	1	2 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 6 et IT17 à 22

Un codec à 2 Mbit/s qui permet un fonctionnement à $n \times 384$ kbit/s mettra à zéro les intervalles de temps autres que ceux mentionnés ci-dessus dans son émetteur et n'en tiendra pas compte dans le récepteur.

Remarque 3 – Si ce bit est mis à 1, les 64 derniers bits de chaque multitrame contiennent les bits de parité de correction d'erreur. La multitrame a alors la forme suivante:



Les conditions signalées dans les bits 3 et 4 ne peuvent varier qu'à la fréquence de la supermultitrame. Dans le décodeur, la variation interviendra au début de la supermultitrame qui suit immédiatement celle où le changement de signalisation a été détecté. Ce procédé peut être utilisé pour améliorer la protection contre les erreurs de transmission.

TABLEAU 2/H.130

Verrouillage de multitrame et supermultitrame sur le bit 8 de l'IT2 (impair)

				Séquence	de verrou	illage de m	nultitrame		
Trame	1		1	1	1	1	. 1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1
	5	1	1	1	1	1	1	1	1
	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	1	1	1	1	1	1	1	1
	13	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	1	1	1	0	0	1	0	remarque
Multitrame		0	1 s	2 équence de	3 e verrouilla	4 age de supe	5 ermultitrar	6 ne	7

Remarque – Non déterminé (réservé pour une utilisation future éventuelle dans une structure de trame de niveau plus élevé).

2 Caractéristiques d'une structure de trame à 1544 kbit/s (n = 4) pour utilisation dans les codecs décrits au § 2 de la Recommandation H.120

2.1 Caractéristiques générales

La structure multiplex décrite dans le présent § 2 est utilisable sur les conduits et les communications numériques qui relient les codecs vidéo pour la visioconférence ou la visiophonie avec transmission à 1544 kbit/s. Les communications peuvent s'effectuer directement ou par l'intermédiaire d'un équipement de multiplexage numérique d'ordre supérieur compatible avec l'équipement de multiplexage MIC primaire défini dans la Recommandation G.733.

Certaines des caractéristiques de cette structure multiplex sont identiques à celles de la Recommandation G.704 ou du § 1 de la présente Recommandation; elles font l'objet de renvois aux documents pertinents.

Les principales caractéristiques de la structure multiplex sont les suivantes:

- une voie à 8 kbit/s pour le verrouillage de trame, les signaux d'alarme et autres signaux, s'il y a lieu;
- une voie à 64 kbit/s, réservée à la transmission du signal son;
- une voie à 32 kbit/s pour l'information de codec à codec;
- en option, une ou deux voies à 64 kbit/s et/ou une voie à 32 kbit/s pour les services de données auxiliaires;
- capacité restante (entre 1280 et 1440 kbit/s) utilisée pour le signal vidéo codé.

2.1.1 Caractéristiques fondamentales

La structure multiplex contient 24 intervalles de temps, de 64 kbit/s chacun par trame, plus un bit par trame pour le verrouillage de trame et la signalisation. Le nombre de bits par trame est 193 et la fréquence de répétition normale des trames est 8000 Hz.

2.1.2 Débit binaire

Le débit binaire nominal est de 1544 kbit/s. La tolérance applicable à ce débit est de \pm 50 \times 10⁻⁶.

2.1.3 Signal de rythme

Le signal de rythme est un signal à 1544 kHz dont est dérivé le débit binaire. Il doit être possible d'extraire le signal de rythme d'une source interne ou du réseau.

2.1.4 Jonctions

Les jonctions doivent être conformes à la Recommandation G.703; l'option AMI ou B8ZS devrait être fournie comme code de jonction. Le choix entre ces deux codes devrait se faire par accord bilatéral.

2.1.5 Restrictions de format appliquées par le réseau

Comme indiqué dans la Recommandation G.703, les suites de plus de 15 «zéros» sont interdites dans certains réseaux; de plus, il doit y avoir en moyenne au moins 3 «uns» tous les 24 bits. Pour ce faire, on emploie un système d'embrouillage qui garantit que des séquences interdites ne peuvent se produire.

2.2 Structure de trame et affectation des intervalles de temps

La structure de trame suit les dispositions de la Recommandation G.704. Les intervalles de temps sont numérotés de 1 à 24, le 1^{er} bit étant placé entre l'IT24 et l'IT1.

2.2.1 Verrouillage de trame

Le verrouillage de trame de base est tiré du bit n° 1, comme dans la méthode 2 du § 2.1.3.2 de la Recommandation G.704. Le motif émis est le suivant:

TABLEAU 3/H.130

Numéro de trame	Signal de verrouillage de trame	Bit S	Bit de signalisation
1	1	<u> </u>	i
2		0	•
3	0	_	
4	_ ·	0	
5	1	_	
6	_	1	A
7	0		
8	_	1	
9	1	_	
10	_	1	
11	0	_	
12	_	0	В

2.2.2 Signaux vocaux

Les signaux vocaux sont transmis à 64 kbit/s sur l'IT1. La loi de codage est la loi A de la Recommandation G.711 ou, pour les applications futures, la loi qui sera recommandée par le CCITT pour les signaux vocaux de haute qualité. En transmission stéréophonique, le deuxième canal vocal sera transmis sur l'IT17.

2.2.3 Information de codec à codec

Cette information est transmise dans la voie à 32 kbit/s correspondant aux trames impaires de l'IT2. La voie est structurée en multitrames de 16 trames et supermultitrames de 8 multitrames exactement de la même manière que dans la version 2 Mbit/s du § 1. Le verrouillage de multitrame et de supermultitrame est tiré du bit 8 de l'IT2 (trames impaires) de la même manière que dans le § 1.

La multitrame de l'IT2 pour la signalisation de codec à codec est tout à fait indépendante de la multitrame de base de 12 trames de la Recommandation G.704.

2.2.4 Signalisation

Dans l'avenir, certains réseaux à 1,5 Mbit/s permettront l'emploi des bits A et B pour la signalisation. Cette option n'est pas disponible sur tous les réseaux.

2.2.5 Télécopie, données, etc.

S'il y a lieu, cette information sera transmise sur les IT16 et 17 et 1'IT2 (trames paires).

2.2.6 Information vidéo codée

Une capacité minimale de 20 × 64 kbit/s est réservée pour la transmission de l'information vidéo codée dans les IT3 à 15 et les IT18 à 24. De plus, selon les applications l'IT2 (trames paires), les IT16 et 17 pourront aussi être utilisés pour cette information, avec une capacité maximale de 22,5 × 64 kbit/s; de ce fait, le débit binaire vidéo disponible se situe entre 1280 et 1440 kbit/s.

2.3 Information de codec à codec

La structure de la multitrame et de la supermultitrame est exactement la même que dans le § 1, excepté que chaque trame ne contient que 24 intervalles de temps, contre 32 dans les trames du § 1.

L'affectation des bits [dans l'IT2 (trames paires)] est identique à celle du § 1, avec les exceptions suivantes:

- Bit 1 pour la justification d'horloge; nécessaire pour l'interfonctionnement avec des codecs à 625 lignes; non pris en compte dans des décodeurs à 525 lignes;
- Bit 3.1.2 mis à 1 en permanence (voir la remarque 1);
- Bit 4.9 intervalles de temps utilisés pour la vidéo (voir la remarque 2);
- Bit 6 réservé pour la transmission de données chiffrées (voir l'annexe D de la Recommandation H.120);
- Bit 7 utilisé éventuellement pour la commande d'embrouilleur (voir le § 2.4).

Remarque 1 – Les bits 3.1.2 et 3.1.7 pris ensemble signalent la capacité du codec de fonctionner à différents débits binaires, comme suit:

Bit 3.1.2	Bit 3.1.7
0	0 Non utilisé dans les codecs à 525 lignes
1	0 4 × 384 kbit/s
0	1 Fonctionnement à 2 × 384 kbit/s
1	1 Fonctionnement à 4, 3 et 2 × 384 kbit/s

Remarque 2 — Les bits 4.9 et 4.15 pris ensemble signalent les intervalles de temps disponibles (sous réserve des valeurs données aux bits 4.1, 4.3, 4.5 et 4.7) pour la vidéo à différents débits binaires. L'emploi de l'IT1 et de l'IT2 (trames impaires) n'est pas affecté par ces bits.

Bit 4.9	Bit 4.15	Débit binaire	Intervalles de temps disponibles pour la vidéo
. 0	0	Cette combinaison n	'est pas utilisée dans les codecs à 525 lignes
1	0	4 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 24
1	1	3 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 9 et IT16 à 24
0	1	2 × 384 kbit/s	IT2 (trames paires), IT3 à 6 et IT16 à 21

2.4 Embrouillage

2.4.1 Considérations générales

La séquence de bits produite par un codec de visioconférence ne fait l'objet d'aucune limitation sur les suites de bits engendrées. Par conséquent, un traitement réversible doit être effectué aux bornes d'entrée et de sortie pour faire en sorte que les restrictions de format spécifiées pour certains réseaux à 1544 kbit/s soient bien respectées.

Il existe deux contraintes types sur la séquence de bits produite:

- 1) il ne doit pas y avoir de suites de plus de 15 «zéros» consécutifs;
- 2) la densité moyenne des «uns» doit être d'au moins 12,5%.

Un embrouilleur classique à autosynchronisation ou réinitialisation, basé sur une séquence pseudo-aléatoire de longueur maximale, est incapable de garantir qu'une telle séquence de bits n'apparaisse jamais. Il est toutefois possible, par un choix judicieux de la conception de l'embrouilleur, de minimiser le nombre de violations des règles ci-dessus dans une mesure telle que les violations résiduelles puissent être supprimées en insérant de force des «uns». Cela a pour effet d'introduire des erreurs de transmission donnant un taux d'erreur résiduel d'environ 1×10^{-7} , qui est imperceptible en ce qui concerne la qualité des images.

2.4.2 Détails de l'embrouillage - Première étape

La séquence d'embrouillage est appliquée aux 24 intervalles de temps, mais pas au bit 193 ni au bit 7 de l'IT2 (trames impaires).

Remarque — Si des données sont insérées ou extraites des IT2 (trames paires), 16 ou 17 dans le réseau, les équipements d'insertion/extraction doivent garantir que les contraintes de réseau ne sont pas violées.

Les données en série à 1544 kbit/s du codec sont d'abord soumises à la séquence d'embrouillage suivante:

ININNI

οù

I = inversion et

N = pas d'inversion.

Cette séquence commence par le bit qui suit le bit 193 et recommence à chaque trame. Le bit 193 et le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) ne sont pas embrouillés mais la séquence d'embrouillage est continue jusqu'au bit 7 de l'IT2 (trames impaires).

2.4.3 Détails de l'embrouillage – Deuxième étape

On vérifie ensuite que les données embrouillées par la séquence ci-dessus ne contiennent pas des passages de plus de 15 zéros. Aux fins de signalisation, ces données sont considérées comme étant en blocs de 385 bits. Chaque bloc commence par le bit 8 de l'IT2 (trames impaires) et se termine par le bit 6 de l'IT2 (trames impaires). Si un bloc de données précédant le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) se révèle ne pas contenir la chaîne de données, 1 00000000 00000000 (c'est-à-dire pas de passage de 16 zéros ou plus), le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) est mis à un.

Si un bloc de données précédant le bit 7 de l'IT2 se trouve contenir la chaîne de données, 1 00000000 00000001 (c'est-à-dire un passage de 15 zéros), le bit 7 de l'IT2 reste mis à un, même si un ou plusieurs passages ultérieurs de zéro dans le même bloc atteint ou dépasse 16. Toutefois, en pareil cas, le 16^e zéro du (des) passage(s) est mis à un. Etant donné que cela n'est pas signalé au désembrouilleur, cela entraîne une ou plusieurs erreurs de transmission de bit unique.

Le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) est mis à zéro uniquement si le bloc de données précédent se révèle contenir la chaîne, 1 00000000 00000000 (c'est-à-dire un passage de 16 zéros ou plus), auquel cas le 16e zéro est inversé à un et toutes les chaînes suivantes de la forme 1 00000000 0000000B dans le même bloc ont le bit B inversé, sauf dans le cas où le bit B = 1 avant inversion, auquel cas il reste inchangé.

2.4.4 Détails concernant le désembrouilleur

Si le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) est à un, le bloc précédent de données embrouillées est laissé inchangé. Si le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) est à zéro, le désembrouilleur doit détecter toutes les apparitions de la chaîne 1 00000000 0000000B dans le bloc précédent et inverser le bit B. Cela peut introduire des erreurs de transmission si le deuxième passage et les suivants des zéros dans le bloc (à l'embrouilleur) contient (contiennent) 15 zéros.

La séquence d'embrouillage répétitive, I N I N N I, est alors appliquée aux données.

Pour compter les passages de zéros, à l'embrouilleur et au désembrouilleur, on suppose que le bit 7 de l'IT2 (trames impaires) et le bit 193 sont à zéro. Si le bit B est sur le bit 193 ou le bit 7 de l'IT2 (trames impaires), on utilise la chaîne 1 00000000 000000B au lieu de 1 00000000 000000B. Seul le bit B doit être dans le bloc de données considéré. Les zéros qui précèdent peuvent se trouver en partie ou en totalité dans le bloc précédent.

Lorsque le bit B est inversé, le compteur de zéro doit être remis à zéro.

Caractéristiques d'une structure de trame à 1544 kbit/s (n = 4) pour utilisation avec les codecs décrits au § 3 de la Recommandation H.120

3.1 Caractéristiques générales

La structure multiplex décrite dans le présent § 3 est utilisable sur les conduits et les liaisons numériques qui relient les codecs vidéo pour la visioconférence ou la visiophonie avec transmission à 1544 kbit/s. Les communications peuvent s'effectuer directement via le RNIS défini dans la Recommandation I.431 ou par l'intermédiaire d'un équipement de multiplexage numérique d'ordre supérieur compatible avec l'équipement de multiplexage MIC primaire défini dans la Recommandation G.733.

Les principales caractéristiques de la structure multiplex sont les suivantes:

- une voie à 8 kbit/s pour le verrouillage de trame, les signaux d'alarme et autres signaux, s'il y a lieu;
- une voie à 64 kbit/s, réservée à la transmission du signal audio;
- une voie à 32 kbit/s pour l'information de codec à codec;
- une voie optionnelle à 64 kbit/s pour le service de données auxiliaires; et
- utilisation de la capacité restante (entre 1376 et 1440 kbit/s) pour le signal vidéo codé.

3.1.1 Caractéristiques fondamentales

La structure multiplex contient 192 bits par trame, plus un bit par trame pour le verrouillage de trame et autres. La fréquence de répétition nominale des trames est de 8000 Hz.

3.1.2 Débit binaire

Le débit binaire nominal est de 1544 kbit/s avec une tolérance de \pm 50 \times 10⁻⁶.

3.1.3 Signal de rythme

Le signal de rythme est un signal de 1544 kHz dont est tiré le débit binaire. Il doit être possible d'extraire le signal de rythme d'une source interne ou du réseau.

3.1.4 Jonctions

Les jonctions doivent être conformes à la Recommandation G.703. Le code utilisé à la jonction doit être l'un ou l'autre des codes AMI/B8ZS décrits dans la Recommandation G.703, en plus desquels le code CMI (coded mark inversion; signaux à inversions codées) est également applicable quand le codec est installé de manière à faire partie de l'équipement terminal. Le code à utiliser parmi ces trois codes devrait être déterminé par accord bilatéral.

3.1.5 Restrictions de format appliquées par le réseau

Comme indiqué dans la Recommandation G.703, les séquences de plus de 15 «zéros» sont interdites dans certains réseaux. En outre, en moyenne, il doit y avoir au moins trois «uns» tous les 24 bits. Pour ce faire, on emploie un système de bourrage qui garantit que des séquences interdites ne puissent se produire.

3.2 Structure de trame et affectation des bits

La structure de trame de base s'inspire des dispositions de la Recommandation G.704, avec cependant des différences dans l'affectation des bits. Les bits d'une trame sont numérotés de 1 à 193, avec le bit de trame de transmission numéroté 1. Les 192 bits restants sont divisés en 24 intervalles de temps (IT) ayant chacun un débit de 64 kbit/s. Un numéro d'intervalle de temps est affecté à chaque IT de manière que le premier intervalle de temps soit l'IT1 et le dernier l'IT24. L'affectation des bit d'une trame est indiquée à la figure 1/H.130.

3.2.1 Verrouillage de trame

Le verrouillage de trame de base est obtenu par le bit nº 1, comme dans la méthode 1 du § 2.1.3.1 de la Recommandation G.704.

3.2.2 Signal son

Le signal son est transmis à 64 kbit/s dans l'IT1.



b) Avec bourrage

3.2.3 Information de codec à codec

Cette information est transmise dans l'IT2 de trames impaires formant une voie à 32 kbit/s. L'identification de l'information de codec à codec est assurée par détection du verrouillage de multitrame qui est insérée dans le 8^e bit de l'IT2 de trames impaires.

Le canal est structuré en multitrames de 16 trames chacune (numérotées de 1 à 16) et supermultitrames de 8 multitrames chacune (numérotées de 1 à 8). Le verrouillage de multitrame et de supermultitrame est tiré du bit n° 8 de l'IT2.

La multitrame de la voie d'information de codec à codec est tout à fait indépendante de la multitrame de la trame de transmission générée par le bit n° 0.

3.2.4 Information de données auxiliaires

En cas de besoin, cette information est transmise principalement dans l'IT16, qui est utilisé pour le signal vidéo codé quand aucun équipement auxiliaire facultatif n'est connecté. Si le bourrage est effectué en raison de certaines restrictions sur le canal, le verrouillage des données se fait comme indiqué au § 3.4.2.

3.2.5 Information vidéo codée

Une capacité minimale de 64 × 21,5 kbit/s est principalement réservée pour la transmission de l'information vidéo codée dans l'IT2 des trames paires, les IT3 à 15 et les IT17 à 24. Quand la voie d'information de données auxiliaires n'est pas établie, l'IT16 est ajouté et la capacité est accrue à 64 × 22,5 kbit/s; le débit binaire disponible pour le signal vidéo codé se situe donc entre 1376 et 1440 kbit/s. Si le bourrage est effectué, la disposition des données est celle indiquée au § 3.4.2.

3.3 Canal d'information de codec à codec

L'utilisation des bits dans le canal d'information de codec à codec se fait comme indiqué ci-après (voir le tableau 4/H.130). La notation «m.n.l» désigne le bit n° m dans la multitrame de rang n et la supermultitrame de rang l.

3.3.1 Bit C_1

Bits 1.1, 1.5, 1.9, 1.13

En permanence mis à 1

Bits 1.3, 1.7, 1.11

CF (commande de fréquence d'échantillonnage)

Les 8 bits de poids faible du comptage binaire des deux périodes de supermultitrame, c'est-à-dire 32 ms, sont mesurés avec l'horloge de fréquence d'échantillonnage vidéo, le bit de plus fort poids en tête. Les mêmes mots sont transmis dans les trois bits (1.3, 1.7 et 1.11) ainsi que dans les deux multitrames consécutives.

Bit 1.15

Réserve (voir la remarque)

Remarque - Les bits de réserve sont mis à 1.

3.3.2 Bit C_2 : Indicateur de bourrage

Bits 2.1 à 2.15 (trames impaires)

0 en l'absence de bourrage

L'indicateur de bourrage comprend quatre bits dont C₂ et C₇ dans chaque bloc de détection de violation (long de quatre trames) défini au § 3.4.2. Les trois premiers bits sont utilisés aux fins de la logique de décision majoritaire dans le décodeur. Quand le résultat indique «bourrage», le décodeur procède au débourrage.

TABLEAU 4/H.130

Information de codec à codec

Numéro de la trame dans la multitrame	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈		
1	1	Drapeau de bourrage Drapeau de bourrage Drapeau de bourrage Drapeau de bourrage	Options du codec		·	Drapeau de	SVM (1)			
· 3	Réserve		bourrage		Drapeau de la voie			bourrage	SVM (1)	
5	1				de données		-	Drapeau de	SVM (1)	
7	Réserve		1	Réserve		Voie de message	Voie de message	bourrage	SVM (0)	
9	1,		Drapeau de bourrage		le l		1	2	Drapeau de	SVM (0)
11	Réserve				Drapeau de mode		•	bourrage	SVM (1)	
13	1			graphique			Drapeau de	SVM (0)		
15	Réserve	bourrage	Mode de codage				bourrage	SVS		

SVM Signal de verrouillage de multitrame

SVS Signal de verrouillage de supermultitrame (1110010 * : * est réservé pour utilisation future)

3.3.3 Bit C3: Options/mode de codage du codec

Bit 3.1	Options disponibles dans le codec	
Bit 3.1.1	Mode document nº 1 (haute résolution)	(0 si prévu)
Bit 3.1.2	Indépendance à l'égard de la séquence des bits	(0 si assurée)
Bit 3.1.3	Mode monochrome	(0 si prévu)
Bit 3.1.4	Chiffrement vidéo	(0 si prévu)
Bit 3.1.5	Chiffrement du son	(0 si prévu)
Bit 3.1.6	Fonction de pointage	(0 si prévue)
Bit 3.1.7	Mode document nº 2 (résolution normalisée)	(0 si prévu)
Bit 3.1.8	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.3	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.5	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.7	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.9	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.11	Réserve (voir la remarque)	
Bit 3.13	Réserve (voir la remarque)	•
Bit 3.15	Mode de codage	
Bit 3.15.1	Chiffrement vidéo	(0 si utilisé)
Bit 3.15.2	Chiffrement du son	(0 si utilisé)
Bit 3.15.3	Demande de rafraîchissement de la mémoire de trame	(0 si demandée)
Bit 3.15.4	Trajet de retour	(0 si disponible)
Bits 3.15.5 à 3.15.8	Réserve (voir la remarque)	

Remarque – Les bits de réserve sont mis à 1.

3.3.4 Bit C₄: Indicateur d'affectation de canaux

de mode document (0 si utilisé)
locument, les données vidéo sont neutralisées et leur canal pour la transmission de documents.

Ces deux indicateurs comprennent 4 bits utilisés comme ceux de l'indicateur de bourrage. Les données auxiliaires et les données de document peuvent les unes et les autres être insérées dans une multitrame (16 trames) ou en être supprimées. Les indicateurs doivent précéder les données d'une multitrame.

3.3.5 Bit C_5 : Voie de message 1

92

Bits 5.1 à 5.15 (trames impaires)

Voie de message 1 (voir la remarque)

Remarque – Les protocoles pour ces voies de message sont à l'étude.

3.3.6 Bit C_6 : Voie de message 2

Bits 6.1 à 6.15 (trames impaires)

Voie de message 2 (voir la remarque)

Remarque – Les protocoles pour ces voies de message sont à l'étude.

3.3.7 Bit C₇: Indicateur de bourrage

Bits 7.1 à 7.15 (trames impaires)

0 s'il y a bourrage

3.3.8 Bit C₈: Verrouillage de multitrame

Bits 8.1, 8.3, 8.7, 8.9, 8.11, 8.13

Signal de verrouillage de multitrame (1110010)

Bit 8.15

Signal de verrouillage de supermultitrame (1110010*) (voir la remarque)

Remarque - Le bit * est réservé pour le futur verrouillage de multitrame d'ordre supérieur.

3.4 Bourrage

3.4.1 Considérations générales

La séquence de bits produite par un codec de visioconférence n'est soumise à aucune limitation en ce qui concerne les séquences de bits générées. Il faut donc effectuer un traitement réversible aux bornes de sortie et d'entrée pour faire en sorte que les restrictions de format spécifiées pour certains réseaux à 1544 kbit/s (voir le § 3.1.5) ne soient pas violées.

Le moyen le plus sûr d'y parvenir est d'employer la méthode de bourrage avec insertion (ou bourrage) des «uns» nécessaires dans le cas où des violations sont constatées dans un bloc de bits à transmettre. Afin de déterminer si le bloc est bourré ou non, un drapeau lui est attaché.

3.4.2 Détails du bourrage

Chaque bloc, d'une longueur de 4 trames de transmission, $4 \times 193 = 772$ bits commençant par le bit C_1 de l'information de codec à codec dans la trame de rang (4n - 3), est vérifié. S'il se produit des violations concernant les règles suivantes:

- au maximum 15 zéros consécutifs, et
- au moins 3 uns dans une série quelconque de 24 bits,

il est procédé à un bourrage de uns de la manière suivante:

IT1 non bourré

IT2 non bourré dans les trames impaires, bourré dans le premier bit des IT des trames paires

IT3 à IT23 bourrés dans le premier bit de chaque IT

1T24 bourré dans les premier et dernier bits de l'IT.

Les positions de bourrage sont indiquées à la figure 1/H.130.

Remarque – Lorsque des bits de bourrage sont insérés, le débit binaire de transmission pour l'information vidéo codée est réduit à 1252 kbit/s sans transmission de données auxiliaires et à 1188 kbit/s avec transmission de données auxiliaires.

Afin de faciliter le traitement en limite de bloc, on fait en sorte que le bit C₁ assigné comme bit de départ de n'importe quel bloc soit toujours un de ceux décrits dans le § 3.3.1 et qui sont indiqués dans le tableau 4/H.130.

Pour éviter l'insertion de 8 zéros consécutifs dans l'information de codec à codec au cours du bourrage, l'indicateur de bourrage transmis dans les bits (C₂, C₇) utilise les valeurs (1, 0) lorsqu'il y a bourrage, et les valeurs (0, 1) lorsqu'il n'y a pas bourrage.

Pour la vérification des violations, on suppose que tous les bits de verrouillage de trame de transmission du bit n^o 0 et des bits d'indication de bourrage C_2 et C_7 sont mis à zéro.

Remarque — Si des données audio sont traitées dans le réseau, il convient également d'admettre, aux fins de vérification des violations, que les bits correspondants sont mis à zéro. Toutefois, la probabilité de bourrage pouvant s'en trouver accrue, il faut prendre des mesures pour éviter que ce bourrage ne devienne excessif.

3.4.3 Fonctionnement en mode bourrage

Il ne faut recourir au bourrage qu'en cas de nécessité. Pour identifier les restrictions appliquées par le réseau, le bit d'indépendance à l'égard de la séquence des bits (ISB) est utilisé dans la voie d'information de codec à codec. Un codeur fonctionne habituellement sans bourrage, mais passe au mode bourrage si l'ISB reçu est «un».

Recommandation H.140

SYSTÈME DE VISIOCONFÉRENCE MULTIPOINT

(Melbourne, 1988)

1 Domaine

La présente Recommandation définit un système de visioconférence multipoint qui permet à trois salles de visioconférence ou plus, de communiquer entre elles simultanément pourvu que les codecs satisfassent aux dispositions des Recommandations H.120 et H.130 (§ 1, remarque).

Remarque — Les codecs satisfaisant aux dispositions du § 2 des Recommandations H.120 et H.130 sont également utilisables en principe.

2 Spécifications générales

Un équipement de conférence multipoint (ECM) est un équipement situé à un nœud du réseau (de Terre ou de satellite) qui reçoit plusieurs (sept au maximum) voies à 2 Mbit/s sur ses accès (chaque accès correspondant soit à un codec local, soit à un codec distant, soit encore à un autre ECM) et, selon des critères déterminés, permet à certains d'entre eux appelés voies sélectionnées d'être répartis vers les studios connectés (voir la figure 1/H.140).

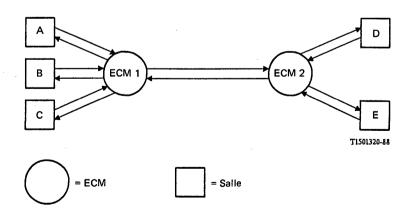


FIGURE 1/H.140
Utilisation d'ECM dans un réseau terrestre

Les fonctions de base d'un ECM d'un réseau de Terre ou d'un réseau de satellites sont identiques. L'ECM doit avoir les moyens:

- de synchroniser les trains binaires entrants à la fréquence d'une horloge pilote unique de 2048 kHz;
- d'extraire de l'ITO le verrouillage de trame afin de synchroniser les différents trains binaires à la fréquence de l'horloge de trame, d'extraire de l'IT2 la parité de trame, le verrouillage de multitrame et de supermultitrame afin d'avoir accès, dans chaque train entrant, au canal de signalisation de codec à codec;
- de traiter ce canal de signalisation;
- de traiter les voies son en vue de créer un système de son multipoint ouvert à tous les participants, dans le cas de signaux non chiffrés;
- de décider de la commutation et de la répartition des images selon un critère de sélection (automatique ou sur demande);
- de signaler par avance les décisions de commutation aux codecs en vue d'éviter la dégradation pendant et après la commutation;
- de multiplexer les voies vidéo sélectionnées avec la voie son multipoint et les voies de données utiles;
- de répartir les trains binaires reconstitués aux accès correspondants.

3 Synchronisation des trains binaires

3.1 Synchronisation d'horloge

Tous les trains binaires arrivant à l'ECM doivent être obtenus à partir de la même horloge fondamentale de 2048 kbit/s. Si aucun codec engagé dans une conférence multipoint ne se trouve dans un réseau synchrone, c'est-à-dire si aucun signal n'est reçu avec le bit 8 fixé à zéro dans l'ITO des trames impaires, l'ECM agit en tant qu'horloge maîtresse. L'horloge de référence d'un tel ECM devra avoir une précision à court terme de 10^{-9} , afin d'éviter des glissements de trame au cours d'une session de conférence. Si un ou plusieurs codecs se trouvent dans des réseaux synchrones (bit 8 = 0), leurs horloges sont considérées comme des horloges maîtresses.

Dans les deux cas, l'ECM fixe à zéro le bit 8 de toutes les voies sortantes dans les ITO impairs.

3.2 Synchronisation de trame

L'ECM remplit les fonctions suivantes:

- i) Extraire de l'ITO le verrouillage de trame et générer l'horloge de trame. La parité de trame ne devra pas être extraite de l'ITO car certains réseaux ne le transmettent pas de façon transparente.
- ii) Extraire de l'IT2 le verrouillage de multitrame et de supermultitrame et générer la parité de trame, l'horloge de multitrame, l'horloge de supermultitrame.
- iii) Synchroniser les trains binaires avec le débit des trames MIC de sorte que la commutation puisse s'effectuer sans interrompre la structure de trame de la Recommandation G.704.

4 Utilisation de l'IT2 impair par les ECM et les codecs dans les applications de conférence multipoint

Les bits sont codés conformément au § 1 de la Recommandation H.130. Une décision majoritaire de 5 sur 8 est utilisée pour résister aux erreurs de transmission sur les signaux des bits 3 et 4.

- 4.1 Les bits 1, 2, 6, 7 sont transmis de façon transparente par l'ECM.
- 4.2 Le bit 8 fournit le verrouillage de multitrame et de supermultitrame et le rétablissement de la parité de trame.
- 4.3 Le bit 3 sert à l'identification du mode de codage.

Les bits 3.1.c indiquent les options offertes par le codec (mis à 1 pour les options disponibles) et sont fixés pour chaque codec. L'ECM doit tenir compte de ces bits afin de fixer un mode de fonctionnement minimal pour les codecs participant à la conférence. Pour chaque accès à l'ECM une intersection ET logique est réalisée entre les signaux d'arrivée provenant de tous les autres accès. Le signal qui en résulte est alors utilisé comme signal de sortie pour cet accès spécifique, la règle étant que les bits d'options reçus sur un accès ne doivent pas lui être renvoyés.

Bit 3.1.0	Document (mode 1)
Bit 3.1.1	Son à bande élargie
Bit 3.1.3	Chiffrement
Bit 3.1.4	Système M
Bit 3.1.5	Document (mode 2)
Bit 3.1.6	Réservé – valeur fixée à zéro

Remarque 1 – Les ECM qui ne sont pas équipés pour mélanger les sons de haute qualité de la Recommandation G.722 fixeront la valeur du bit 3.1.1 à zéro.

Remarque 2 - L'utilisation du bit 3.1.3 pour le chiffrement est à l'étude.

Bit 3.1.2	Bit 3.1.7
0	0 Fonctionnement à 2 Mbit/s seulement
1	0 Fonctionnement à 2 Mbit/s et à 4 × 384 kbit/s seulement
0 .	1 Fonctionnement à 2 Mbit/s et à 2 × 384 kbit/s seulement
. 1	1 Fonctionnement à 2 Mbit/s et à 4 × 384 kbit/s, 3 × 384 kbit/s, 2 × 384 kbit/s

Remarque — Si le débit binaire signalé par les bits 3.1.2 et 3.1.7 dépasse celui qui est disponible à l'interface numérique du codec, la signification des bits est la suivante:

- avec codecs munis d'une interface série à 1,5 Mbit/s
 - 0 0 Ne se produit jamais
 - 1 0 Signifie un fonctionnement à 4 × 384 kbit/s seulement
 - 1 Signifie un fonctionnement à 2 × 384 kbit/s seulement
 - 1 Signifie un fonctionnement à 4 × 384 kbit/s, 3 × 384 kbit/s, 2 × 384 kbit/s seulement
- avec codecs munis d'une interface série à 2 Mbit/s, mais à débit effectif de 768 kbit/s
 - 0 0 Ne se produit jamais
 - 1 0 Ne se produit jamais
 - 0 1 Signifie un fonctionnement à 2 \times 384 kbit/s seulement
 - 1 Signifie un fonctionnement à 2 × 384 kbit/s seulement

Les bits 3.3 (transmission des couleurs) et 3.5 (partage d'écran) sont transmis de façon transparente par l'ECM.

4.3.1 Bit 3.7 – Demande de rafraîchissement accéléré

Lorsque la valeur de ce bit est fixée à 1, l'occupation de la mémoire-tampon de l'émetteur est contrainte de diminuer et de se stabiliser à moins de 6 K en empêchant les éléments d'image d'entrer dans la mémoire.

4.3.2 Bit 3.9 - Demande de gel d'image

Sert à avertir un décodeur que le signal qu'il a reçu peut être interrompu après le début de la supermultitrame suivante pendant une période ne dépassant pas 2 secondes. A la réception du bit 3.9 mis à 1, un décodeur affichera une image fixe pendant une période de 2 secondes au plus, ou jusqu'à ce qu'un code CDT soit reçu avec le bit A mis à 1 (voir le § 1 de la Recommandation H.120).

Les bits 3.7 et 3.9 devront tous deux être transmis en transparence par l'ECM lorsqu'ils sont mis à 1 sur un signal entrant: ceci afin de permettre dans les conférences multipoint l'utilisation d'ECM répartis.

Le bit 3.11.c indique la puissance de la voie son intégrée pendant 16 ms (période de la supermultitrame) avec un codage à 8 bits. Ce bit n'est utilisé que durant des conférences multipoint chiffrées, dans les autres cas il est fixé à zéro. L'ECM peut se servir de ce bit pour sélectionner les voies de locuteurs présent et précédent (voir le § 6).

4.3.3 Bit 3.13 - Transmission de données

Lorsqu'un codec reçoit ce bit mis à un, il doit libérer dans son canal d'émission les mêmes intervalles de temps que ceux qui sont libérés par le signal vidéo dans son canal de réception et qui sont indiqués par les bits 4.1, 4.3, 4.5 et 4.7.

L'ECM se sert de ce bit pour assurer la continuité des données au cours d'une conférence (voir le § 9).

4.3.4 Bit 3.15 - Détection de boucle

Ce bit peut être utilisé par un ECM pour détecter si l'un de ses accès bidirectionnels à 2 Mbit/s a été bouclé extérieurement. Il est nécessaire de contrôler cet état étant donné qu'une instabilité peut résulter de cette configuration. Le bit 3.15 se définit comme suit:

Les codecs fixent le bit 3.15 à 1 dans leurs canaux de sortie. Les ECM utilisent un certain nombre de bits 3.15 consécutifs pour émettre une séquence binaire aléatoire de longueur n de façon répétée. Si la séquence reçue est la même que la séquence aléatoire émise, on a détecté une boucle. Il convient de remarquer que la séquence reçue peut présenter un retard de phase par rapport à la séquence émise.

Les détails de la séquence aléatoire n'ont pas besoin d'être spécifiés de façon stricte, la séquence n'étant utile que dans le cas d'un ECM en configuration de boucle. Cependant, il convient de prendre des précautions pour éviter une fausse détection de boucle. Ceci est susceptible de se produire lorsque deux ou plusieurs ECM sont connectés ensemble ou lorsque le support de transmission peut provoquer des erreurs. Un certain nombre de conseils sont donnés ci-dessous.

La séquence aléatoire transmise devra avoir une longueur n suffisante pour éviter une duplication lorsque deux ou plusieurs ECM sont connectés ensemble. On propose que la longueur totale soit supérieure à 15 bits, ainsi le risque de duplication sera inférieur à 1/65536. Le mécanisme d'émission et de détection de la séquence devra résister suffisamment aux erreurs de transmission. Ceci peut s'obtenir de plusieurs façons; on propose ici deux méthodes simples.

Dans la première, la séquence est considérée comme une suite de bits individuels et chaque bit peut être transmis sur 8 bits 3.15 consécutifs. Le récepteur détermine le bit de séquence reçu à la majorité de 5 sur 8. Ainsi la transmission d'une séquence unique nécessite $8 \times n$ bits. Cette méthode est semblable à celle qui est adoptée pour les bits 4.x.

En variante, la séquence aléatoire est transmise de façon répétitive, la décision de savoir si l'accès est dans un état bouclé ou non, n'est prise qu'après réception d'un certain nombre de séquences.

4.4 Le bit 4 sert à l'attribution de l'intervalle de temps.

Les conséquences résultant de la fixation à 1 des bits mentionnés ci-dessous sont les suivantes:

Bit 4.1	IT2 pair n'est pas utilisé pour la vidéo
Bit 4.3	IT16 n'est pas utilisé pour la vidéo
Bit 4.5	IT17 n'est pas utilisé pour la vidéo
Bit 4.7	IT18 n'est pas utilisé pour la vidéo
Bit 4.11	Transmission de représentations graphiques
Bit 4.13	Utilisation de code de correction d'erreur

Lorsqu'un codec reçoit l'un quelconque des bits 4.3/5/7 mis à 1 et le bit 3.13 mis à 1 (voir le § 3.3), il libère lui aussi à l'émission les intervalles de temps correspondants et fixe à 1 les mêmes bits 4.b.

Le bit 4.1 est transmis en transparence par l'ECM, ce dernier ne pouvant commuter une moitié d'intervalle de temps, c'est-à-dire que l'ECM ne prend aucune mesure.

Les bits 4.9 et 4.15 servent à la signalisation des débits binaires:

Bit 4.9	Bit 4	.15
0	0	Fonctionnement à 2 Mbit/s
1	0	Fonctionnement à 4 × 384 kbit/s
1	1	Fonctionnement à 3 × 384 kbit/s
0	1	Fonctionnement à 2 × 384 kbit/s

A 5 \times 384 kbit/s	Intervalles de temps 1-15	et 17-31 actifs
A 4 \times 384 kbit/s	Intervalles de temps 1-15	et 17-25 actifs
A 3 \times 384 kbit/s	Intervalles de temps 1-9	et 17-25 actifs
A 2 \times 384 kbit/s	Intervalles de temps 1-6	et 17-22 actifs

L'ECM devra tenir compte des bits 4.9 et 4.15 afin de fixer un mode de fonctionnement minimal pour tous les codecs utilisés dans la conférence. Pour chaque accès individuel, les bits 4.9 et 4.15 de tous les autres accès de l'ECM sont analysés pour déterminer quel est le débit le moins élevé demandé, autorisé par les bits d'options 3.1.2 et 3.1.7. Le code correspondant à ce débit binaire est alors utilisé comme signal émis dans les bits 4.9 et 4.15 pour cet accès particulier. De nouveau s'applique la règle que les bits d'options de débit binaire reçus sur un accès ne doivent pas lui être renvoyés.

Pour éviter de se trouver dans une situation de blocage, le codec ne devra pas renvoyer dans son canal d'émission les bits 4.9 et 4.15 qu'il reçoit, mais devra les produire de manière indépendante.

4.5 Le bit 5 transporte un canal de message à 4 kbit/s.

Ce bit sert au transport d'une voie de message asynchrone à 4 kbit/s pour la signalisation entre la salle et l'ECM, ou entre salles ou encore entre ECM.

Le protocole de ce canal de message est à l'étude.

5 Traitement du son

Chaque terminal connecté à un ECM doit recevoir un mélange des signaux de son de tous les autres terminaux. On pourra faire la somme de ces signaux à l'ECM sans normalisation, c'est-à-dire avec un gain unité sur chaque voie. On peut insérer un mélangeur dynamique pour la suppression du bruit ambiant, mais les locuteurs bénéficieront toujours d'un gain unité.

Remarque - Ceci ne s'applique pas au cas d'une conférence multipoint avec chiffrement.

6 Critères de décision de commutation

Les critères de commutation dépendent, dans une certaine mesure, des principes appliqués pour la multiconférence dans chaque Administration. Toute solution, automatique ou manuelle, peut être mise en œuvre sans modification de la configuration de base de l'ECM.

Le mode de fonctionnement minimal ou «automatique» est le suivant: l'ECM en comparant les voies son à l'arrivée ou, dans le cas de voies son chiffrées, en utilisant le bit de puissance sonore (bit 3.11 dans IT2 impair), choisit l'orateur (appelé nouveau locuteur ou NL). Une deuxième voie est choisie par l'ECM qui est celle de l'orateur précédent (appelé locuteur précédent ou LP). Le NL reçoit la voie LP et les autres salles reçoivent la voie NL. On utilise toujours cette façon de procéder lorsque la conférence multipoint est établie. Le détail des critères de commutation en fonction des niveaux sonores, du temps de maintien, etc., est à l'étude.

Cinq types de commandes sont actuellement reconnus:

- a) Le système continue d'être automatique, sauf qu'un emplacement est considéré comme étant celui du président de la conférence. Les participants ont la possibilité de soumettre soit au président, soit à toutes les salles, une «demande pour prendre la parole». Au moment approprié, le président donne oralement la parole au participant qui en a fait la demande, et dès l'instant où ce dernier commence à s'exprimer, il est automatiquement sélectionné comme nouveau locuteur.
- b) D'un emplacement (par exemple celui du NL, celui du président, ou un autre prédéterminé), il est possible de choisir l'affectation de la deuxième voie sélectionnée (normalement la voie LP) en transmettant une demande à l'ECM.
- c) Chaque site a le choix entre les voies qui sont disponibles dans l'ECM auquel il est connecté, sans affecter les affichages des autres sites.
- d) Commande manuelle complète à la disposition du président sans aucune détection vocale.
- e) Contrainte manuelle, où un emplacement peut obliger l'ECM à considérer son propre accès comme le NL.

Cette dérogation est connue sous le nom de contrainte de visualisation. Elle peut être employée dans un des deux cas ci-dessous:

- i) Lorsqu'un président ou une personnalité souhaite être vu sans interruption.
- ii) Lorsqu'un terminal utilise une caméra pour représentation graphique mais n'est pas équipé de codec capable de traiter une représentation graphique.

Seul le mode «automatique» ne nécessite pas l'utilisation de la voie de message du bit 5.

Les modes a), b), c), d) entraînent l'utilisation de la voie de message et d'un équipement supplémentaire de commande (boutons-poussoirs, lampes-témoins, signalisation et connexions de données au codec ...) dans la salle de conférence. Dans le cas du mode e), on emploie normalement la voie de message, mais une solution provisoire peut être choisie à l'échelon national (voir le § 8.1).

7 Procédure de l'ECM pour la commutation de la source

Une fois prise la décision de commutation (soit au moyen du contrôle des niveaux sonores, soit au moyen de la voie de message), l'ECM doit préparer les codecs connectés et procéder aux opérations suivantes:

- i) Il envoie une «demande de gel de trame» (bit 3.9) à tous les codecs qui seront affectés par la commutation, par l'intermédiaire des voies de transmission qui les raccordent.
- ii) Il effectue la commutation d'image tandis qu'il maintient la continuité de la structure fondamentale de trame conforme à la Recommandation G.704 sur le ou les canaux choisis.
- iii) Il attend 32 ms au moins pour permettre le rétablissement de la synchronisation dans tous les décodeurs.
- iv) Il envoie une demande de «mise à jour rapide» (bit 3.7) au(x) codec(s) susceptible(s) d'être utilisé(s) comme nouvelle source d'images.

Une demande de mise à jour rapide ou une demande de gel de trame doit être transmise au moins pendant toute la durée d'une supermultitrame ou de 256 trames dans le cas d'ECM non synchronisés en supermultitrames.

Si les voies nouvellement sélectionnées sont connectées à l'ECM par l'intermédiaire d'une liaison terrestre, l'opération tout entière est susceptible de ne pas dépasser 100 ms. Dans le cas d'une liaison par satellite, les temps de commutation sont généralement de l'ordre de 500 ms.

8 Protocoles de contrôle et commande de visualisation dans une conférence multipoint

8.1 Mode automatique

Ceci a été décrit au § 6.

Au cours du fonctionnement automatique, il convient que le NL et le LP aient localement l'indication que leur image est bien transmise. Cette fonction est connue sous le nom de «contrôle de visualisation» ou «à l'antenne».

Lorsqu'il sera défini, le canal de message permettra de transmettre cette information de même que bien d'autres indications utiles. A court terme, pour les codecs en service, une solution de remplacement consiste à utiliser le bit 5 de l'IT impair, normalement réservé au canal de message, pour la transmission du contrôle et de la commande de la visualisation par les pays qui souhaitent mettre en œuvre un système simplifié. Dans ces conditions, dans une conférence avec plusieurs ECM, la liaison entre ECM ne doit pas envoyer le signal de visualisation pour éviter des problèmes de collision. Pour la solution à long terme, le canal de message est nécessaire pour garantir la compatibilité avec l'audioconférence; ce point est à l'étude. D'ici là, la méthode de transmission employée devra faire l'objet d'accords bilatéraux.

8.2 Commande au moyen du canal de message

La procédure d'initialisation et d'adressage y compris les points ci-dessous sont à l'étude:

- 1) Demande de «prise de parole»;
- 2) Sélection locale par demande de visualisation;
- 3) Commande par le président.

9 Transmissions de documents au cours d'une conférence multipoint

Ceci concerne l'utilisation des modes documents 1 et 2 dans les codecs, et non les systèmes séparés de transmission d'images fixes.

9.1 Mode automatique

Le principe général est que tous les participants voient l'image du document, excepté le présentateur qui voit l'orateur (autre que lui-même).

L'ECM a d'abord besoin de déterminer si tous les codecs de la conférence possèdent l'option document. Si les deux bits d'option de document (bits 3.1.0 et 3.1.5) dans une quelconque des voies d'arrivée à l'ECM sont mis à zéro, l'ECM met ces 2 bits à zéro dans tous ses canaux de sortie. Ceci oblige tous les codecs à utiliser le codage de type face-à-face pour la transmission de document.

Lorsque l'ECM reçoit le bit de transmission de document mis à 1 (bit 4.11), le détecteur de parole est neutralisé et l'accès d'où il provient (soit l'accès A) devient le nouveau locuteur, et de ce fait est transmis à tous les autres participants. L'accès A reçoit l'image du locuteur le plus fort parmi les accès restants (dans le canal LP).

9.2 Mode manuel

A l'étude.

10 Transmission de données au cours d'une conférence multipoint

Si un participant souhaite diffuser des données à tous les autres terminaux, la continuité du canal de données doit être assurée par la libération simultanée de voies de données pour tous les autres codecs. Ceci nécessite un certain temps (800 ms au maximum s'il se produit un double bond dans le cas de liaison par satellite).

L'intervalle de temps 2 pair n'est pas utilisé pour la distribution des données de sorte qu'il n'a pas à être commuté séparément par l'ECM.

10.1 Mode totalement automatique (donc sans canal de message)

Lorsque le terminal «A» souhaite diffuser des données, il met à 1 le bit 4 approprié de l'IT2 pour l'utilisation de la voie de données. L'ECM met à 1 le bit 3.13 dans tous les trains sortants sauf A et neutralise la procédure de détection du locuteur pour faire de «A» le locuteur présent.

Dès que les autres terminaux reçoivent le bit 3.13 et le bit 4 approprié de l'IT2, mis à 1, ils libèrent le canal de données équivalent sur leur sortie et mettent à 1 le bit 4 correspondant.

L'ECM autorise alors la commutation à la voix par les autres accès au bout de 2 secondes. Lorsque A termine sa transmission de données, il fixe à zéro le bit 4 approprié de l'IT2. L'ECM à son tour fixe le bit 3.13 à zéro. Le fonctionnement normal de commutation à la voix reprend alors.

10.2 Fonctionnement avec canal de message

A l'étude.

11 Contenu des multiplex de sortie de l'ECM

Vers chaque site est envoyé un canal à 2 Mbit/s reconstitué à partir de la voie vidéo choisie, de l'IT2 impair correspondant avec modification possible des bits 3 ou 5 par l'ECM, de la voie son résultant du mélange des autres voies son, et des voies de données activées.

12 Configurations de conférence multipoint

12.1 Configuration terrestre

La figure 1/H.140 représente une conférence multipoint terrestre utilisant plusieurs ECM. Il est possible qu'un grand nombre de conférences multipoint n'ait besoin que d'un ECM avec une configuration en étoile.

12.2 Configurations possibles par satellite

La figure 2/H.140 représente une conférence multipoint dans laquelle les salles sont connectées par l'intermédiaire de la même station terrienne à un ECM unique. Cette situation est semblable à celle du § 12.1 mais avec un double bond entre les salles X et Y.

D'autres possibilités de fonctionnement par satellite sont actuellement à l'étude.

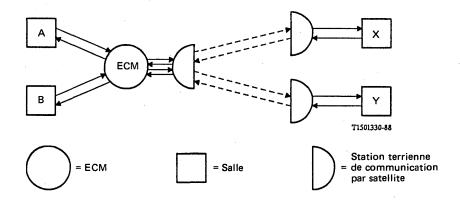


FIGURE 2/H.140
Utilisation d'un ECM unique dans une configuration à satellite

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 3

INFRASTRUCTURE DES SERVICES AUDIOVISUELS

Recommandation H.200

CADRE DES RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX SERVICES AUDIOVISUELS

(Melbourne, 1988)

1 Services audiovisuels

Un certain nombre de services qui sont ou seront définis par le CCITT, auront comme caractéristique commune la transmission de signaux vocaux conjointement avec d'autres informations atteignant l'usager final sous forme visuelle. La présente Recommandation concerne un ensemble de ces services qu'il conviendra de traiter de manière harmonisée; pour faire référence aux éléments de cet ensemble, il est commode d'utiliser l'expression «services audiovisuels» (en abrégé: services AV).

2 Harmonisation des services audiovisuels

Tandis qu'on peut facilement établir la distinction entre les différents services audiovisuels en fonction de leurs applications considérées du point de vue de l'usager, des méthodes communes sont utilisées pour le transport de signaux représentant la voix, des images fixes ou animées et les commandes et indications associées, ainsi que les services télématiques auxiliaires. Le processus de normalisation recherche la plus grande harmonisation possible de ces caractéristiques générales communes, limitant la distinction aux couches d'application partout où cela est possible en vue de:

- a) profiter au maximum des possibilités d'intercommunication entre terminaux destinés aux différentes applications;
- b) rechercher au maximum les ensembles communs en ce qui concerne le matériel et le logiciel en vue de réduire le nombre de versions. La recherche des ensembles communs s'applique aux domaines suivants: paramètres d'entrée/sortie audio et vidéo, codecs audio et vidéo, signaux de commandes et d'indications, structures de trame et multiplexage, procédures de commande d'appel (y compris les procédures multipoints).

La réalisation de ces mesures d'harmonisation formera un ensemble cohérent de Recommandations, cohérent dans le sens que chaque élément de l'ensemble tient compte de tous les autres éléments.

3 Objet de la présente Recommandation

L'objet de la Recommandation H.200 est de définir l'ensemble qui devra être cohérent. En remplissant cette fonction, il est important d'établir une distinction, à un moment donné, entre Recommandations et projets de Recommandation.

Les Recommandations constituent de l'éléments de l'ensemble en raison de leur cohérence avec d'autres éléments de l'ensemble: la liste de ces Recommandations figure à l'annexe A à la présente Recommandation. Naturellement, il est nécessaire de faire en sorte que cette cohérence soit maintenue lorsqu'on introduit des modifications.

Les projets de Recommandation qui partent simplement de titres ou de plans du contenu passent par des avant-projets à différents stades de maturité et aboutissent à l'état de projet stabilisé et définitif. Comme plusieurs projets différents destinés à faire partie de cet ensemble sont élaborés en parallèle, il convient de les considérer comme des éléments provisoires de l'ensemble afin que la cohérence soit assurée. La liste des éléments de l'ensemble englobant les éléments provisoires ne fait pas partie de la Recommandation H.200, mais cette Recommandation H.200 devra être mise à jour à l'avenir pour permettre l'introduction de nouveaux éléments de l'ensemble adoptés officiellement.

4 Structure de l'ensemble

Les Recommandations de l'ensemble H.200 sont réparties en trois groupes principaux:

Définition des services — Ces définitions spécifient le service considéré du point de vue de l'usager, qui comprend le service fondamental, les améliorations facultatives, la qualité, et les spécifications d'intercommunications ainsi que les aspects opérationnels. Les méthodes de mise en œuvre technique seront prises en considération mais ne seront pas définies ici.

Infrastructure — Ce groupe comprend toutes les Recommandations qui sont applicables à deux ou plusieurs services distincts. Il englobe la configuration du réseau, les structures de trame, les commandes et indications, les communications et intercommunications, et le codage audio et vidéo. «L'infrastructure» comprend l'ensemble des signaux qui circulent sur des supports numériques sans restrictions, sur des connexions établies des réseaux. Elle ne comprend pas les méthodes d'établissement et de commande des appels orchestrées par des signaux extérieurs à ces supports.

Systèmes et équipements terminaux — Ce groupe traite de la mise en œuvre technique des services spécifiques. Il comprend donc l'équipement spécifique au service correspondant à la couche d'application, et s'appuie sur les Recommandations d'infrastructure pour préciser le détail des traitements nécessaires à un service particulier.

Un groupe «aspects relatifs aux réseaux» est également proposé pour traiter les problèmes particuliers aux services AV mais qui, du fait qu'ils font intervenir des signaux «hors bande», ne rentrent pas dans le domaine du groupe «infrastructure» ci-dessus.

5 Liste des services audiovisuels traités

L'ensemble cohérent des textes comprendra les services audiovisuels suivants:

- visiophone à bande étroite (1 et 2 × 64 kbit/s, à l'étude);
- visiophone à large bande (téléservice pour le RNIS à large bande);
- service de visioconférence à bande étroite ($n \times 384$ kbit/s et $m \times 64$ kbit/s, à l'étude);
- service de visioconférence à large bande (téléservice pour le RNIS à large bande);
- service de téléconférence audiographique;
- téléphonie (cas non conforme à un service AV mais inclus pour les besoins d'intercommunication);
- télésurveillance.

Les services audiovisuels suivants sont en cours de définition et il conviendra de prendre en considération leur introduction dans l'ensemble pour l'une ou l'autre des raisons qui figurent au § 2 ci-dessus:

- courrier vidéo;
- vidéotex (en incluant les images et le son);
- banques d'images vidéo;
- banques d'images à haute définition;
- services de distribution.

ANNEXE A

(à la Recommandation H.200)

Structure des Recommandations relatives aux services audiovisuels

				Nº de la Rec.
A .1	Définitio	on des ser	vices	
	AV100		nandation générale relative aux services AV	F.700
			Services de téléconférence AV111 AV112	F.710
		AV120	(Services visiophoniques) AV121 Service visiophonique de base à bande étroite dans le RNIS	F.721
A .2	Infrastrı	ıcture		
	AV200	(Recom	mandation générale relative à l'infrastructure des services AV)	
		AV210 AV220	(8	
			AV221 Structure de trame d'une voie à 64 kbit/s pour les	
			téléservices audiovisuels AV222 Structure de trame des voies à 384-1920 kbit/s pour les	H.221
			téléservices audiovisuels	H.222
		AV230	(Commandes et indications pour les services audiovisuels	
		AV240	(Principes applicables aux communications entre terminaux AV)	
			AV241 Aspects relatifs au système dans l'utilisation de codecs audiofréquence à 7 kHz dans un canal à 64 kbit/s	G.725
			AV242	3.7. 2.
		AV250	(Codage du son)	
			AV251 Codage du son à bande étroite à 64 kbit/s AV252 Codage à bande élargie à 64 kbit/s AV253 AV254	G.711 G.722
		AV260	(Codage vidéo)	
			AV261 Codec vidéo à $n \times 384$ kbit/s AV262	H.261
A.3	Système	s et équip	ements terminaux	
	AV300	(Recom	mandation générale relative aux systèmes et aux terminaux audiovisuels	
		AV310	(Caractéristiques du service de téléconférence)	
			AV311 AV312 AV313 Protocole pour la téléconférence	
		AV320	(Caractéristiques des services visiophoniques)	
A.4	Aspects	relatifs aı	ux réseaux	
	AV400			
	,	AV410 AV420	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	
		AV430 AV440	(Procédure d'appel)	

Remarque 1 – Il est prévu de faire entrer le contenu des Recommandations actuelles H.100 et H.110 dans ce cadre au cours de la prochaine période d'études.

Remarque 2 – La mise entre parenthèses des titres sert à indiquer l'objet des différentes rubriques placées dans la structure.

Remarque 3 – Des Recommandations supplémentaires seront incluses dans la liste au fur et à mesure qu'elles seront adoptées officiellement.

Recommandation H.221

STRUCTURE DE TRAME D'UN CANAL À 64 kbit/s POUR LES TÉLÉSERVICES AUDIOVISUELS

(Melbourne, 1988)

Introduction

L'objet de la présente Recommandation est de définir la structure de trame pour les téléservices audiovisuels sur un canal unique à 64 kbit/s. Cette structure tire le meilleur parti des caractéristiques et des propriétés des algorithmes de codage du son et de la vidéo, de la structure de trame de transmission et des Recommandations existantes du CCITT. Elle offre différents avantages:

- elle tient compte des Recommandations (par exemple, G.704, X.30/I.461, etc.) et elle peut permettre l'emploi du matériel ou du logiciel existant;
- elle est simple, économique et souple. Elle peut être mise en œuvre sur un simple microprocesseur selon des principes matériels bien établis;
- elle correspond à une procédure synchrone. La durée exacte d'un changement de configuration est la même dans l'émetteur et dans le récepteur. Les configurations peuvent être modifiées à intervalles de 20 ms
- elle ne nécessite aucune liaison de retour étant donné qu'une configuration est définie par un mot de code émis de façon répétée;
- elle est très sûre en cas d'erreur de transmission étant donné que le BAS est protégé par un code correcteur d'erreurs doubles;
- elle permet la commande d'une configuration de multiplexage d'ordre supérieur dans laquelle est inséré le canal de base à 64 kbit/s (dans le cas des services multimédia à n x 64 kbit/s tels que le service de visioconférence);
- elle peut être utilisée pour obtenir la synchronisation des octets dans les réseaux, lorsque cette synchronisation n'est pas disponible;
- elle peut être utilisée dans les communications multipoint lorsque aucun dialogue n'est nécessaire pour négocier l'utilisation des voies de données;
- elle permet à l'usager d'utiliser une variété de débits binaires (de 6,25 bit/s à 64 kbit/s).

1 Principe de base

Le canal à 64 kbit/s présente une structure en octets transmis à une cadence de 8 kHz. Le bit 8 forme un sous-canal à 8 kbit/s. Ce sous-canal, appelé canal de service (SC), transporte la signalisation de bout en bout et est constitué de trois parties (voir la figure 1/H.221):

Le signal de verrouillage de trame (FAS) – Ce signal permet de structurer le canal à 64 kbit/s en trames de 80 octets chacune et en multitrames (MF) de 16 trames chacune. Chaque multitrame est divisée en 2 sous-multitrames (SMF) de 8 trames chacune. En plus des informations de tramage et de multitramage, on peut insérer des informations d'alarme ou de contrôle, ainsi qu'un code de contrôle d'erreurs pour vérifier la qualité de bout en bout et la validité du verrouillage de trame. Le FAS peut servir à récupérer l'horloge d'octets lorsque celle-ci n'est pas fournie par le réseau.

- Le signal d'allocation dynamique de débit (BAS) Ce signal permet la transmission de mots de code pour décrire la possibilité d'un terminal de structurer la capacité restante de 62,4 kbit/s de différentes manières, et de commander au récepteur de démultiplexer et d'utiliser les signaux composants de ces structures; si d'autres canaux à 64 kbit/s sont associés, comme dans le cas de services à n x 64 kbit/s (par exemple, visioconférence, visiophonie), cette association peut également être définie.
 - Remarque Pour certains pays disposant de canaux à 56 kbit/s, les débits binaires nets disponibles seront de 8 kbit/s inférieurs.
- Le canal d'application (AC) Ce canal permet la transmission de données binaires ou de canaux de type message (par exemple, un canal télématique) jusqu'à 6400 bit/s. Il convient de prévoir et de définir une voie minimale requise de commande et d'indication faisant partie du canal d'application (nécessite un complément d'étude). Le débit binaire restant pour le canal d'application peut être ajouté à la voie son, données ou vidéo. Dans ce contexte, il convient d'examiner les problèmes de compatibilité entre services audiovisuels.

Numei	o du b	it							
1	2	3	4	5	6	7	8		Numéro de l'octet
								-	
S	S	s	S	S	s	S		1	
0	0	0	0	0	0	0	FAS	•	
Ü	Ü	Ū	Ü	Ū	υ	Ű		8	
		1		l .		1		9	•
S	S	S	S	S	S	S	BAS		
-	-	-			-	-	5.10	16	
C	С	С	С	C	C	C	<u> </u>		· -
A	Α	Α	Α	A	Α	A		17	
N	N	N	N	N	N	N		•	
A	Α	. А	Α	A	Α	Α		•	
L	L	L	L	L	L	L	AC	•	
ŀ	ļ				ļ		1	•	
#	#	#	#	#	#	#			
#	# 2	#	4	# 5	# 6	7		•	
			-					80	
								, 30	
									-

FAS Mot de verrouillage trame (voir la remarque)

BAS Allocation dynamique de débit

AC Canal d'application

Remarque – Le bloc FAS contient aussi d'autres informations que celles concernant le verrouillage de trame.

FIGURE 1/H.221

Structure de trame

La capacité résiduelle de 56 kbit/s, (avec un canal d'application entièrement réservé), véhiculée dans les bits 1 à 7 de chaque octet, permet de transporter divers signaux dans le cadre d'un service multimédia, sous le contrôle du BAS, et peut-être aussi de l'AC. On peut citer les exemples suivants:

- signaux vocaux codés à 56 kbit/s en MIC tronqués à 7 bits décrits dans la Recommandation G.711 (lois A ou μ);
- signaux vocaux codés à 32 kbit/s et données à 24 kbit/s ou moins;
- signaux vocaux codés à 56 kbit/s avec une largeur de bande de 50 à 7000 Hz (sous-bande MICDA selon la Recommandation G.722). L'algorithme de codage a la particularité de pouvoir fonctionner aussi à 48 kbit/s. On peut insérer alors dynamiquement des données allant jusqu'à 14,4 kbit/s;
- images fixes codées à 56 kbit/s;
- données à 56 kbit/s pendant une session audiovisuelle (par exemple, transfert de fichier pour des ordinateurs individuels communicants);
- son et image partageant le canal à 56 kbit/s.

2 Verrouillage de trame

2.1 Considérations générales

A chaque trame de 80 octets correspond un ensemble de 80 bits dans le canal de service. Ces bits sont numérotés de 1 à 80. Les bits 2 à 8 du canal de service contiennent, toutes les trames paires, le mot de verrouillage de trame (FAW) 0011011. Ces bits sont complétés par le bit 2 de la trame impaire suivante pour former le signal de verrouillage de trame (FAS) complet.

On utilise ainsi la même affectation que pour la Recommandation G.704 (voir la figure 2/H.221).

Trames successives	Bit nº	1	2	3	4	5	6	7	8
Trames paires (celle contenant le mot de verrouillage de tran	•	(rem. 1)	0	0 Mot de	1 verrouillage	1 e trame	0 .	1	1
Trames impaires		(rem. 1)	1 (rem. 2)	A (rem. 3)	Е	C1 · (ren	C2 n. 4)	С3	C4

Remarque 1 - Voir le § 2.2 et la figure 3/H.221.

Remarque 2 - Bit de détrompage pour éviter la simulation du signal de verrouillage de trame par un motif répétitif.

Remarque 3 - A - Indication de perte de verrouillage de trame ou de multitrame (0 = verrouillage 1 = perte).

Remarque 4 - L'utilisation des bits E et C1-C4 est à l'étude (voir le § 2.6).

FIGURE 2/H.221

Affectation des bits 1 à 8 du canal de service dans la trame

2.2 Structure de multitrame

Chaque multitrame contient 16 trames successives numérotées de 0 à 15, composant donc 8 sous-multitrames de 2 trames chacune (voir la figure 3/H.221). Le signal de verrouillage de multitrame est 001011 situé dans le bit 1 des trames 1-3-5-7-9-11. Les bits 1 des trames 8-10-12-13-14-15 sont des bits de réserve. Ils sont provisoirement fixés à 0.

Les bits 1 des trames 0-2-4-6 peuvent être utilisés pour alimenter un compteur modulo 16 afin de numéroter les multitrames par ordre décroissant. Le bit de plus faible poids est transmis dans la trame 0 et le bit de poids le plus fort dans la trame 6. Le récepteur peut utiliser le numérotage des multitrames pour déterminer les temps de propagation différentiels de connexions distinctes à 64 kbit/s et synchroniser les signaux reçus. L'utilisation d'un bit supplémentaire réservé dans la trame 8 pour déclencher et arrêter la procédure de comptage, appelle un complément d'étude.

2.3 Perte et reprise du verrouillage de trame

Par définition, le verrouillage de trame sera considéré comme perdu quand trois signaux de verrouillage de trame consécutifs auront été reçus avec erreur.

Par définition, le verrouillage de trame sera considéré comme repris quand on aura constaté successivement:

- une première fois, la présence du mot de verrouillage de trame correct;
- l'absence du mot de verrouillage de trame dans la trame suivante, en vérifiant que le bit 2 est un 1;
- une deuxième fois, la présence du mot de verrouillage de trame correct dans la trame suivante.

En cas de perte de verrouillage de trame en réception, on met à 1 le bit 3 (bit A) de la trame impaire suivante émise.

Si le verrouillage de trame est obtenu, mais si le verrouillage de multitrame ne peut être obtenu, il conviendra de rechercher le verrouillage de trame à une autre position.

	Sous multi-trame	()	Trame				canal de service aque trame			
	(SMF)		1	2	3	4	5	6	7	8
	SMF 1	0	N1 0	0 1	O A	1 E	1 C1	0 C2	1 C3	1 C4
	SMF 2	2 3	N2 0	0	O A	1 E	1 C1	0 C2	1 C3	1 C4
	SMF 3	4 5	N3 1	0 1	O A	1 E	1 C1	0 C2	1 C3	1 C4
No. leitura mara	SMF 4	6 7	N4 0	0 1	O A	1 E	1 C1	0 C2	1 C3	1 C4
Multitrame	SMF 5	8 9	N5 1	0	O A	1 E	1 C1	0 C2	1 C3	1 C4
	SMF 6	10 11	R1 1	0	O A	1- E	1 C1	0 C2	1 C3	1 C4
	SMF 7	12 13	R2 R3	0 1	O A	1 E	1 C1	0 C2	1 C3	1 C4
	SMF 8	14 15	TEA R4	0 1	O A	1 E	1 C1	0 C2	1 C3	1 C4

R1-R4 Réservés (provisoirement fixés à 0)

A, E, C1-C4 Comme dans la figure 2/H.221.

N1-N4 Utilisés pour le numérotage multitrame ainsi que cela est décrit dans le § 2.2. Mis à 0 le numérotage est inactif.

N5 Réservé pour un indicateur chargé de mentionner si le numérotage multitrame est actif ou inactif; généralement fixé à 0.

TEA L'alarme de l'équipement terminal est fixée à 1 tant qu'une défaillance existe dans l'équipement du terminal de sorte que ce dernier ne peut recevoir le signal d'arrivée et réagir à ce signal. Dans le cas contraire TEA est fixée à 0.

FIGURE 3/H.221

Affectation des bits 1 à 8 du canal de service de chaque trame dans une multitrame

2.4 Perte et récupération du verrouillage de multitrame

Le verrouillage de multitrame sert à valider le signal d'allocation dynamique de débit (BAS) (voir le § 3). Les critères de perte et de récupération du verrouillage de multitrame décrits ci-dessous sont provisoires.

Par définition, le verrouillage de multitrame sera considéré comme perdu lorsque trois mots de verrouillage de multitrame consécutifs auront été reçus avec une erreur. Par définition, le verrouillage de multitrame sera considéré comme récupéré lorsque le mot de verrouillage multitrame aura été reçu sans erreur dans deux multitrames successives. Lorsque le verrouillage de multitrame est perdu, même lorsqu'on reçoit un mode sans trame, le bit 3 (A) de la trame impaire suivante est mis à 1 dans la direction d'émission. Il est remis à 0 lorsque le verrouillage de multitrame se trouve de nouveau récupéré.

2.5 Procédure pour extraire du signal de verrouillage de trame le signal d'horloge des octets

Lorsque le réseau ne délivre pas de signal d'horloge des octets, le terminal peut récupérer l'horloge des octets à la réception à partir de la cadence d'arrivée des bits et du signal de verrouillage de trame. L'horloge des octets à l'émission peut être obtenue à partir de l'horloge de bits du réseau et de l'horloge interne des octets.

2.5.1 Règle générale

La synchronisation des octets à la réception est normalement déterminée à partir de la position du signal de verrouillage de trame. Mais au début de la communication et avant d'obtenir le verrouillage de trame, la synchronisation des octets à la réception peut être prise comme étant la même que la synchronisation interne des octets à l'émission. Dès qu'un premier verrouillage de trame est obtenu, la synchronisation des octets à la à la réception est initialisée sur la nouvelle position des bits, mais elle n'est pas encore validée. Elle ne sera validée que si le verrouillage de trame n'est pas perdu au cours des 16 trames suivantes.

2.5.2 Cas particuliers

- a) Lorsque, au début de la communication, le terminal est placé en mode de réception forcée, ou lorsque l'alignement de trame n'a pas été encore obtenu, le terminal peut temporairement utiliser la synchronisation des octets à l'émission.
- b) Lorsque le verrouillage de trame est perdu après avoir été obtenu, la synchronisation des octets à la réception ne doit pas être modifiée jusqu'à la récupération du verrouillage de trame.
- c) Dès que le verrouillage de trame de trame et de multitrame a été obtenu une fois, la synchronisation des octets est considérée comme valable pour le reste de la communication, à moins que le verrouillage de trame ne soit perdu et qu'un nouveau verrouillage de trame ne soit obtenu sur une autre position binaire.
- d) Lorsque le terminal bascule d'un mode verrouillé à un mode non verrouillé (au moyen du BAS), la synchronisation des octets antérieurement obtenue doit être conservée.
- e) Lorsqu'un nouveau verrouillage de trame est obtenu sur une nouvelle position, différente de celle qui a été précédemment validée, la synchronisation des octets à là réception doit être réinitialisée sur la nouvelle position mais non encore validée et la position binaire précédente est mémorisée. Si aucune perte du verrouillage de trame ne se produit dans les 16 trames suivantes, la nouvelle position est validée; dans le cas contraire, l'ancienne position binaire mémorisée est réutilisée.

2.5.3 Recherche du signal de verrouillage de trame (FAS)

Deux techniques peuvent être utilisées: la recherche séquentielle ou la recherche parallèle. Dans la technique séquentielle, chacune des huits positions binaires possibles pour le FAS est essayée. Lorsque le FAS est perdu après avoir été validé, la recherche doit reprendre à partir de la position binaire précédemment validée. Dans la méthode parallèle, une fenêtre mobile, se déplaçant d'un bit à chaque période binaire, peut être utilisée. Dans ce cas, lorsque le verrouillage de trame est perdu, la recherche doit reprendre à partir de la position binaire suivant celle qui a été précédemment validée.

2.6 Description de la procédure CRC4

Afin d'obtenir une surveillance de la qualité de transmission de bout en bout des connexions à 64 kbit/s, une procédure CRC4 peut être utilisée et les quatre bits C1, C2, C3, C4 calculés à la source sont insérés dans les positions binaires 5 à 8 des trames impaires. De plus, le bit 4 des trames impaires, appelé E, est utilisé pour transmettre une information concernant le signal reçu en sens inverse, pour indiquer si le bloc CRC le plus récent a été recu avec ou sans erreur.

Lorsqu'on n'utilise pas la procédure CRC4, le bit E doit être mis à 0, et les bits C1, C2, C3 et C4 peuvent être mis à 1 par l'émetteur. A titre provisoire, le récepteur peut mettre hors service la signalisation des erreurs après réception de 8 CRC consécutifs mis tous à 1, et peut mettre en service la signalisation des erreurs CRC après réception de deux CRC consécutifs contenant un bit 0. (Cette technique de mise en et hors service du signalement des erreurs CRC doit être vérifiée et appelle à un complément d'étude.)

2.6.1 Calcul des bits CRC4

Les bits CRC4 C1, C2, C3, C4 sont calculés sur l'ensemble du canal à 64 kbit/s, pour un bloc constitué de deux trames: une trame paire (contenant le FAW) suivie par une trame impaire (ne contenant pas de FAW). La longueur de bloc CRC4 est alors de 160 octets, c'est-à-diré 1280 bits et le calcul est effectué 50 fois par seconde.

2.6.1.1 Calcul des bits CRC4

Un mot C1-C4 donné situé dans un bloc N est le reste après multiplication par x^4 et puis division (modulo 2) par le polynôme générateur $x^4 + x + 1$ de la représentation polynomiale du bloc (N - 1)

Lorsqu'on représente le contenu d'un bloc comme un polynôme, le premier bit dans le bloc doit être pris comme étant le bit de plus fort poids. De manière analogue, C1 est défini comme étant le bit de plus fort poids du reste et C4 le bit de plus faible poids du reste.

Ce processus peut être réalisé au moyen d'un registre à quatre étages et de deux circuits «OU exclusif».

2.6.1.2 Procédure de codage

- i) Les bits CRC dans la trame impaire sont initialement mis à zéro, c'est-à-dire C1 = C2 = C3 = C4 = 0.
- ii) Le bloc est ensuite soumis au processus de multiplication-division indiqué ci-dessus au § 2.6.1.1.
- iii) Le reste après multiplication-division est mémorisé prêt pour insertion dans les emplacements CRC concernés de la trame impaire suivante.

Remarque – Ces bits CRC n'affectent pas le calcul des bits CRC dans le nouveau bloc puisque les bits correspondants sont mis à zéro avant le calcul.

2.6.1.3 Procédure de décodage

- i) Un bloc reçu est soumis au processus de multiplication-division indiqué ci-dessus au § 2.6.1.1, après extraction de bits CRC et après leur remplacement par des zéros.
- ii) Le reste de ce processus de multiplication-division est ensuite mémorisé puis comparé bit par bit avec les bits CRC reçus dans le bloc suivant.
- iii) Si le reste calculé dans le décodeur correspond exactement aux bits CRC envoyés par le codeur, le bloc soumis à vérification est considéré comme exempt d'erreur.

2.6.2 Actions résultantes

2.6.2.1 Action sur le bit E

Le bit E d'un bloc N est mis à 1 à l'émission si les bits C1-C4 détectés dans le bloc le plus récent dans le sens opposé ont montré des erreurs (au moins un bit erroné). Dans le cas contraire, le bit E est mis à zéro.

2.6.2.2 Contrôle du verrouillage de trame

Dans le cas d'une simulation longue du FAW, l'information CRC4 peut être utilisée pour déclencher une nouvelle recherche de verrouillage de trame. A cette fin, il est possible de comparer ce nombre avec 89. Si le nombre de blocs CRC présentant des erreurs est supérieur ou égal à 89, une recherche de verrouillage de trame doit être à nouveau déclenchée.

Ces valeurs de 100 et de 89 ont été choisies afin que:

- Dans le cas d'un taux d'erreur de 10⁻³ sur la transmission aléatoire, la probabilité de déclencher de manière intempestive une nouvelle recherche de verrouillage de trame en raison de la présence de 89 blocs erronés ou plus, devrait être inférieure à 10⁻⁴.
- En cas d'une simulation du verrouillage de trame, la probabilité de ne pas déclencher une nouvelle recherche de verrouillage de trame après une période de 2 secondes est inférieure à 2,5%.

2.6.2.3 Surveillance du taux d'erreur

La qualité de la connexion à 64 kbit/s peut être surveillée en comptant le nombre de blocs CRC présentant des erreurs pendant une période d'1 seconde (50 blocs). Par exemple, une bonne évaluation de la proportion de secondes sans erreurs telle qu'elle est définie dans la Recommandation G.821 peut être assurée.

Pour information, les proportions suivantes de blocs CRC présentant des erreurs peuvent être calculées pour des erreurs réparties de manière aléatoire et ayant un taux d'erreur Pe comme indiqué dans le tableau 1/H.221.

TABLEAU 1/H.221

Pe	10-3	10-4	10-5	10-6	10-7
Proportion de blocs CRC présentant des erreurs	70%	12%	1,2%	0,12%	0,012%

En comptant les bits E reçus, il est donc possible de surveiller la qualité de la connexion dans le sens opposé.

3 Signal d'allocation dynamique de débit (BAS) et commutation entre les différentes configurations

Le signal d'allocation dynamique de débit (BAS) occupe les bits 9 à 16 de la voie de service dans chaque trame. Un code BAS à 8 bits (b₀, b₁, b₂, b₃, b₄, b₅, b₆, b₇) est complété par 8 bits de correction d'erreur (p₀, p₁, p₂, p₃, p₄, p₅, p₆, p₇) pour mettre en œuvre le code de correction d'erreur double (16,8). Ce code de correction d'erreur est obtenu en abrégeant le code cyclique (17,9) au moyen du polynôme générateur:

$$g(x) = x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$$

Les bits de correction d'erreur sont calculés comme étant les coefficients du reste du polynôme dans l'équation suivante:

$$p_0x^7 + p_1x^6 + p_2x^5 + p_3x^4 + p_4x^3 + p_5x^2 + p_6x + p_7$$

$$= RES_{\sigma(x)} [b_0x^{15} + b_1x^{14} + b_2x^{13} + b_3x^{12} + b_4x^{11} + b_5x^{10} + b_6x^9 + b_7x^8]$$

où $RES_{g(x)}[f(x)]$ représente le reste obtenu en divisant f(x) par g(x).

Le code BAS est envoyé dans la trame numérotée paire tandis que les bits associés de correction d'erreur sont envoyés dans la trame suivante numérotée impaire. Chaque bit du code BAS ou bien la correction d'erreur est émis dans l'ordre indiqué dans le tableau 2/H.221 pour éviter une imitation des signaux de verrouillage de trame.

TABLEAU 2/H.221

$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$
1
b_2 P_0
b_1 P_4
b ₅ P ₃
b ₄ P ₅
b_6 P_6
\mathbf{b}_7 \mathbf{P}_7

La valeur décodée de BAS est valable si:

- le récepteur est en verrouillage de trame et de multitrame, et
- le signal de verrouillage (FAS) dans la même sous-multitrame a été reçu avec 2 ou moins de 2 bits erronés.

Dans le cas contraire, la valeur décodée de BAS n'est pas prise en compte. Lorsque se produit effectivement la perte de verrouillage de trame dans le récepteur, ce dernier doit annuler tout changement dû aux trois valeurs de BAS décodées antérieurement et revenir à l'état déterminé par la quatrième valeur de BAS décodée antérieurement.

Le codage du BAS est effectué conformément à la méthode des attributs.

Les trois premiers bits (b_0, b_1, b_2) représentent le numéro d'attribut qui décrit le type de commande ou de possibilité du terminal et les cinq bits qui suivent $(b_3, b_4, b_5, b_6, b_7)$ identifient la commande ou la possibilité spécifique. On définit les attributs suivants:

- 000 Commande de codage du son: valeurs définies dans l'annexe A.
- 001 Commande de débit de transfert: valeurs définies dans l'annexe B.
- 010 Commande vidéo et autres: valeurs définies dans l'annexe D.
- 011 Commande de données: valeurs définies dans l'annexe E.
- 100 Possibilité du terminal: valeurs définies dans l'annexe C.

L'annexe A définit un certain nombre de modes suivant le type de codage du son et le débit binaire. Une valeur validée de code de commande du BAS s'appliquant à la sous-multitrame qui suit; un changement de configuration peut se produire toutes les 20 ms. Ceci s'applique également à l'emploi du BAS de commande vidéo et de données, contrôlant les sous-modes de diverses configurations de la capacité restante.

Lorsque le bit A à l'arrivée (voir le § 2.3) est mis à 1, le récepteur distant n'est pas en synchronisation de trame et ne validera pas immédiatement une nouvelle valeur du BAS.

Le BAS de possibilité nécessite une réponse de la part du terminal distant et ne devra pas être émis sans nécessité lorsque le signal reçu est non tramé.

Voir la Recommandation G.725 pour un complément d'information sur les procédures de signalisation.

4 Canal d'application (AC)

Il occupe les bits 17 à 80 du canal de service dans chaque trame soit un débit disponible de 6,4 kbit/s. On peut y insérer, suivant l'application, différents types d'informations. En particulier, les informations de correction d'erreurs ou de chiffrement de bout en bout, qui dépendent de l'application, peuvent y figurer.

Le canal AC peut être utilisé pour véhiculer le cas échéant une voie de message conforme aux protocoles OSI. Avec cette voie, on peut utiliser un protocole de transport et un protocole de session pour commander l'emploi des voies son et données. Par exemple, après que la procédure commande/réponse ait permis l'ouverture d'une liaison, le BAS peut être utilisé pour fixer la capacité disponible pour les données.

Des exemples concernant l'utilisation du canal AC figurent à l'appendice I.

5 Affectation des canaux autres que le son portés par les bits 1 à 7

L'utilisation de l'attribut (000) conformément à l'annexe A fournit l'allocation statique ou dynamique des «voies de données» de capacité allant jusqu'à 56 kbit/s; dans certaines applications il peut être souhaitable d'associer le canal d'application avec la voie de données afin d'avoir un trajet unique pour les données concernant les usagers, de capacité allantjusqu'à 62,4 kbit/s.

Sauf instruction contraire au moyen des codes BAS (010) ou (011), la «voie de données» est traitée comme un train unique d'information non-vidéo; dans ce cas l'accès peut s'effectuer selon les procédures normalisées (par exemple Recommandation I.461, I.462, I.463). Les données sont émises dans l'ordre où elles sont reçues de l'équipement terminal de données ou de l'adaptateur pour équipement terminal de données.

En présence d'un BAS de commande vidéo (010) autre que zéro, la voie de données est affectée à l'information d'images animées, à l'exclusion le cas échéant de la partie qui pourrait être affectée à d'autres données au moyen d'un BAS de commande de données (011) autre que zéro.

ANNEXE A

(à la Recommandation H.221)

Attribut 000 utilisé pour le codage du BAS

Attribut Bits b ₀ - b ₂	Valeurs de l'attribut Bits b ₃ - b ₇	Signification					
000	00000	Canal neutralisé (les 62,4 kbit/s de données restent inutilisés)					
Codage de la parole		MIC [G.711] (tronqué à 7 bits)	(remarque 1) (remarque 2)				
	S0010 S0011	loi A; données à 0 ou 6,4 kbit/s loi μ; données à 0 ou 6,4 kbit/s	Mode OF Mode OF				
	S0001	32 kbit/s MICDA données à 24 ou 30,4 kbit/s	(remarque 3)				
	00100 00101 00110	64 kbit/s mode non tramé MIC loi A MIC loi μ MICDA-SB [G.722]	(remarque 4) Mode 0 Mode 0 Mode 1 (remarque 5)				
	00111	0 kbit/s; données à 64 kbit/s	Mode 10				
	S1000 S1001	Codage du son à débit binaire variable G.722 56 kbit/s; données à 0 ou 6,4 kbit/s G.722 48 kbit/s; données à 8 ou 14,4 kbit/s	Mode 2 Mode 3				
	S1010 S1110	Réservés pour codage du son à des débits binaires inférieurs à 48 kbit/s	(remarque 6)				
4	S1111	0 kbit/s; données à 56 kbit/s ou 62,4 kbit/s	Mode 9 (remarque 7)				
	. 10000 101xx	Libre Libre					

Remarque 1 - Le 8ème bit est fixé à 0 dans le décodeur son MIC.

Remarque 2 — Le bit S mis à 1 signifie que le canal d'application est joint à la voie de données pour former un canal unique de données. La méthode de fusion des deux voies est représentée sur la figure A-1/H.221 pour un débit total des données de 14,4 kbit/s.

Remarque 3 - La loi de codage et la place respective des données et du son dans chaque octet du canal à 64 kbit/s sont à l'étude.

Remarque 4 — Les valeurs d'attribut 001xx impliquent la commutation vers un mode non tramé. En réception, le retour à un mode tramé ne peut se faire qu'après récupération des verrouillages de trame et multitrame, ce qui peut prendre jusqu'à 2 multitrames (320 ms).

Remarque 5 - L'affectation des bits dans chaque octet du canal 64 kbit/s est la suivante:

Débit audio	1	2	3	4	5	6	7	8
64 kbit/s	Н	Н	В	В	В	В	В	В
56 kbit/s	Н	· H	В	В	В	В	В	S
48 kbit/s	Н	Н	В	В	В	В	D	S

- S Canal de service
- D Données
- H Bande haute du son
- B Bande basse du son

Les débits de 56 et 48 kbit/s constituent respectivement les Modes 2 et 3 de la Recommandation G.722.

Remarque 6 - Les débits de 40-32-24-16-8 kbit/s pour le codage du son nécessitent un complément d'étude.

Remarque 7 - L'ensemble du canal 56 (ou 62,4) kbit/s sert aux données et la voie son n'est pas disponible.

	Numéro 7	o de bit 8	Numéro d'octo
	1 2	FAS	1 2 .
·	8 9	BAS	8 9
	16 17 19	18 20	16 17 18
	143	144	. 80

FIGURE A-1/H.221

Numérotation des bits pour des données fusionnées à 14,4 kbit/s

ANNEXE B

(à la Recommandation H.221)

Attribut 001 utilisé pour le codage du BAS

Attribut Bits b ₀ - b ₂	Valeur de l'attribut Bits b ₃ - b ₇	Signification				
001 Débit de transfert	00000	64 kbit/s				
Debit de transfert	00001	64 kbit/s (son) + 64 kbit/s (données/vidéo)				
	00010	64 kbit/s (son) + 64 kbit/s (données/vidéo) traités comme un canal unique à 128 kbit/s				
	01010	384 kbit/s: 64 (son) + 320 (vidéo)				
	01011	64 (son) + 256 (vidéo)				
	•	+ 64 (données)				
	01100	768 kbit/s: 64 (son) + 704 (vidéo)				
	01101	64 (son) + 640 (vidéo)				
	01101	+ 64 (données)				
	01110	1152 kbit/s: 64 (son) + 1088 (vidéo)				
	01111	64 (son) + 1024 (vidéo)				
		+ 64 (données)				
	10000	1536 kbit/s: 64 (son) + 1472 (vidéo)				
	10001	64 (son) + 1408 (vidéo)				
		+ 64 (données)				
	10010	1920 kbit/s: 64 (son) + 1856 (vidéo)				
	10011	64 (son) + 1792 (vidéo)				
		+ 64 (données)				

ANNEXE C

(à la Recommandation H.221)

Attribut 100 utilisé pour le codage du BAS

Attribut Bits b ₀ - b ₂	Valeur de l'attribut Bits b ₃ - b ₇	Signification				
100	00000	Neutre (remarque 1)				
Possibilités offertes	00001	G.725 Type 0 - loi A (remarque 2)				
par le terminal	00010	G.725 Type $0 - loi \mu$				
	00011	G.725 Type 1 - G.722				
	00100	G.725 Type 2 - G.722 + données				
1	00101					
		Réservés pour possibilités de codage du son				
	00110					
	00111	Réservé à l'usage national				
	01000	Possibilités vidéo non normalisées (remarque 3)				
	01001	70 (2000) (2000) (2000) (2000)				
	01110	Réservés aux possibilités vidéo				
,	01110	Réservé à l'usage national				
	10000	Possibilité de système non normalisé (remarque 3)				
	10001	Possibilité de débit total 2B (remarque 4)				
	10010	Possibilité de débit total 3B (remarque 4)				
	10011	Possibilité de débit total 4B (remarque 4)				
	10100	Possibilité de débit total 5B (remarque 4)				
	10101	Possibilité de débit total 6B (remarque 4)				
	10110	Réservé à la possibilité de débit total				
•	10111	Réservé à l'usage national				
	11000	Option de données à 300 bit/s (remarque 5)				
,	11001	Option de données à 1200 bit/s (remarque 5)				
	11010	Option de données à 2400 bit/s (remarque 5)				
•	11011	Option de données à 4800 bit/s (remarque 5)				
	11100	Option de données à 6400 bit/s (remarque 5)				
•	11101	Option de données à 8000 bit/s (remarque 5)				
	11110	Option de données à 9600 bit/s (remarque 5)				
	11111	Option de données à 14 400 bit/s (remarque 5)				

Remarque 1 - La valeur neutre indique l'absence de changement dans les possibilités du terminal.

Remarque 2 - Les types 0, 1 et 2 sont définis conformément au § 2 de la Recommandation G.725.

- type 0: terminal ne pouvant fonctionner qu'en mode 0 (MIC);
- type 1: terminal fonctionnant de préférence en mode 1 (Rec. G.722) mais pouvant fonctionner en mode 0.
- type 2: terminal fonctionnant de préférence en mode 2 (G. 722 et H.221) mais pouvant fonctionner dans les modes 0 et 1.

Remarque 3 – L'émission de cette valeur d'attribut (en complément à une autre) indique la possibilité d'une version améliorée du décodage de l'algorithme vidéo ou du système global; ceci est spécifié par ailleurs.

Remarque 4 - La possibilité d'utiliser plusieurs canaux B sous-entend la possibilité d'utiliser un moins grand nombre de canaux.

Remarque 5 — Une option de données porte sur un seul débit; si plusieurs débits sont possibles, les différentes options sont indiquées individuellement.

ANNEXE D

(à la Recommandation H.221)

Attribut 010 utilisé pour le codage du BAS

Attribut Bits b ₀ - b ₂	Valeur de l'attribut Bits b ₃ - b ₇	Signification				
. 010	00000	Pas de vidéo; vidéo hors service				
Vidéo et autre	00001	Vidéo normalisée à m × 64 kbit/s				
commande	00010	Vidéo en service, utilisant un algorithme amélioré				
	00011	Vidéo normalisée suivant la Rec. H.261				
	11111	Passage à un mode non normalisé				

ANNEXE E

(à la Recommandation H.221)

Attribut 011 utilisé pour le codage du BAS

Attribut Bits b ₀ -b ₂	Valeur de l'attribut Bits b ₃ -b ₇	Signification				
011	00000	Pas de données: données hors service				
Commande de données	00001	300 bit/s dans le canal AC affectés aux données (Bit 8 des trois derniers octets de chaque trame)				
	00010	1200 bit/s dans le canal AC affectés aux données (Bit 8 des 12 derniers octets de chaque trame)				
	00011	4800 bit/s dans le canal AC affectés aux données (Bit 8 des 48 derniers octets de chaque trame)				
	00100	6400 bit/s dans le canal AC affectés aux données (totalité de AC)				
	00101	8000 bit/s affectés aux données (Bit 7)				
	00110	9600 bit/s affectés aux données (Bit 7 + Bit 8 des 16 derniers octets de chaque trame)				
	00111	14,4 kbit/s affectés aux données (Bit 7 + AC)				
	10000 à 10111	Réservés pour communiquer l'état des interfaces de l'équipement terminal de données				
	11111	Données à débit variable; canal de données en service (remarque)				

Remarque - Lorsque la vidéo est en service la totalité du débit restant est utilisé pour la vidéo.

APPENDICE I

(à la Recommandation H.221)

Principes d'utilisation du canal d'application

I.1 Informations binaires

Chaque bit du canal d'application peut représenter une information de type binaire, répétée 100 fois par seconde. Grâce à la distinction trame paire-trame impaire, on peut aussi sur ce même bit transmettre deux informations binaires, répétées 50 fois par seconde. En tenant compte du multitramage, chaque bit peut aussi représenter 16 informations binaires, répétées 6,25 fois par seconde.

On peut citer comme exemple de ce type d'information le cas de la téléconférence avec un bit qui demande au codec de synchroniser son horloge émission sur l'horloge réception, ou encore pour indiquer le numéro de microphone ou pour signaler l'utilisation d'un mode graphique, etc.

I.2 Canal message synchrone

Chaque bit de la trame représentant un débit de 100 bit/s, on peut donc insérer dans le canal d'application, tout canal synchrone fonctionnant à $n \times 100$ bit/s. On peut citer, en téléconférence, le canal message de gestion du service multipoint à 4 kbit/s.

On peut citer aussi l'insertion de canaux au débit de la hiérarchie définie dans la Recommandation X.1, structurés conformément à la Recommandation X.30/I.461: «Support des ETTD type X.21 et X.21 bis par le RNIS». La présente structure de trame est doublement cohérente avec la structure de trame X.30/I.461:

- elle a la même longueur (80 bits par canal porteur à 8 kbit/s);
- elle nécessite 63 bits par trame (17 bits sont des informations de tramage qu'il n'est pas nécessaire de transmettre), nombre inférieur aux 64 bits disponibles dans la présente structure de trame.

I.3 Canal message

Dans le cas de terminaux asynchrones, il faut se reporter à la hiérarchie de la Recommandation X.1. La norme existante à ce sujet est citée en [1]. Cette norme utilise le même type de trame que X.30/I.461 présentée ci-dessus. Le canal d'application peut donc, en cas de besoin, adopter la norme ECMA.

I.4 Correction d'erreurs et chiffrement

En cas de besoin, les informations de correction d'erreurs et de chiffrement peuvent être insérées dans le canal d'application. Le débit et le protocole nécessaires dépendent de l'application.

Références

[1] Norme ECMA-TAxx Bit-rate adaption for the support of synchronous and asynchronous terminal equipment using the V-Series interfaces on a PSTN.

Recommandation H.222

STRUCTURE DE TRAMES POUR LES VOIES À 384-1920 kbit/s DANS LES SERVICES AUDIOVISUELS

(Melbourne, 1988)

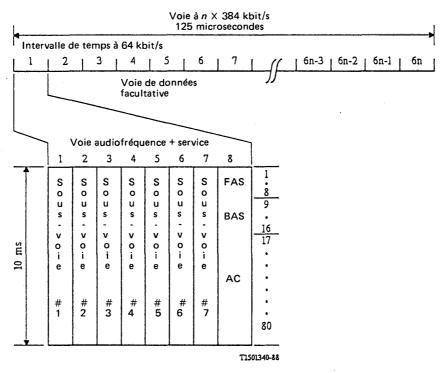
1 Domaine d'application

La présente Recommandation fournit un mécanisme pour le multiplexage des signaux multimédia, par exemple, audiofréquence, vidéo, de données, de commande et indication, etc., pour les téléservices audiovisuels utilisant une voie à $n \times 384$ kbit/s (n = 1 à 5).

2 Structure de base

La structure de base est fondée sur la transmission d'octets multiples à 8 kHz comme dans la Recommandation I.431.

Une voie à $n \times 384$ kbit/s est constituée de $6 \times n$ intervalles de temps de 64 kbit/s (voir la figure 1/H.222). Le premier intervalle de temps de 64 kbit/s a une structure de trame conforme à la Recommandation H.221, contenant le signal de verrouillage de trame (FAS), le signal d'allocation de débit binaire (BAS) et le canal d'application (AC).



FAS Signal de verrouillage de trame (voir la remarque)

BAC Signal d'allocation de bit

AC Canal d'application

Remarque - Le bloc FAS contient aussi d'autres informations que celles concernant le verrouillage de trame.

FIGURE 1/H.222 Structure de trame pour les téléservices audiovisuels à $n \times 384$ kbit/s

3 Codes BAS

Des codes particuliers pour attribuer des signaux audiofréquence, vidéo et de données dans une voie à $n \times 384$ kbit/s, figurent dans l'annexe B de la Recommandation H.221 en ce qui concerne l'attribut: «001».

4 Communication de données

Une voie de données à 64 kbit/s peut être attribuée au quatrième intervalle de temps dans la voie à $n \times 384$ kbit/s si elle est commandée par le code BAS correspondant.

Une disposition comportant plus d'une voie de données à 64 kbit/s fera l'objet d'un complément d'étude.

5 Assignation de bits dans le canal d'application

Un canal d'application transmet les signaux de commande et indication, la voie de message, etc., pour les téléservices audiovisuels à l'aide de transmission à $n \times 384$ kbit/s. L'assignation de bits est à l'étude.

CODEC POUR SERVICES AUDIOVISUELS À $n \times 384$ 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 par 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.

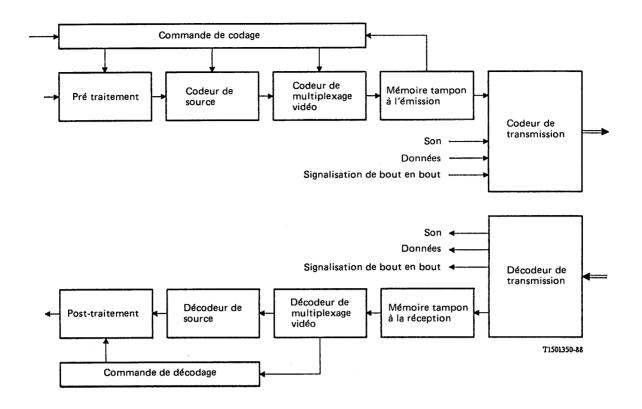


FIGURE 1/H.261

Diagramme synoptique du codec

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 codéres 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.

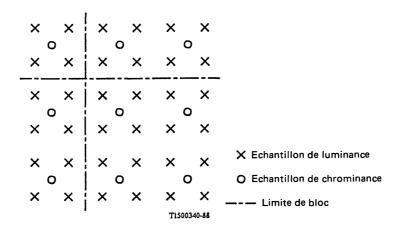
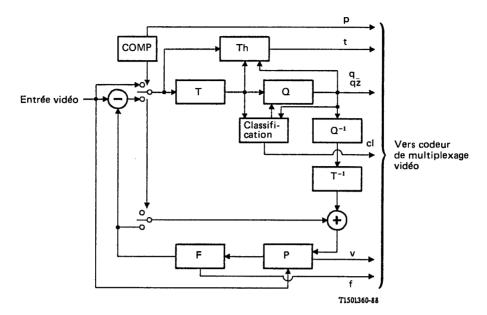


FIGURE 2/H.261

Positionnement des échantillons de luminance et de chrominance

3.2 Algorithmes de codage de la source vidéo

L'algorithme de codage vidéo est représenté sous forme synoptique à la figure 3/H.261. Les principaux éléments sont la prédiction, la transformation de bloc, la quantification et la classification.



COMP Comparateur intra/inter

Th Seuil

T Transformation

Q Quantificateur

P Mémoire d'image de compensation de mouvement à retard variable

F Filtre de boucle

p Indicateur intra/inter

t Indicateur «transmis» ou non

Index de quantification pour coefficients de la transformée

qz Indication de quantificateur

v Vecteur de mouvement

cl Index de classe

f Mise en ou hors circuit du filtre de boucle

FIGURE 3/H.261

Algorithme de codage vidéo

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'écrêtage. En plus de celles-ci dans la transformation inverse, une fonction d'écrêtage 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 écrêteur 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 multplexage 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.

PSC	TR	TYPE1	PEI	PARITE	PSPARE
-----	----	-------	-----	--------	--------

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.

GBSC	GN	TYPE2	QUANT1	GEI	GGMV	GSPARE
------	----	-------	--------	-----	------	--------

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.

ВА	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 H₀ 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.)

PARTIE II

Recommandations de la série J

TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ET TÉLÉVISUELLES

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 1

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

Recommandation J.11

CIRCUITS FICTIFS DE RÉFÉRENCE POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES 1). 2). 3)

(Genève, 1972, modifiée à Genève, 1976, et à Melbourne, 1988)

Systèmes de Terre et systèmes du service fixe par satellite

Le CCITT,

considérant

- (a) qu'il est nécessaire de définir un circuit fictif de référence pour permettre l'établissement de normes de fonctionnement nominal:
- (b) que le circuit fictif de référence doit permettre de comparer les différents types de circuits radiophoniques sur une base commune,

recommande à l'unanimité

- (1) que le circuit fictif de référence pour transmissions radiophoniques sur un système de Terre (représenté à la figure 1/J.11), système qui peut être établi sur faisceaux hertziens ou en câble, devrait être caractérisé principalement par:
 - une longueur totale, entre points à audiofréquence (B et C), de 2500 km;
 - deux points intermédiaires à audiofréquence (M et M') divisant le circuit en trois sections d'égale longueur;
 - le fait que les trois sections soient réglées séparément et raccordées ensuite sans aucun réglage ni correction d'ensemble;
- (2) que le circuit fictif de référence pour transmissions radiophoniques sur un système du service fixe par satellite (représenté à la figure 2/J.11) doit être caractérisé principalement par:
 - une seule liaison Terre-satellite-Terre;
 - un couple de modulateurs et de démodulateurs pour transfert de la bande de base à la porteuse radioélectrique et vice versa.

¹⁾ Cette Recommandation correspond à la Recommandation 502 du CCIR.

²⁾ Les circuits fictifs de référence définis dans la présente Recommandation devraient s'appliquer à la fois aux systèmes analogiques et aux systèmes numériques.

³⁾ A des fins de maintenance, il peut être nécessaire de définir d'autres circuits dont un exemple figure à l'annexe A à la présente Recommandation.

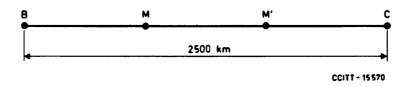
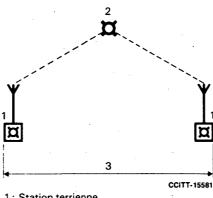


FIGURE 1/J.11

Circuit fictif de référence pour transmissions radiophoniques sur un système de Terre



- 1: Station terrienne
- 2: Station spatiale
- 3: Circuit fictif de référence

FIGURE 2/J.11

Circuit fictif de référence pour transmission radiophonique sur un système du service fixe par satellite

ANNEXE A

(à la Recommandation J.11)

Exemple de communication internationale pour transmissions radiophoniques

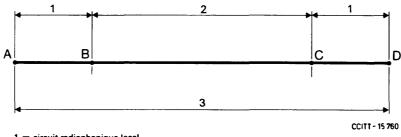
La figure A-1/J.11 donne un exemple type de communication internationale pour transmissions radiophoniques, dans lequel:

- le point A, qui doit être considéré comme l'origine de la communication internationale pour transmissions radiophoniques, peut être la source du programme (studio ou lieu de reportage);
- le point D, qui doit être considéré comme le point de destination de la communication internationale pour transmissions radiophoniques, peut être une régie de programmes ou une station de radiodiffu-
- le circuit local pour transmissions radiophoniques AB relie le point A au point B, première station de répéteur du circuit international pour transmissions radiophoniques BC;
- le circuit local pour transmissions radiophoniques CD relie le point C, dernière station de répéteur du circuit international pour transmissions radiophoniques BC, au point D.

Il ne faut pas considérer que le circuit fictif de référence soit identique au circuit pour transmissions radiophoniques illustré ci-dessus ou défini, aux fins de maintenance, en [1]. Toutefois, certains de ces circuits peuvent présenter le même type de structure que le circuit fictif de référence. Ces types de circuits sont, par exemple:

- une communication internationale pour transmissions radiophoniques comportant trois sections à audiofréquences,
- un circuit unique pour transmissions radiophoniques comportant trois sections à audiofréquences.

Dans ce cas, les normes de fonctionnement établies pour le circuit fictif de référence peuvent être appliquées à ces circuits.



1 = circuit radiophonique local

2 = circuit radiophonique international

3 = communication radiophonique internationale

FIGURE A-1/J.11

Communication internationale pour transmissions radiophoniques

Référence

[1] Maintenance des circuits radiophoniques internationaux et transmissions télévisuelles internationales, Recommandations de la série N, fascicule IV.3.

Recommandation J.12

TYPES DE CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ÉTABLIS SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL

(ancienne Recommandation J.11, modifiée à Genève, 1972 et 1980, et à Melbourne, 1988)

Le CCITT reconnaît les types de circuits pour transmissions radiophoniques définis ci-après.

Remarque — Pour établir la présente Recommandation, ainsi que les autres Recommandations de la série J, les circuits pour transmissions radiophoniques ont été classés d'après la largeur de bande nominale effectivement transmise. Pour des raisons de commodité, on a indiqué, dans les paragraphes qui suivent, pour chaque type de matériel, le type de circuit correspondant du point de vue administratif (Recommandation D.180 [1]).

1 Circuit pour transmissions radiophoniques à 15 kHz

Ce type de circuit est recommandé pour les transmissions radiophoniques monophoniques de haute qualité et, dans certains cas, il est également recommandé pour les transmissions stéréophoniques. Il correspond soit au «circuit à bande très large», soit à la «paire de circuits pour transmissions stéréophoniques» de la Recommandation D.180 [1].

Les caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz pouvant assurer des transmissions monophoniques et stéréophoniques sont définies dans la Recommandation J.21; les équipements appropriés sont définis dans la Recommandation J.31 pour les transmissions en analogique, et dans les Recommandations J.41, G.735 et G.737 pour les transmissions en numérique.

2 Circuit pour transmissions radiophoniques à 10 kHz

Ce type de circuit, appelé auparavant «circuit normal pour transmissions radiophoniques de type A» n'est recommandé que pour les transmissions monophoniques. Il correspond au «circuit à bande large» de la Recommandation D.180 [1]. Les caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques à 10 kHz sont définies dans la Recommandation J.22, et les méthodes appropriées pour établir ces circuits sont indiquées dans la Recommandation J.32.

Remarque – Les Recommandations J.22 et J.32 sont reproduites dans le fascicule III.4 du Livre rouge, UIT, Genève, 1985.

3 Circuits pour transmissions radiophoniques à bande étroite (7 et 5 kHz)

Ces types de circuits sont recommandés:

- pour établir un grand nombre de circuits temporaires internationaux ou nationaux pour transmissions radiophoniques, en vue de la transmission de commentaires et de reportages sur des événements marquants (par exemple, des événements sportifs); et
- pour des circuits pour transmissions radiophoniques permanents, principalement employés pour la transmission de la parole ou comme liaison entre points de sortie des studios et points d'entrée des émetteurs de radiodiffusion à ondes kilométriques, hectométriques ou décamétriques.

Les caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques à bande étroite sont définies dans la Recommandation J.23 et les équipements pour circuits à 7 kHz spécifiés dans la Recommandation J.34 pour les transmissions en analogique.

Remarque — Ces types de circuits entrent dans la catégorie des «circuits à bande moyenne» définis dans la Recommandation D.180 [1] aux fins de la tarification.

4 Utilisation de circuits téléphoniques ordinaires

Pour ce type de transmission de programmes radiophoniques spéciaux, par exemple, pour la transmission de la parole, la Recommandation N.15 [2] fournit quelques précisions relatives aux problèmes d'exploitation.

Références

- [1] Recommandation du CCITT Mise à disposition occasionnelle de circuits pour la réalisation de transmissions radiophoniques et télévisuelles internationales, tome II, Rec. D.180.
- [2] Recommandation du CCITT Puissance maximale autorisée pour les transmissions radiophoniques internationales, tome IV, Rec. N.15.

Recommandation J.13

DÉFINITIONS POUR LES CIRCUITS RADIOPHONIQUES INTERNATIONAUX

(ancienne Recommandation J.12, modifiée à Genève, 1972 et 1980)

Définition des parties constitutives d'une communication radiophonique internationale

Les définitions ci-après s'appliquent aux transmissions radiophoniques internationales.

1 transmission radiophonique internationale

Transmission sur le réseau international de télécommunications, pour l'échange de programmes radiophoniques entre des organismes de radiodiffusion de différents pays. Cette transmission comprend tous les types de programme normalement transmis par un organisme de radiodiffusion: parole, musique, son accompagnant un programme télévisé, etc.

2 organisme de radiodiffusion (émission)

Organisme de radiodiffusion situé à l'origine du programme radiophonique transmis sur la communication radiophonique internationale.

3 organisme de radiodiffusion (réception)

Organisme de radiodiffusion situé à l'extrémité de réception pour le programme radiophonique transmis sur la communication radiophonique internationale.

4 centre radiophonique international (CRI)

Centre tête de ligne sur au moins un circuit radiophonique international, dans lequel peuvent être établies les communications radiophoniques internationales par interconnexion de circuits radiophoniques internationaux et nationaux.

Le CRI assume la responsabilité de l'établissement et de la maintenance des liaisons radiophoniques internationales et celle de la surveillance des transmissions pour lesquelles elles sont utilisées.

5 communication radiophonique internationale

- 5.1 Trajet unidirectionnel, entre l'organisme de radiodiffusion (émission) et l'organisme de radiodiffusion (réception), comprenant la liaison internationale prolongée à ses deux extrémités par des circuits nationaux pour transmissions radiophoniques assurant la liaison avec les organismes de radiodiffusion intéressés (voir la figure 2/J.13).
- 5.2 L'ensemble de la «liaison radiophonique internationale» et des circuits nationaux entre les organismes de radiodiffusion constitue la «communication radiophonique internationale». La figure 3/J.13 illustre, à titre d'exemple, une communication radiophonique internationale telle qu'on pourrait en rencontrer dans la pratique.

6 liaison radiophonique internationale (figure 2/J.13)

Trajet unidirectionnel pour des transmissions radiophoniques entre les CRI des deux pays participant à une transmission radiophonique internationale. La liaison internationale comprend un ou plusieurs circuits internationaux pour transmission radiophonique interconnectés dans les CRI intermédiaires. Elle peut comprendre aussi des circuits radiophoniques nationaux dans les pays de transit.

7 circuit radiophonique international (figure 1/J.13)

Trajet unidirectionnel entre deux CRI comprenant une ou plusieurs sections de circuit radiophonique (nationales ou internationales) ainsi que l'équipement nécessaire (amplificateurs, compresseurs-extenseurs, etc.).

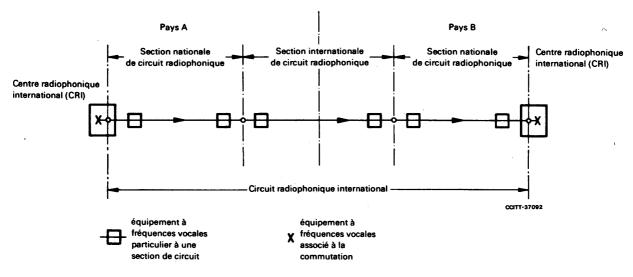


FIGURE 1/J.13

Circuit radiophonique international formé de deux sections nationales et d'une section internationale de circuit radiophonique

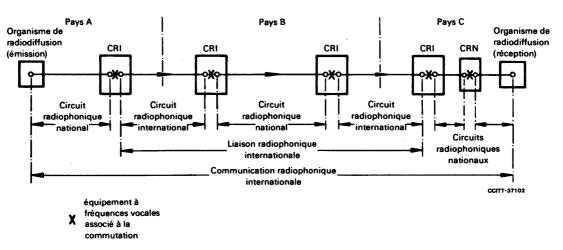
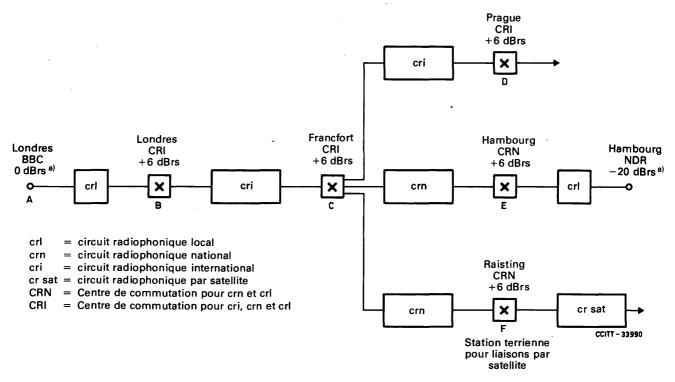


FIGURE 2/J.13

Liaison radiophonique internationale composée de circuits radiophoniques internationaux et nationaux prolongés par un circuit radiophonique national à chaque extrémité, formant une communication radiophonique internationale



Remarque – Niveau maximal des signaux radiophoniques: +9 dBm0s (c'est-à-dire +9 dBms en un point de niveau relatif à 0 dBrs et +15 dBms en un point de niveau relatif +6 dBrs). La valeur +9 dBms correspond à une tension de crête de 3,1 V, c'est-à-dire à une tension efficace maximale de 2,2 V pour une onde sinusoïdale.

FIGURE 3/J.13 Schéma d'un circuit radiophonique international

8 section de circuit radiophonique (figure 1/J.13)

Partie d'un circuit radiophonique international compris entre deux points où la transmission s'effectue en fréquences vocales.

Dans le réseau international, une section de circuit radiophonique sera normalement obtenue en utilisant un équipement pour transmissions radiophoniques à courants porteurs. Exceptionnellement, elle est obtenue par d'autres moyens, tels que des câbles sous écran en paires dépupinisés ou légèrement chargés avec amplification ou des circuits fantômes d'un câble à paires symétriques.

9 circuit national

Le circuit national relie le CRI à l'organisme de radiodiffusion; cela s'applique à l'origine émettrice et à l'extrémité de réception. Un circuit national peut également interconnecter deux CRI à l'intérieur d'un même pays.

10 signaux effectivement transmis dans les transmissions radiophoniques

En transmission radiophonique, on dit qu'un signal à une fréquence particulière est effectivement transmis lorsque l'équivalent nominal à cette fréquence ne dépasse pas de plus de 4,3 dB l'équivalent nominal à 800 Hz. Ne pas confondre cette définition avec la définition analogue concernant les circuits téléphoniques citée en [1].

Pour les circuits radiophoniques, l'équivalent (par rapport à sa valeur à 800 Hz) qui définit une fréquence effectivement transmise est égal à 1,4 dB, c'est-à-dire au tiers de la tolérance.

Référence

[1] Recommandation du CCITT Objectifs généraux de qualité de fonctionnement applicables à tous les circuits internationaux et nationaux de prolongement modernes, tome III, Rec. G.151, § 1, remarque 1.

a) D'autres valeurs peuvent être choisies par l'Administration pertinente sur le plan national.

NIVEAUX RELATIFS ET IMPÉDANCES SUR UNE COMMUNICATION RADIOPHONIQUE INTERNATIONALE

(ancienne Recommandation J.13, modifiée à Genève, 1972, 1976 et 1980, et à Melbourne, 1988)

1 Réglage des niveaux sur une communication radiophonique internationale

Le CCITT recommande d'utiliser la méthode de réglage à tension constante. Si l'on applique, au point de niveau relatif zéro de la communication radiophonique internationale, un niveau absolu de tension zéro (onde sinusoïdale de tension efficace 0,775 V) à la fréquence de référence nominale de 0,8 ou 1 kHz, le niveau absolu de tension à la sortie d'un circuit pour transmissions radiophoniques (points B, C, D ... F de la figure 3/J.13) doit être égal à +6 dB (soit 1,55 volt efficace). Ces points doivent donc être considérés comme des points de niveau relatif +6 dBrs, selon les Recommandations J.21, J.22 et J.23.

Le point de niveau relatif zéro est en principe l'origine de la communication radiophonique (point A de la figure 3/J.13); une convention différente peut être adoptée par accord entre l'Administration des téléphones et l'organisme de radiodiffusion d'un même pays, pourvu que les niveaux sur la liaison radiophonique internationale n'en soient pas modifiés.

Un point de niveau relatif zéro est, en principe, un point auquel correspondent exactement les signaux radiophoniques et les signaux à l'origine de la communication radiophonique internationale. En un point de niveau relatif zéro, l'organisation de radiodiffusion a contrôlé le niveau des signaux radiophoniques de telle sorte que leur niveau de crête dépasse très rarement +9 dB par rapport au niveau de crête d'un signal en onde sinusoïdale de tension efficace 0,775 V (considérée comme obtenue aux bornes d'une résistance de 600 ohms, les niveaux étant exprimés en dBm).

Dans la Recommandation 645, le CCIR a défini les signaux d'essai à utiliser sur les liaisons radiophoniques internationales, compte tenu des Recommandations existantes du CCITT.

2 Diagramme des niveaux du signal sur la communication radiophonique internationale

Tous les niveaux du signal sont exprimés en valeurs efficaces de signaux sinusoïdaux par rapport à 0,775 V.

Pour la communication radiophonique internationale et quelle que soit la constitution de celle-ci, on doit fixer le diagramme des niveaux de tension de façon à ne pas dépasser la puissance maximale qu'un amplificateur peut transmettre sans distorsion à la liaison radiophonique, lorsque la tension de crête (correspondant à un niveau absolu de tension de +9 dB) est appliquée au point de niveau relatif zéro de la communication radiophonique internationale.

Dans ces conditions, la valeur nominale du niveau relatif de tension à la sortie des amplificateurs qui se trouvent à l'extrémité des circuits pour transmissions radiophoniques composant la liaison radiophonique internationale (points B, C, D... F de la figure 3/J.13) est fixée à +6 dB.

Compte tenu que de rares excursions du niveau maximal admissible du signal peuvent se produire, et qu'il peut être nécessaire de prendre en compte des erreurs de réglage et une tolérance sur la maintenance, les circuits radiophoniques doivent présenter une marge de saturation bien définie. La valeur de cette marge est encore à l'étude.

Si un circuit pour transmissions radiophoniques faisant partie de la liaison radiophonique internationale est établi sur un groupe primaire d'un système à courants porteurs, on doit, lors des études de nouveaux modèles d'équipements, avoir pour objectif de fixer le niveau relatif de ce circuit par rapport au niveau relatif de la voie téléphonique de façon telle que la valeur moyenne et la valeur de crête de la charge, due à la voie radiophonique, ne dépassent pas celles des voies téléphoniques remplacées par la voie radiophonique. Il convient, s'il y a lieu, de prendre en considération les effets de la préaccentuation et des compresseurs-extenseurs.

Il est reconnu que cette condition ne peut être observée dans tous les cas, notamment pour certains types d'équipements existants. Il est alors recommandé que le point de niveau relatif zéro sur le circuit pour transmissions radiophoniques coïncide avec le point de niveau relatif zéro pour les voies téléphoniques.

Toutefois, il peut être utile que les équipements permettent, si possible, une différence de ± 3 dB au maximum entre les niveaux relatifs pour la transmission radiophonique et pour la transmission téléphonique, afin d'obtenir un meilleur réglage, eu égard aux conditions de bruit ou d'intermodulations existantes et tout en observant les conditions imposées par les considérations relatives à la charge.

Remarque — Le niveau relatif auquel le signal radiophonique modulé est appliqué à la liaison du groupe primaire est indiqué dans la Recommandation J.31 pour les circuits du type à 15 kHz, dans la Recommandation J.34 pour les circuits du type à 7 kHz, et dans l'annexe à la Recommandation J.22 pour les circuits du type à 10 kHz.

3 Définitions et symboles pour les niveaux des signaux radiophoniques

Il existe des définitions et des symboles dont on se sert couramment pour ce qui concerne les niveaux relatifs utilisés en téléphonie, mais on a besoin de définitions et de symboles supplémentaires pour ce qui concerne les niveaux absolus et les niveaux relatifs des signaux radiophoniques. Les définitions et symboles correspondant aux signaux téléphoniques et aux signaux radiophoniques sont indiqués ci-dessous:

3.1 **dBm0**¹⁾

Niveau absolu de puissance du signal, en décibels, rapporté à un point de niveau relatif zéro.

3.2 dBr¹⁾

Niveau relatif de puissance, en décibels.

3.3 **dBm0s**

Niveau absolu de puissance du signal, en décibels, rapporté à un point de niveau relatif zéro pour la transmission radiophonique.

3.4 dBrs

Niveau relatif de puissance, en décibels, pour les signaux radiophoniques (ce symbole n'est utilisable qu'aux points d'un circuit pour transmissions radiophoniques auxquels tous les signaux valables peuvent être nominalement rattachés à des signaux à l'entrée au moyen d'un facteur simple).

Remarque - L'emploi des définitions des niveaux est spécifié dans la Recommandation 574 du CCIR.

Recommandation J.15

RÉGLAGE ET SURVEILLANCE D'UNE COMMUNICATION RADIOPHONIQUE INTERNATIONALE

(ancienne Recommandation J.14, modifiée à Genève, 1972 et 1980, et à Melbourne, 1988)

Pour le réglage des communications radiophoniques internationales, le CCIR recommande dans sa Recommandation 661 un signal d'essai à trois niveaux.

Ce signal s'appuie sur les définitions des signaux d'essai données dans la Recommandation 645 du CCIR et spécifie un signal d'essai à utiliser de façon générale sur les circuits radiophoniques. Une procédure d'alignement commune pour les modulomètres de crête et pour les vumètres et utilisant le signal d'essai à trois niveaux figure dans l'Annexe I à la Recommandation 645 du CCIR. Ces renseignements permettent de déterminer les indicateurs fournis par le signal d'essai à trois niveaux sur les divers types de modulomètres de crête et de vumètres.

¹⁾ L'usage veut que ces symboles se rapportent aux niveaux relatifs utilisés en téléphonie.

Compte tenu de la Recommandation J.14, le réglage et la surveillance d'une communication radiophonique internationale doivent être effectués de manière à donner l'assurance qu'au cours de la transmission radiophonique la tension de crête au point de niveau relatif zéro n'excédera pas 3,1 volts, c'est-à-dire l'amplitude d'une tension sinusoïdale efficace de 2,2 volts. Les dispositions à cet effet, ainsi que les caractéristiques de fonctionnement appropriées, sont exposées dans les Recommandations N.10 à N.18 [1] à [8].

On peut obtenir des indications sur le volume ou sur les crêtes des signaux en cours de transmissions radiophoniques en effectuant une surveillance au studio, dans les stations de répéteur ou à l'émetteur. On peut employer un des appareils dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau 1/J.15.

Etant donné qu'il n'existe pas une corrélation simple entre les lectures faites simultanément sur deux types d'appareils très différents, et cela pour tous les types de programme transmis, il est désirable que l'organisme de radiodiffusion exploitant un studio et la ou les Administrations téléphoniques exploitant le circuit pour transmissions radiophoniques utilisent le même appareil, afin de parler le même langage.

D'ailleurs, en général, l'Administration des téléphones et l'organisme de radiodiffusion d'un pays s'entendent pour employer le même type d'appareil. Il est désirable de réduire au minimum le nombre de types d'appareils différents et de ne pas encourager l'apparition de nouveaux types d'appareils ne différant que sur des points de détail des appareils déjà en service. L'utilisation généralisée de l'indicateur de crête spécifié dans la publication citée en [9] est à l'étude.

Au cours de la transmission radiophonique, on doit veiller au point A de la figure 3/J.13 (sortie du dernier amplificateur sous le contrôle de l'organisme de radiodiffusion qui émet le programme), à ce que la déviation de l'aiguille de l'appareil de mesure reste toujours inférieure à la valeur qui, compte tenu du facteur de crête du programme considéré, correspondrait à la «tension de crête» adoptée pour le réglage de la liaison complète.

Il y a lieu de rappeler que l'intervalle de variation de l'amplitude des sons musicaux d'un orchestre symphonique est de l'ordre de 60 à 70 dB, tandis que, dans la spécification des circuits pour transmissions radiophoniques, on se fonde sur un intervalle d'environ 40 dB; un compresseur de la «dynamique» du programme radiophonique est donc nécessaire à la sortie du studio, avant de passer sur le circuit pour transmissions radiophoniques.

TABLEAU 1/J.15

Caractéristiques principales de divers appareils de mesure utilisés pour la surveillance du volume ou des crêtes au cours de conversations téléphoniques ou de transmissions radiophoniques

Type de l'appareil	Caractéristique du redresseur (voir la remarque 1)	Durée d'établissement pour 99% de la déviation finale (millisecondes)	Durée d'intégration (millisecondes) (voir la remarque 2)	Durée de retour au zéro (valeur et définition)
(1) Vumètre (Etats-Unis d'Amérique)	1,0 à 1,4	300	165 (approx.)	Egale à la durée d'intégration
(2) Vumètre (France)	1,0 à 1,4	300 ± 10%	207 ± 30	300 ms ± 10% à partir de la déviation de référence
(3) Indicateur de crête pour transmissions radiophoniques utilisé par les Pays-Bas	1	Pas spécifié	10 ms pour -1 dB 5 ms pour -2 dB 0-4 ms pour -15 dB	0 à -20 dB: 1-5 s 0 à -40 dB: 2-5 s
(4) Indicateur de niveau pour transmissions radiophoniques (Italie)	1	Approx. 20 ms	Approx. 1,5 ms	Approx. 1,5 s de 100% à 10% de la lecture en régime établi
(5) Indicateur de crête pour transmissions radiophoniques utilisé par la British Broadcasting Corporation (BBC Peak Programme Meter)	1		10 (voir la remarque 3)	3 secondes pour que l'indication diminue de 26 dB
(6) Indicateur d'amplitude maximale utilisé dans la République fédérale d'Allemagne (type U 21)	1	Environ 80	5 (approx.)	1 ou 2 secondes de 100% à 10% de la déviation en régime permanent
(7) OIRT — Mesureur de niveau de transmission: Mesureur de niveau du type A Mesureur de niveau du type B		Pour les deux types: moins de 300 ms pour les appareils à aiguille, et moins de 150 ms pour les appareils à indication lumineuse	10 ± 5 60 ± 10	Pour les deux types: de 1,5 à 2 secondes à partir du point 0 dB placé à 30% de l'amplitude de la partie utile de l'échelle
(8) Indicateur de crête pour transmissions radiophoniques normalisé par l'UER (voir la remarque 4)	1	-	10	2,8 secondes pour que l'indication diminue de 24 dB

Remarque 1 — Le nombre qui figure dans cette colonne est l'exposant n dans la formule $V_{\text{(sortie)}} = [V_{\text{(entrée)}}]^n$ applicable pour chaque demi-alternance.

Remarque 2 — La «durée d'intégration» avait été définie par le CCIF comme la «période minimale pendant laquelle une tension alternative sinusoïdale doit être appliquée aux bornes de l'appareil pour que l'aiguille de l'instrument de mesure atteigne, à 0,2 néper ou 2 dB près, la déviation que l'on aurait dans le cas où la même tension serait appliquée indéfiniment». Un écart logarithmique de 2 dB correspond d'ailleurs à 79,5% et un écart de 0,2 néper à 82%.

Remarque 3 — La valeur de 4 ms, qui figurait dans les éditions précédentes, était en fait la durée nécessaire pour atteindre 80% de la déviation finale quand un échelon de courant continu était appliqué au circuit redresseur-intégrateur. Dans un type de construction nouveau, et quelque peu différent de cet indicateur, comportant des transistors, le fonctionnement pendant la transmission d'un programme reste sensiblement le même que celui des types antérieurs, et il en est de même de la réponse à un signal de mesure arbitraire, voisin d'un signal en courant continu, mais la durée d'intégration, telle qu'elle est définie à la remarque 2 est supérieure d'environ 20% pour les plus grandes déviations de l'aiguille.

Remarque 4 — Cet appareil est conçu spécialement pour le contrôle des signaux sonores et transmission internationale. Il comporte une échelle conforme à la Recommandation N.15 [5], graduée en décibels de -12 dB à +12 dB par rapport à un niveau portant l'indication «TEST» et correspondant à 0 dBm en un point de niveau relatif zéro. Le mode de fonctionnement normal a les caractéristiques indiquées mais il existe un autre mode dit «lent» que l'on peut utiliser temporairement et qui est destiné à faciliter la comparaison des observations faites en des points très éloignés. Les valeurs de crête données par l'instrument dans ces conditions n'ont pas de signification absolue et peuvent uniquement servir à des comparaisons.

Références

- [1] Recommandation du CCITT Limites pour le réglage des liaisons et communications radiophoniques internationales, tome IV, Rec. N.10.
- [2] Recommandation du CCITT Objectifs essentiels de qualité de transmission pour les centres radiophoniques internationaux (CRI), tome IV, Rec. N.11.
- [3] Recommandation du CCITT Mesures à effectuer pendant la période de réglage qui précède une transmission radiophonique, tome IV, Rec. N.12.
- [4] Recommandation du CCITT Mesures effectuées par les organismes de radiodiffusion au cours de la période préparatoire, tome IV, Rec. N.13.
- [5] Recommandation du CCITT Puissance maximale autorisée pour les transmissions radiophoniques internationales, tome IV, Rec. N.15.
- [6] Recommandation du CCITT Signal d'identification, tome IV, Rec. N.16.
- [7] Recommandation du CCITT Surveillance de la transmission, tome IV, Rec. N.17.
- [8] Recommandation du CCITT Surveillance au point de vue de la taxation, libération, tome IV, Rec. N.18.
- [9] Publication 268-10A de la CEI.

Recommandation J.16

MESURE DU BRUIT PONDÉRÉ SUR LES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

(Genève, 1972, modifiée à Genève, 1976 et 1980)

Les objectifs de bruit pour les circuits pour transmissions radiophoniques sont définis en fonction des niveaux de puissance psophométrique du bruit en un point de niveau relatif zéro. On utilise la pondération psophométrique pour s'assurer que les objectifs et les résultats des mesures soient rapportés directement à l'effet perturbateur du bruit pour l'oreille humaine. La pondération psophométrique appliquée aux circuits pour transmissions radiophoniques consiste en deux opérations:

- une pondération dépendant de la fréquence du signal de bruit,
- une pondération de la fonction de temps du signal de bruit pour tenir compte de l'effet perturbateur des crêtes de bruit.

Il est recommandé, afin d'obtenir des résultats comparables, d'utiliser pour les mesures du bruit sur les circuits pour transmissions radiophoniques un appareil de mesure qui soit conforme aux caractéristiques prescrites à la Recommandation 468 du CCIR, reproduite à la fin de cette Recommandation.

L'annexe A donne les symboles et définitions à utiliser dans les mesures des bruits.

ANNEXE A

(à la Recommandation J.16)

Symboles et définitions à utiliser pour les mesures des bruits

Il conviendra de faire une nette distinction selon que les mesures auront été faites avec un appareil conforme à la Recommandation citée en [1], et avec un appareil conforme à la Recommandation 468 du CCIR.

Il est recommandé d'employer les définitions et les symboles indiqués au tableau A-1/J.16.

TABLEAU A-1/J.16

Symboles et définitions à utiliser pour la spécification des bruits mesurés sur les circuits pour transmissions radiophoniques

Définition	Symbole
Niveau de bruit non pondéré, rapporté à un point de niveau relatif zéro de transmission radiophonique, mesuré au moyen d'un appareil de mesure de quasi-crête conforme aux spécifications de la Recommandation 468 du CCIR	dBq0s
Niveau de bruit pondéré, rapporté à un point de niveau relatif zéro de transmission radiophonique, mesuré au moyen d'un appareil de mesure de quasi-crête et d'une caractéristique de pondération conformes aux spécifications de la Recommandation 468 du CCIR	dBq0ps

Référence

[1] Recommandation du CCITT Psophomètres (appareils pour la mesure objective des bruits de circuit), Livre vert, tome V, Rec. P.53, division B, UIT, Genève, 1973.

RECOMMANDATION 468-4* du CCIR

MESURE DU NIVEAU DE TENSION DES BRUITS AUDIOFRÉQUENCE EN RADIODIFFUSION SONORE

(Question 50/10)

(1970 - 1974 - 1978 - 1982 - 1986)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) qu'il est souhaitable de normaliser les méthodes de mesure des bruits en audiofréquence pour l'enregistrement, la transmission et la diffusion du son;
- b) que ces mesures des bruits doivent concorder de manière satisfaisante avec les évaluations subjectives,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

que le niveau de tension du bruit doit être mesuré en valeur pondérée et de quasi-crête à l'aide du système de mesure décrit ci-après:

1. Réseau de pondération

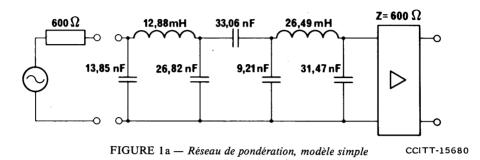
La courbe de réponse nominale du réseau de pondération est donnée à la Fig. 1b qui est la réponse théorique du réseau passif représenté à la Fig. 1a. Le Tableau I donne les valeurs de cette réponse à diverses fréquences.

^{*} Cette Recommandation doit être portée à l'attention de la CMTT.

Les écarts admissibles entre cette courbe nominale et la courbe de réponse de l'équipement de mesure, qui comprend l'amplificateur et le réseau, sont indiqués dans la dernière colonne du Tableau I et à la Fig. 2.

Note 1. — Quand on utilise pour la mesure du bruit audiofréquence un filtre de pondération conforme au § 1, l'appareil de mesure doit être un appareil de quasi-crête conforme au § 2. En effet, l'utilisation d'un appareil d'un autre type (tel qu'un appareil de mesure de valeurs efficaces) peut conduire à des valeurs du rapport signal/bruit qui ne sont pas directement comparables à celles obtenues en utilisant les caractéristiques spécifiées à la présente Recommandation.

Note 2. – L'ensemble de l'appareil est étalonné à 1 kHz (voir le § 2.6).



(Une réalisation à résistance constante est décrite dans l'Annexe I)

(Une tolérance d'au plus 1% sur les composants et un facteur de qualité, Q d'au moins 200 à 10 000 Hz sont suffisants pour respecter les tolérances spécifiées au Tableau I.) (La différence entre les réponses à 1000 Hz et 6300 Hz peut être ajustée de façon plus précise par un léger réglage du condensateur de 33,06 nF, ou par une autre méthode utilisant un filtre actif [CCIR, 1982-86a].)

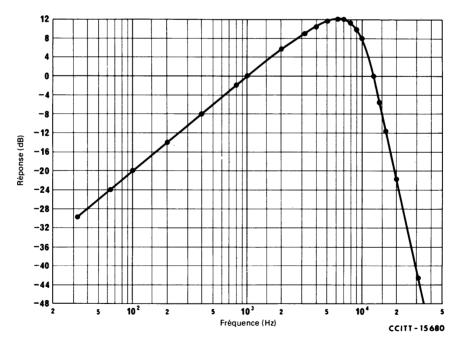


FIGURE 1b - Courbe de réponse du réseau de pondération de la Fig. 1a

TABLEAU I

Fréquence (Hz)	Réponse (dB)	Tolérance proposée (dB)
31,5	-29,9	± 2,0
63	-23,9	± 1,4 ⁽¹⁾
100	-19,8	± 1,0
200	-13,8	± 0,85 ⁽¹⁾
400	- 7,8	± 0,7 ⁽¹⁾
800	- 1,9	± 0,55 (1)
1 000	0	± 0,5
2 000	+ 5,6	± 0,5
3 150	+ 9,0	± 0,5 ⁽¹⁾
4 000	+10,5	± 0,5 ⁽¹⁾
5 000	+11,7	± 0,5
6 300	+ 12,2	0
7 100	+12,0	± 0,2 (1)
8 000	+11,4	± 0,4 ⁽¹⁾
9 000	+10,1	± 0,6 (1)
10 000	+ 8,1	± 0,8 (1)
12 500	0	± 1,2 ⁽¹⁾
14 000	- 5,3	± 1,4 ⁽¹⁾
16 000	-11,7	± 1,6 ⁽¹⁾
20 000	-22,2	± 2,0
31 500	-42,7	$\left\{\begin{array}{cc} +2.8 & ^{(1)} \\ -\infty & \end{array}\right.$

1) Cette tolérance est obtenue par interpolation linéaire sur un diagramme logarithmique à partir des valeurs spécifiées pour les fréquences servant à la définition du gabarit, à savoir 31,5, 100, 1000, 5000, 6300 et 20 000 Hz.

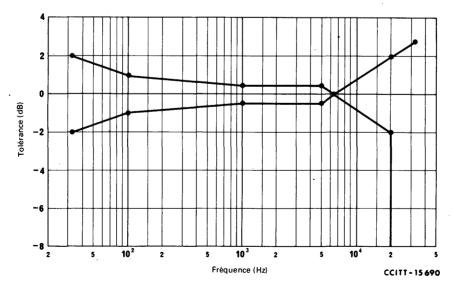


FIGURE 2 — Tolérance maximale pour la courbe de réponse du réseau de pondération et de l'amplificateur

2. Caractéristiques de l'appareil de mesure

Il convient d'utiliser une méthode de mesure des valeurs de quasi-crête. Les caractéristiques dynamiques de l'appareil de mesure peuvent être obtenues de plusieurs façons (voir la note). Elles sont définies aux paragraphes suivants. Les essais de l'équipement de mesure, à l'exception de ceux du § 2.4, doivent être effectués à l'aide du réseau de pondération.

Note – Après redressement à deux alternances du signal d'entrée, on pourrait par exemple utiliser deux circuits détecteurs de crête de constantes de temps différentes, montés en cascade [CCIR, 1974-78]).

2.1 Réponse en régime dynamique à des salves isolées de signal sinusoïdal

Méthode de mesure

On applique à l'entrée de l'appareil des salves isolées de signal sinusoïdal à 5 kHz, d'une amplitude telle que le signal en régime permanent donnerait une indication correspondant à 80% de l'échelle totale. La salve doit commencer au point où le signal à 5 kHz passe par la valeur zéro; elle doit être composée d'un nombre entier de périodes complètes. Les limites des valeurs mesurées correspondant aux différentes durées de salve figurent dans le Tableau II.

Les mesures doivent être effectuées, d'une part, sans réglage des affaiblisseurs, les indications étant lues directement sur la graduation de l'appareil et, d'autre part, avec réglage des affaiblisseurs en fonction de la durée de la salve, de manière à maintenir l'indication aussi voisine de 80% de l'échelle totale que le permettent les échelons de réglage des affaiblisseurs.

TABLEAU II

Durée de salve (ms)		. 1 (1)	2	5	10	20	50	100	200
Indication par rappo à la lecture en régime permanent	rt (%) (dB)	17,0 -15,4	26,6 -11,5	40 - 8,0	48 -6,4	52 -5,7	59 4,6	68 -3,3	80 1,9
Valeurs limites:									
- limite inférieure	(%) (dB)	13,5 -17,4	22,4 -13,0	34 -9,3	41 -7,7	44 -7,1	50 -6,0	58 - 4, 7	68 -3,3
– limite supérieure	(%) (dB)	21,4 -13,4	31,6 -10,0	46 -6,6	55 -5,2	60 -4,4	68 -3,3	78 -2,2	92 -0,7

⁽¹⁾ L'Administration de l'URSS projette d'utiliser des durées de salve ≥ 5 ms.

Méthode de mesure

On applique à l'entrée de l'appareil une série de salves de 5 ms de signal sinusoïdal à 5 kHz débutant par la valeur zéro et d'une amplitude telle que le signal permanent donnerait une indication correspondant à 80% de l'échelle totale. Les limites des valeurs indiquées pour les différentes fréquences de répétition figurent dans le Tableau III.

Les mesures doivent être effectuées sans réglage des affaiblisseurs, mais la réponse doit être comprise dans les tolérances, quelle que soit la gamme de mesure.

TABLEAU III

Nombre de salves par seconde	;	2	10	100
Indication par rapport à la lecture	(%)	48	77	97
en régime permanent	(dB)	-6,4	-2,3	-0,25
Valeurs limites:				
limite inférieure	(%)	43	72	94
	(dB)	-7,3	- 2,9	0,5
limite supérieure	(%)	53	82	100
	(dB)	-5,5	-1,7	-0,0

2.3 Caractéristiques de surcharge

La capacité de surcharge de l'appareil de mesure doit être supérieure à 20 dB par rapport à la valeur maximale lue sur l'échelle, quel que soit le réglage des affaiblisseurs. Cette «capacité de surcharge» correspond à la fois à l'absence d'écrêtage du signal dans les étages linéaires et à la conservation de la loi de fonctionnement de tout étage logarithmique ou similaire pouvant être compris dans l'appareil.

Méthode de mesure

On applique à l'entrée de l'appareil des salves isolées de 0.6 ms de signal sinusoïdal à 5 kHz débutant par la valeur zéro et d'une amplitude donnant l'indication de pleine échelle de mesure, l'appareil fonctionnant dans sa gamme de sensibilité maximale. On diminue alors l'amplitude des salves, par échelons, jusqu'à une diminution totale de 20 dB, tout en observant les valeurs indiquées par l'appareil, pour vérifier qu'elles diminuent selon des échelons correspondants, sous réserve d'une tolérance globale de ± 1 dB. On effectue cet essai pour chaque gamme de mesure.

2.4 Erreur due à l'inversion de polarité

La différence de lecture quand on inverse la polarité d'un signal asymétrique ne doit pas être supérieure à 0,5 dB.

Méthode de mesure

Dans le mode sans pondération, on applique à l'entrée de l'appareil des impulsions rectangulaires de courant continu d'une largeur de 1 ms à une cadence inférieure ou égale à 100 impulsions par seconde, et d'une amplitude telle que l'indication donnée corresponde à 80% de l'échelle totale. On inverse alors la polarité du signal d'entrée et l'on note la différence entre les valeurs indiquées.

2.5 Suroscillations

Le dispositif indicateur de l'appareil doit être exempt de suroscillations excessives.

Méthode de mesure

On applique à l'entrée de l'appareil un signal sinusoïdal de 1 kHz, d'une amplitude telle qu'après stabilisation la valeur indiquée est de 0,775 V ou 0 dB (voir le § 2.6). Quand on applique ce signal brusquement, la suroscillation doit être inférieure à 0,3 dB.

2.6 Etalonnage

L'appareil doit être étalonné de façon qu'un signal sinusoïdal permanent à 1 kHz, appliqué à l'entrée avec une tension efficace de 0,775 V et ayant une distorsion harmonique totale inférieure à 1% donne une indication de 0,775 V ou 0 dB. La graduation doit avoir un intervalle étalonné d'au moins 20 dB, l'indication correspondant à 0,775 V ou 0 dB étant inférieure de 2 à 10 dB à l'échelle totale.

2.7 Impédance d'entrée

L'appareil doit avoir une impédance d'entrée au moins égale à 20 k Ω ; s'il est fermé sur une impédance d'entrée, celle-ci doit être de 600 Ω ± 1%.

3. Présentation des résultats

Les niveaux de tension de bruit mesurés conformément à cette Recommandation sont exprimés en dBqps.

Note 1. — Si, pour des raisons d'ordre technique, il est souhaitable de mesurer le bruit non pondéré, il faut employer la méthode décrite à l'Annexe II.

Note 2. – L'influence du réseau de pondération sur les résultats obtenus avec des bruits aléatoires de spectres différents est décrite dans le Rapport 496.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Documents du CCIR

[1974-78]: 10/28 (Royaume-Uni).

[1982-86]: a. 10/248 (Australie).

BIBLIOGRAPHIE

BBC [1968] Research Department Report No EL-17. The assessment of noise in audio-frequency circuits.

NORMES ALLEMANDES «DEUTSCHE NORMEN DIN» 45 405.

STEFFEN, E. [1972] Untersuchungen zur Geräuschspannungsmessung (Etudes sur la mesure de la tension de bruit). *Tech. Mitt. RFZ*, Heft 3.

WILMS, H. A. O. [décembre 1970] Subjective of psophometric audio noise measurement: A review of standards. J. Audio Eng. Soc., Vol. 18, 6.

Documents du CCIR

[1978-82]: 10/9 (UER); 10/31 (L. M. Ericsson); 10/38 (OIRT); 10/225 (République démocratique allemande).

ANNEXE I RÉSEAU DE PONDÉRATION A RÉSISTANCE CONSTANTE

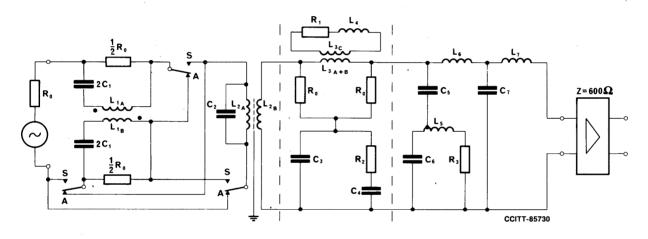


FIGURE 3
Réseau de pondération à résistance constante

R (Ω)	C(nF)			L(mH)
R ₀ : 600	2C ₁ : 83,7	L_1 :	12,70	(pour les deux enroulements en série)
½ R ₀ : 300 R ₁ : 912	C ₂ : 35,28 C ₃ : 38,4	L ₂ :	15,06	(pour chacun des deux enroulements séparés par un écran électrostatique)
R ₂ : 3340	C_4 : 7,99	L_{3A+B} :	16,73	(deux enroulements égaux en série)
R ₃ : 941	C ₅ : 23,8 C ₆ : 13,94 C ₇ : 35,4	L _{3C} :	4,18	(un enroulement, moitié moins de spires que L_{3A+B} , pouvant avoir une grande résistance en courant continu compensée par R_3)
		L ₄ :	20,1	(peut avoir une grande résistance en courant continu, compensée par R_3)
		L ₅ :	31,5	(20,1 avec prise à 0,798 fois le nombre total de spires)
A: asymétriq	ue	L ₆ :	13,29	
S: symétriqu	e	L_7 :	8,00	

BIBLIOGRAPHIE

AUSTRALIAN BROADCASTING COMMISSION Engineering Development Report No. 106 - Constant resistance realisation of CCIR noise weighting network, Rec. 468.

ANNEXE II

MESURE NON PONDÉRÉE

Il est reconnu que, pour des applications particulières, il peut être nécessaire de procéder à des mesures non pondérées qui n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation. Une réponse normalisée est incluse ici à titre indicatif.

Réponse en fréquence

Elle doit rester dans les limites indiquées à la Fig. 4.

Cette réponse sert à normaliser la mesure et à permettre des lectures cohérentes du bruit réparti sur l'ensemble du spectre utile. Lorsque des signaux hors bande, par exemple, des résidus de porteuse, sont présents à une amplitude suffisante, ils peuvent donner lieu à des lectures incohérentes entre des équipements de mesure dont les réponses sont différentes, mais restent dans les limites de tolérance de la Fig. 4.

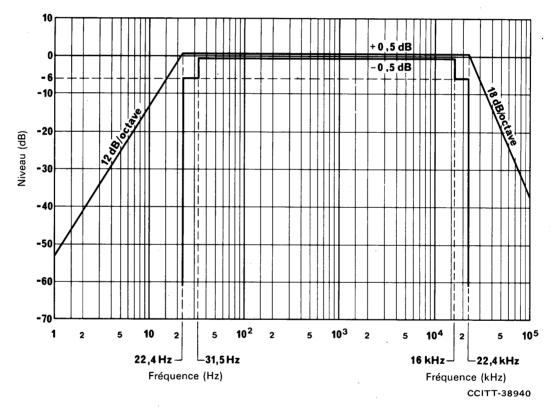


FIGURE 4

BIBLIOGRAPHIE

Documents du CCIR

[1978-82]: 10/76 (CMTT/14) (Canada)

PRÉACCENTUATION UTILISÉE SUR LES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

(Genève, 1972)

Le bruit sur les liaisons en groupe primaire présente normalement une distribution uniforme, c'est-à-dire que toutes les parties de la bande de fréquences sont également perturbées par le signal de bruit. Les signaux radiophoniques, au contraire, ne présentent pas une distribution uniforme. La densité moyenne de puissance de ces signaux tend à décroître vers les fréquences plus élevées. De plus, la sensibilité du système de réception (comprenant le récepteur de radiocommunication, le haut-parleur et l'oreille humaine) à l'égard du bruit dépend fortement de la fréquence, comme on peut s'en rendre compte par l'examen de la courbe de pondération, qui donne la mesure de la sensibilité de l'ensemble de ce système de réception.

Pour ces raisons, on voit qu'il paraît avantageux d'utiliser une préaccentuation sur les circuits pour transmissions radiophoniques établis sur des systèmes à courants porteurs.

Les avantages que l'on pourrait obtenir en utilisant des courbes de préaccentuation différentes sont plutôt faibles. En conséquence, il est recommandé d'utiliser une seule courbe de préaccentuation chaque fois que l'on applique une préaccentuation à des circuits pour transmissions radiophoniques établis sur des liaisons en groupe primaire.

Il est recommandé en outre que la courbe d'affaiblissement de préaccentuation soit celle que donne la formule:

Affaiblissement d'insertion entre impédances nominales =
$$10 \log_{10} \frac{75 + \left(\frac{\omega}{3000}\right)^2}{1 + \left(\frac{\omega}{3000}\right)^2}$$
 (dB)

où ω est la pulsation correspondant à la fréquence f. Quelques valeurs sont données au tableau 1/J.17.

TABLEAU 1/J.17

f (kHz)	Affaiblissement d'insertion (dB)
0	18,75
0,05	18,70
0,2	18,06
0,4	16,48
0,8	13,10
2	6,98
4	3,10
6,4	1,49
8	1,01
10	0,68
∞	0

Le réseau de désaccentuation devrait avoir une courbe d'affaiblissement complémentaire de la précédente.

La courbe de préaccentuation calculée d'après la formule ci-dessus passe par les points suivants:

Les courbes mesurées de préaccentuation et de désaccentuation ne doivent pas s'écarter de plus de \pm 0,25 dB des courbes théoriques lorsqu'on fait coïncider les niveaux mesurés à 800 Hz avec les niveaux théoriques.

Remarque – La formule ci-dessus définit seulement la caractéristique «affaiblissement d'insertion en fonction de la fréquence». Le niveau auquel le signal radiophonique modulé est injecté est différent pour les divers types d'équipements pour transmission radiophonique et dépend de la méthode de modulation et du type de compresseurs-extenseurs utilisés. Ce renseignement est fourni dans les Recommandations pertinentes (J.31, J.34, J.41).

Recommandation J.18

DIAPHONIE SUR LES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES ÉTABLIS SUR DES SYSTÈMES À COURANTS PORTEURS

(Genève, 1972; modifiée à Genève, 1980)

La présente Recommandation expose les principes que le CCITT a suivis pour déterminer quelles limites sont fixées de manière appropriée pour les sources de diaphonie affectant les circuits pour transmissions radiophoniques et d'autres principes que les Administrations pourraient appliquer pour s'assurer la réalisation pratique des objectifs relatifs à la diaphonie intelligible sur les circuits pour transmissions radiophoniques.

- 1 Les causes de l'apparition de diaphonie dans les installations de transmission des réseaux de télécommunication se trouvent dans les éléments suivants:
 - a) équipements de transposition en fréquence à tous les étages de modulation: fréquences vocales, groupes primaires, groupes secondaires et groupes d'ordre supérieur;
 - b) équipements de transfert de groupes primaires, secondaires, etc. (influence des caractéristiques des filtres);
 - c) systèmes de transmission, comprenant à la fois les équipements de ligne (notamment les répéteurs) et les équipements de station.

Ces équipements et systèmes sont le siège de divers processus de diaphonie, par exemple couplages inductifs, capacitifs et autres, intermodulation avec des tonalités continues de fréquence fixe telles que les ondes pilotes. C'est ainsi qu'une voie particulière peut être perturbée par une diaphonie intelligible due à plusieurs sources de perturbation possibles.

Cependant, du fait que, sur toute la longueur d'un circuit pour transmissions radiophoniques, certaines interconnexions sont établies en des points de répartition, il est rare que les mêmes signaux perturbés soient soumis à plus d'une exposition aux mêmes signaux perturbateurs.

Les Recommandations ne portent que sur les processus de diaphonie les plus importants (par exemple, limites de télédiaphonie pour les sections d'amplification sur les lignes en câble à paires coaxiales ou à paires symétriques, section 3 des Recommandations de la série G); les limites sont telles qu'on puisse satisfaire tout au moins aux objectifs relatifs à l'écart de diaphonie intelligible entre circuits téléphoniques (en général 65 dB, Recommandation G.151 [1]). Il est parfois possible de satisfaire à des objectifs plus stricts relatifs aux circuits pour transmissions radiophoniques (Recommandations J.21, J.22 et J.23). Il existe des processus de diaphonie qui, parce qu'ils ne sont pas importants en téléphonie (par exemple, limites de paradiaphonie pour les sections d'amplification des lignes en câble), ne sont pas soumis à des limites par des Recommandations; or, ces processus peuvent être importants quand il s'agit des objectifs pour les circuits pour transmissions radiophoniques.

En principe, on peut affecter à chaque source de diaphonie un certain taux de probabilité d'exposition, toutes les sources possibles n'exerçant pas leur influence dans tous les cas. Une fois donnés les divers taux de probabilité et leur distribution, on doit pouvoir calculer le risque que l'affaiblissement diaphonique soit peu élevé.

Sans effectuer ce calcul, on estime que, pour certaines sources, le risque d'une addition systématique défavorable est faible et qu'il semble justifié d'affecter à une seule source de diaphonie l'objectif global complet comme affaiblissement diaphonique minimal. Pour d'autres sources, en particulier quand les équipements en cause sont spécifiquement destinés à des transmissions radiophoniques, il convient d'élever l'affaiblissement minimal requis, pour tenir compte d'un effet additif défavorable (voir par exemple la Recommandation G.242 [2], qui spécifie, pour les filtres de transfert, des conditions de discrimination contre les composantes hors bande dans les largeurs de bande occupées par des circuits pour transmissions radiophoniques).

- 3 C'est pour ces raisons que, dans la pratique, les objectifs de diaphonie intelligible sur des circuits pour transmissions radiophoniques ne peuvent être satisfaits qu'aux conditions suivantes:
 - a) lors de l'affectation de matériel à des circuits pour transmissions radiophoniques, il faut prendre le soin voulu pour éviter les principaux processus de diaphonie pour lesquels une seule exposition peut suffire pour que la limite soit dépassée.

Ces processus sont, notamment:

- paradiaphonie et télédiaphonie dans certaines bandes de fréquences sur les sections d'amplification de ligne (par exemple, les bandes de fréquences les plus basses et les plus élevées de systèmes sur paires coaxiales);
- addition systématique de la paradiaphonie entre les deux sens de transmission d'une liaison en groupe primaire;
- b) facilité de modification de l'affectation du matériel dans les cas peu nombreux où la diaphonie est excessive par suite de l'addition systématique des effets de plusieurs sources de perturbation.
- 4 Les limites spécifiées par le CCITT pour les écarts diaphoniques entre bandes pouvant être occupées par des circuits pour transmissions radiophoniques ont été établies en fonction des effets subis à des fréquences isolées. Quand on se fonde sur ces limites pour évaluer la probabilité d'une diaphonie intelligible sur des circuits effectivement utilisés pour des transmissions radiophoniques, il faut tenir compte des facteurs suivants:
 - a) on n'a pas encore normalisé de méthodes pour évaluer les effets subjectifs d'une diaphonie intelligible dans les bandes allouées à des circuits pour transmissions radiophoniques;
 - b) l'intelligibilité de la diaphonie peut être affectée par:
 - l'emploi d'une accentuation sur le circuit perturbé;
 - les effets de masque par le bruit;
 - certaines méthodes de modulation (par exemple, modulation à double bande latérale) sur le circuit perturbé;
 - des décalages et des inversions de fréquence;
 - l'emploi de compresseurs-extenseurs;
 - c) les processus qui risquent le plus de causer une diaphonie intelligible excessive dépendent en général, à un très haut degré, de la fréquence. Il est facile d'éviter leurs effets grâce à l'affectation sélective du matériel, préconisée au § 3;
 - d) en règle générale, on peut caractériser l'affaiblissement diaphonique par une moyenne et un écart type; cette moyenne est, d'ordinaire, supérieure de plusieurs décibels à la plus mauvaise valeur, qui n'est rencontrée qu'avec une très faible probabilité.

5 Diaphonie entre les deux sens de transmission

Les hypothèses faites au cours des études du CCITT sur la diaphonie entre les deux sens sur les circuits pour transmissions radiophoniques et sur la base desquelles ont été spécifiés les écarts diaphoniques limites pour les équipements de modulation des groupes primaires et d'ordre supérieur (Recommandation G.233 [3]) sont indiquées ci-après:

- a) la longueur maximale nominale de l'exposition à une diaphonie entre les deux sens de transmission, sur deux circuits pour transmissions radiophoniques empruntant des voies de sens opposés dans la même liaison en groupe primaire, est de 560 km, soit les 2/9 de la longueur du circuit fictif de référence;
- b) les équipements que l'on suppose contribuer à cette diaphonie entre les deux sens de transmission sont les équipements:
 - de ligne (560 km);
 - de modulation de voie (un couple);
 - de modulation de groupe primaire (un couple);
 - de modulation d'ordre supérieur (trois couples);
 - de transfert (deux).

Le calcul correspondant figure dans l'annexe.

On a estimé que la contribution de la ligne à la diaphonie entre les deux sens de transmission peut se limiter à la gamme des valeurs indiquées dans l'annexe, à condition de prendre les précautions mentionnées au § 3.

Il se peut que, lors de l'étude de nouveaux systèmes de transmission, le CCITT soit en mesure de tenir suffisamment compte des objectifs de diaphonie sur les circuits pour transmissions radiophoniques pour que ces précautions puissent être quelque peu assouplies. Cette étude est en cours au CCITT pour ce qui concerne le système à 60 MHz.

ANNEXE A

(à la Recommandation J.18)

Calcul de la diaphonie globale entre les deux sens de transmission entre deux circuits pour transmissions radiophoniques empruntant des voies de sens opposés sur la même liaison en groupe primaire

Equipement	Limite de l'écart diaphonique (dB)	Puissance de diaphonie par exposition produite dans le circuit perturbé par un signal 0 dBm0 sur le circuit perturbateur (pW)	Nombre d'expositions	Puissance totale de diaphonie (pW)	Ecart diaphonique (dB)
Ligne	80 à 85 (une seule section homogène)	10 à 3	2 (2/9 du c.f.r.)	20 à 6	77 à 82
Modulation de voie	85	3	2	6	82
Modulation de groupe primaire	80	. 10	2	20	77
Modulation de groupe secondaire et d'ordre supérieur	85	3	6	18	77,5
Filtres de transfert (câblage)	85	3	2	. 6	82
Totaux (sans compresseurs-ext	tenseurs)			70 à 56	71,5 à 72,5
Totaux (avec compresseurs-extradiophoniques – avantag				7 à 6	81,5 à 82,5

Références

- [1] Recommandation du CCITT Objectifs généraux applicables à tous les circuits internationaux et nationaux de prolongement modernes, tome III, Rec. G.151.
- [2] Recommandation du CCITT Transfert des groupes primaires, secondaires, etc., tome III, Rec. G.242.
- [3] Recommandation du CCITT Recommandations relatives aux équipements de modulation, tome III, Rec. G.233.

SIGNAL D'ESSAI CONVENTIONNEL SIMULANT LES SIGNAUX DE TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES POUR LA MESURE DU BROUILLAGE CAUSÉ À D'AUTRES CANAUX²⁾

(Genève, 1980)

Le CCITT.

considérant

- (a) que, dans les systèmes MRF, la diaphonie de non-linéarité peut causer des brouillages entre les différents types de canaux de transmission;
 - (b) que le brouillage est fonction de la charge totale du système MRF;
- (c) que, dans un canal, le brouillage peut être mesuré comme une dégradation perceptible du rapport signal/bruit;
- (d) que, pour fixer des limites réalistes de brouillage pour la qualité de fonctionnement, il est souhaitable d'utiliser un signal d'essai conventionnel imitant la charge du canal radiophonique,

recommande à l'unanimité

que, pour simuler les signaux des programmes radiophoniques, il convient d'employer un signal d'essai conventionnel ayant les caractéristiques suivantes:

(1) un signal de charge à spectre uniforme couvrant la bande de fréquences allant jusqu'à 15 kHz au moins et mis en forme conformément à la caractéristique «affaiblissement d'insertion/fréquence» indiquée dans le tableau 1/J.19 et dans la figure 1/J.19;

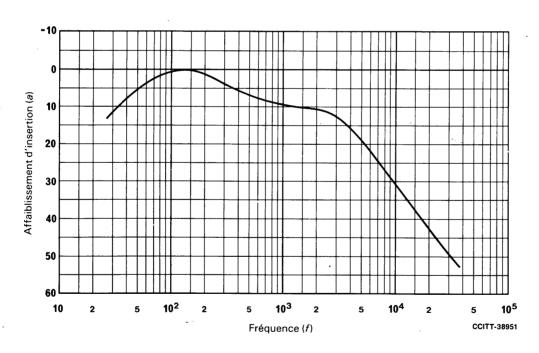


FIGURE 1/J.19
Affaiblissement d'insertion en fonction de la fréquence

¹⁾ Cette Recommandation correspond à la Recommandation 571 du CCIR.

²⁾ Pour la définition des niveaux de puissance absolue, de puissance relative et de bruit, voir la Recommandation 574 du CCIR.

- (2) le signal d'essai conventionnel peut être produit par un générateur de bruit blanc gaussien associé à un réseau de mise en forme conforme à la figure 2/J.19;
- (3) le niveau de puissance total du signal d'essai appliqué à un circuit de programme radiophonique à l'étude doit être modifié selon un cycle conforme au tableau 2/J.19.

Remarque - La présente Recommandation est tirée d'études contenues dans le Rapport 497 du CCIR.

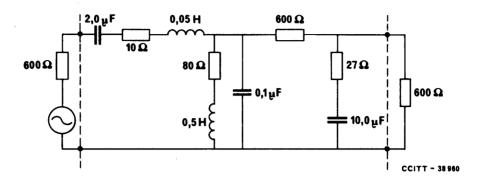


FIGURE 2/J.19

TABLEAU 1/J.19

Fréquence (Hz)	Affaiblissement d'insertion relatif (dB)	Tolérance (± dB)
31,5	10,9	0,5
63	3,4	0,3
100	0,4	0,2
(122)	(0,0)	(0)
200	1,5	0,2
400	5,7	0,3
800	8,7	0,3
1 000	9,2	0,3
2 000	10,6	0,5
3 150	13,0	0,5
4 000	15,7	0,5
5 000	18,8	0,5
6 300	22,5	0,5
7 100	24,6	0,5
8 000	26,6	0,5
9 000	28,6	0,5
10 000	30,4	1,0
12 500	34,3	1,0
14 000	36,3	1,0
16 000	38,6	1,0
20 000	42,5	1,0
31 500	50,4	1,0

TABLEAU 2/J.19

Echelon	Niveau	Durée pendant laquelle le signal est appliqué
1	-4 dBm0s	. 4 s
2	+3 dBm0s	2 s
3	pas de signal	2 s

ANNEXE A

(à la Recommandation J.19)

La Commission d'études XV du CCITT a posé certaines questions concernant la Recommandation 571 du CCIR et la CMTT a préparé des réponses. Etant donné que ces questions et ces réponses peuvent aider toute personne qui appliquera le signal d'essai conventionnel pour faire des mesures de toutes sortes, nous les indiquons ci-après:

Question

a) Peut-on utiliser, pour mesurer la perturbation diaphonique causée par un circuit radiophonique à un circuit téléphonique, le signal décrit dans la Recommandation 571 du CCIR, compte tenu des largeurs de bande différentes et d'un décalage possible de fréquence?

Réponse

- L'écart diaphonique intelligible est basé sur des mesures sélectives faites sur le circuit téléphonique, à l'aide des signaux sinusoïdaux transmis sur le circuit radiophonique à l'intérieur de la gamme de 0,3 à 3,4 kHz. La Recommandation J.21 prévoit un écart minimal de 65 dB.
- L'écart diaphonique inintelligible doit être vérifié en mesurant l'augmentation que subit le niveau du bruit dans le circuit téléphonique lorsque l'on charge le circuit radiophonique perturbateur par le signal d'essai de simulation défini dans la Recommandation 571 du CCIR. Etant donné qu'aucune valeur tolérable n'a été recommandée jusqu'à présent pour cette augmentation de niveau de bruit, la CMTT propose des valeurs fondées sur une contribution maximale de bruit dû à cette perturbation égale à -65 dBm0p. En fonction du niveau de bruit dans le circuit téléphonique, les valeurs que l'on peut tolérer pour l'augmentation du niveau de bruit sont les suivantes:

TABLEAU A-1/J.19

Niveau de bruit propre de la voie (dBm0p)	-75	70	-65	-60	-55	-50
Augmentation tolérable du niveau de bruit (dB)	10,4	6,2	3	1,2	0,4	0,1

Question

b) Quelle est la valeur équivalant à l'écart diaphonique de 65 dB spécifié dans les Recommandations J.21, J.22 et J.23 lorsqu'on utilise des signaux sinusoïdaux pour faire des mesures avec le nouveau signal d'essai?

Réponse

La réponse à cette question est incluse dans la proposition concernant la mesure de l'écart diaphonique total causé par l'intermodulation, donnée dans la réponse à la question a).

Question

c) Le signal défini dans le tableau 2/J.19 peut-il, du point de vue de la charge moyenne qu'il imposerait aux systèmes de transmission et compte tenu des Recommandations N.12 et N.13, être considéré comme acceptable pour une utilisation sans restrictions sur des circuits radiophoniques complets de constitution quelconque?

Réponse

Le signal d'essai conventionnel simulant les signaux de transmission radiophonique défini dans la Recommandation 571 du CCIR/Recommandation J.19, peut à tous égards être considéré comme acceptable pour une utilisation sans restrictions sur les circuits radiophoniques de constitution quelconque.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 2

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

Recommandation J.211)

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES À 15 kHz²⁾

Circuits de haute qualité pour transmissions monophoniques et stéréophoniques

(Genève, 1972; modifiée à Genève, 1976 et 1980, et à Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

- (a) qu'il est nécessaire de fixer des normes de transmission pour les circuits radiophoniques;
- (b) que les prescriptions de qualité pour le circuit fictif de référence sont établies pour les programmes radiophoniques analogiques;
- (c) que l'on pourrait tirer parti de l'évolution technique que permet l'introduction de techniques numériques, en particulier pour les circuits mixtes analogiques et numériques,

recommande

que, compte dûment tenu des contraintes d'application, les équipements des nouveaux circuits présentent les caractéristiques énoncées ci-dessous.

1 Application

La Recommandation s'applique à des circuits homogènes analogiques ou mixtes analogiques et numériques.

Les caractéristiques ci-après s'appliquent au circuit fictil de référence (CFR) défini dans la Recommandation J.11.

Pour l'évaluation de la qualité de fonctionnement des circuits d'une longueur inférieure ou supérieure au circuit fictif de référence, on se reportera à la Recommandation 605 du CCIR.

 $Remarque\ 1$ — Pour les circuits entièrement numériques, une Recommandation séparée pourrait être envisagée après complément d'étude.

Remarque 2 — Pour la suite des travaux, on peut conditer le Rapport 496 du CCIR. Ce Rapport attire également l'attention sur certaines disparités entre les Recompandations du CCIR et les Recommandations de l'OIRT.

¹⁾ Cette Recommandation correspond à la Recommandation 505 du C(IR.

²⁾ Pour la définition des niveaux de puissance absolue, de puissance reative et de bruit, voir la Recommandation 574 du CCIR.

2 Caractéristiques de l'interface

² 2.1 Conditions de mesure

Lorsqu'on doit mesurer les caractéristiques d'un circuit, il doit être terminé par une impédance de mesure symétrique constituée nominalement par une résistance pure de $600~\Omega$.

2.2 Impédance

Impédance d'entrée du système

600 Ω , symétrique 3)

Impédance de sortie du système, provisoirement

faible, symétrique

Le niveau de sortie en circuit ouvert ne doit pas diminuer de plus de 0,3 dB dans la gamme nominale de fréquences si la sortie se termine par la charge de mesure spécifiée.

La partie réactive de l'impédance de la source doit être limitée à $100~\Omega$ maximum (valeur provisoire) dans la gamme nominale de fréquences.

Cette clause à elle seule n'exclurait toutefois pas qu'il puisse y avoir une différence importante entre les parties réactives des impédances de sortie d'une paire stéréophonique et il pourrait alors en résulter des difficultés pour respecter le § A.3.2.2. Cet aspect de la question doit être étudié davantage.

2.3 Niveaux

Niveau maximal à l'entrée du circuit radiophonique	+9 dBm0s
Gain d'insertion (1 kHz à -12 dBm0s)	0 dB
Erreur de réglage comprise entre	\pm 0,5 dB
La variation sur 24 h ne doit pas dépasser	\pm 0,5 dB
Niveau relatif (voir la Recommandation J.14)	+6 dBrs

Si les organismes de radiodiffusion souhaitent resserrer les tolérances, il est nécessaire que ces organismes à la réception insèrent des atténuateurs supplémentaires ajustables.

3 Performance globale

3.1 Paramètres communs

3.1.1 Réponse gain/fréquence

Fréquence de référence

1 kHz (valeur nominale)

-12 dBm0s

La réponse doit être mesurée à

La réponse gain/fréquence est donnée dans le tableau 1/J.21.

Si les organismes de radiodiffusion souhaitent resserrer les tolérances, il est nécessaire que l'organisme à la réception insère des égaliseurs supplémentaires.

TABLEAU 1/J.21

Fréquence	Réponse
(kHz)	. (dB)
$0.04 \le f < 0.125$ $0.125 \le f \le 10$ $10 < f \le 14$ $14 < f \le 15$	$+0.5 \ \dot{a} - 2.0$ $+0.5 \ \dot{a} - 0.5$ $+0.5 \ \dot{a} - 2.0$ $+0.5 \ \dot{a} - 3.0$

³⁾ La tolérance, leréactance autorisée et le degré de dissymétrie doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

3.1.2 Variations du temps de propagation de groupe

La différence $\Delta \tau$, entre les valeurs du temps de propagation de groupe à certaines fréquences et la valeur minimale, est donnée dans le tableau 2/J.21. Entre les points définis au tableau 2/J.21, la limite de tolérance varie de manière linéaire dans un diagramme temps de propagation/fréquence avec une échelle linéaire pour le temps de propagation, et une échelle logarithmique pour la fréquence.

TABLEAU 2/J.21

kHz	Δτ (ms)
0,04	55
0,04 0,075	24
14	8
15	12

3.1.3 Bruit

La mesure du bruit doit être faite avec un appareil conforme à la Recommandation 468 du CCIR.

Pour les faisceaux hertziens, les limites indiquées dans le tableau 3/J.21 doivent être respectées pendant au moins 80% du temps total de toute période de 30 jours. Une dégradation supplémentaire de 4 dB pendant 1% du temps et une dégradation supplémentaire de 12 dB pendant 0,1% du temps sont acceptables.

Le bruit de modulation radiophonique ne peut se produire que sur des circuits radiophoniques équipés de compresseurs-extenseurs (par exemple, les types de circuits correspondant à la Recommandation J.31.

Cette valeur de bruit peut être mesurée à l'aide d'un signal d'essai sinusoïdal auxiliaire de $+9~\mathrm{dBm0s/60~Hz}$ qui doit être supprimé par un filtre passe-haut ($f_0 \le 400~\mathrm{Hz}$, $a \ge 60~\mathrm{dB/60~Hz}$) placé en amont de l'instrument de mesure.

Le Rapport 493 du CCIR indique que, dans le cas de l'emploi d'un compresseur-extenseur, il est nécessaire d'améliorer le rapport signal/bruit pour éviter des effets inacceptables avec certains programmes radiophoniques 4).

Remarque – Pour les systèmes numériques, les valeurs appropriées sont à l'étude. Pour de plus amples renseignements, voir le Rapport 647 du CCIR.

TABLEAU 3/J.21

	Système de transmission		
Bruit	Analogique	Numérique (3 codecs en cascade)	
Bruit dans une voie au repos (dBq0ps), maximum	-42	-51	
Bruit à modulation radiophonique (dBq0ps), maximum	-30	-39	

3.1.4 Perturbation par une fréquence unique

Niveau d'une fréquence quelconque:

$$\leq (-73 + \psi) \text{ dBm0s}$$

où ψ est la pondération (positive ou négative) conforme à la Recommandation 468 du CCIR à la fréquence donnée.

⁴⁾ Les Administrations sont instamment priées de fournir des informations supplémentaires au sujet d'une valeur appropriée.

Dans le cas de transmissions radiophoniques sur systèmes à courants porteurs, des fuites de porteuse se produiront probablement. Aussi peut-on prévoir, sur le trajet de la fréquence porteuse, des filtres d'arrêt qu'on mettra en circuit, au besoin, pour supprimer les tonalités qui, autrement, seraient audibles dans la gamme des fréquences supérieures, soit de 8 à 15 kHz. Pour un circuit fictif de référence, il est recommandé que les filtres d'arrêt aient une bande passante à 3 dB inférieure à 3% par rapport à la fréquence centrale. Il convient d'éviter l'emploi de filtres d'arrêt affectant des fréquences inférieures à 8 kHz.

3.1.5 Modulation perturbatrice par l'alimentation en énergie

Le niveau de la composante latérale indésirable la plus intense due à la modulation causée par des composantes de brouillage d'ordre inférieur provenant du secteur à 50 Hz ou 60 Hz, doit être ≥ 45 dBm0s avec un signal d'essai de 1 kHz au niveau d'alignement de 0 dBm0s.

3.1.6 Distorsion de non-linéarité

3.1.6.1 Distorsion harmonique

La distorsion harmonique totale (DHT) doit être mesurée avec le signal d'entrée à +9 dBm0s aux fréquences inférieures à 2 kHz et à +6 dBm0s pour des fréquences égales ou supérieures à 2 kHz jusqu'à 4 kHz.

La durée d'émission d'une fréquence unique à ces niveaux devrait être limitée conformément aux Recommandations N.21 et N.23.

La DHT, quand elle est mesurée avec un appareil donnant des valeurs quadratiques vraies, ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau 4/J.21.

Fréquence d'entrée (kHz)	Distorsion harmonique totale	Deuxième et troisième harmoniques mesurés sélectivement	
$0.04 \le f < 0.125$	1% (-31 dBm0s)	0,7% (-34 dBm0s)	
$0,125 \le f \le 2,0$	0,5% (-37 dBm0s)	0,35% (-40 dBm0s)	
$2,0 < f \le 4,0$	0,5% (-40 dBm0s)	0,35% (-43 dBm0s)	

TABLEAU 4/J.21

3.1.6.2 Intermodulation

Avec des signaux d'entrée à 0,8 kHz et 1,42 kHz, chacun étant au niveau de +3 dBm0s, l'harmonique du troisième ordre produit par battement mesuré à 0,18 kHz, sera inférieur à 0,5% (-43 dBm0s).

Remarque — L'attention est attirée sur le fait que, dans des systèmes de transmission comprenant des compresseurs-extenseurs, un harmonique du 3° ordre dépassant de 0,5% la valeur spécifiée peut prendre naissance par battement. Cette éventualité peut se produire quand la différence entre les deux fréquences fondamentales est inférieure à 200 Hz. Ainsi, les composantes dues à une distorsion du 3° ordre seront à des fréquences correspondant à la différence entre les deux fréquences de mesure. Néanmoins, dans ces cas, l'effet subjectif de masque est tel qu'on peut accepter une distorsion atteignant 2%.

Pour les systèmes à 15 kHz destinés à des transmissions en bande de base sur circuits métalliques seulement et à des équipements de modulation de boucles locales et en l'absence de préaccentuation, les limites supplémentaires du tableau 5/J.21 s'appliquent.

TABLEAU 5/J.21

Signaux d'entrée à +3 dBm0s chacun	Harmonique produit par battement à 1,6 kHz
5,6 kHz et 7,2 kHz	0,5% (-43 dBm0s) (deuxième ordre)
4,2 kHz et 6,8 kHz	0,5% (-43 dBm0s) (troisième ordre)

3.1.6.3 Produits de distorsion mesurés au moyen d'un bruit mis en forme

A l'étude. Voir le Rapport 640 du CCIR (Kyoto, 1978).

3.1.7 Erreur sur la fréquence restituée (ne s'applique qu'aux systèmes MRF)

Ne doit pas dépasser 1 Hz.

Remarque – Une erreur maximale de 1 Hz est en principe acceptable lorsqu'il n'existe qu'un seul trajet de transmission entre la source du signal et l'auditeur.

Lorsque le réseau de radiodiffusion comporte deux trajets parallèles ou plus, par exemple, les voies droite et gauche d'un signal stéréo, des voies distinctes pour les commentaires et pour le son ou des émissions de radiodiffusion provenant d'émetteurs différents utilisant la même fréquence, des battements inacceptables peuvent se produire si l'on ne parvient pas à garantir une erreur nulle. Est actuellement à l'étude.

3.1.8 Ecart diaphonique intelligible

3.1.8.1 Les écarts paradiaphoniques ou télédiaphoniques intelligibles entre des circuits radiophoniques ou entre un circuit téléphonique (perturbateur) et un circuit radiophonique (perturbé) doivent être mesurés sélectivement sur le circuit perturbé aux mêmes fréquences que celles du signal sinusoïdal de mesure injecté dans le circuit perturbateur. Ces écarts ne doivent pas être inférieurs aux valeurs indiquées dans le tableau 6/J.21.

Fréquence (kHz)	Affaiblissement diaphonique (dB)	
f = 0.04	50	
0.04 < f < 0.05	Segment oblique avec une échelle linéaire en dB et logarithmique en fréquence	
$0.05 \leqslant f \leqslant 5$	74	
$0.05 \le f \le 5$ 5 < f < 15	Segment oblique avec une échelle linéaire en dB et logarithmique en fréquence	
f = 15	60	

TABLEAU 6/J.21

3.1.8.2 L'affaiblissement paradiaphonique et l'affaiblissement télédiaphonique entre un circuit radiophonique (perturbateur) et un circuit téléphonique (perturbé) doivent être au minimum de 65 dB.

Remarque 1 — Il apparaît que cette valeur est définie entre les niveaux relatifs applicables aux circuits téléphoniques. (Les Administrations sont invitées à envoyer des contributions sur les méthodes de mesure de cette caractéristique.)

Remarque 2 — L'attention des Administrations est attirée sur le fait qu'il est parfois difficile ou impossible de satisfaire à ces limites. C'est, par exemple, le cas quand des paires sans écran sont utilisées sur un long circuit audiofréquence (1000 km ou plus), ou dans certains systèmes à courants porteurs établis sur des câbles à paires symétriques, ou encore aux basses fréquences (inférieures, par exemple, à 100 kHz environ) pour certains systèmes à courants porteurs établis sur des câbles à paires coaxiales. Si l'on veut éviter d'avoir une qualité inférieure aux normes, on doit éviter l'emploi de pareils systèmes ou parties de systèmes pour établir des voies pour transmissions radiophoniques.

Remarque 3 — Quand un niveau minimal de bruit d'au moins 4000 pW0p est continuellement présent dans la voie téléphonique (ce qui peut être le cas dans des systèmes à satellites, par exemple), un écart diaphonique réduit à 58 dB est acceptable entre un circuit radiophonique et un circuit téléphonique.

Remarque 4 — L'attention des Administrations est attirée sur le fait qu'on peut avoir à prendre des précautions spéciales pour respecter les limites de diaphonie indiquées ci-dessus, entre deux circuits radiophoniques occupant simultanément et respectivement les voies d'aller et de retour d'un système à courants porteurs (ce qui constitue la disposition la plus économique), compte tenu de la diaphonie qui pourrait se produire dans les équipements terminaux de modulation et dans les équipements de ligne; en effet, dans ces conditions, les deux circuits occupent la même position dans la bande des fréquences transmises en ligne (voir la Recommandation J.18).

Remarque 5 — La valeur indiquée est fondée sur l'hypothèse de l'emploi de signaux d'essai sinusoïdaux. L'utilisation du signal d'essai décrit dans la Recommandation J.19 est actuellement à l'étude.

Remarque 6 – L'effet de la diaphonie d'un circuit radiophonique sur un circuit téléphonique n'est pas une question de secret, mais il s'agit plutôt d'une perturbation d'ordre subjectif causée par un signal brouilleur dont le caractère est notablement différent du bruit aléatoire ou de la diaphonie multiple.

Le décalage de fréquence adopté pour certains équipements pour transmissions radiophoniques permet d'améliorer la diaphonie d'un circuit téléphonique perturbateur vers un circuit radiophonique; cependant, dans le sens inverse, il n'améliore la diaphonie que pour la parole, alors qu'il est pratiquement inefficace pour la musique.

3.1.9 Linéarité d'amplitude

Lorsqu'un signal d'entrée de 1 kHz passe de -6 dBm0 à +6 dBm0 ou vice versa, le signal de sortie doit changer en conséquence de 12 ± 0.5 dB.

- 3.2 Caractéristiques supplémentaires pour transmissions stéréophoniques
- 3.2.1 La différence de gain entre les canaux A et B ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 7/J.21.

TABLEAU 7/J.21

Fréquence (kHz)	Différence de gain (dB)
$0.04 \le f < 0.125$	1,5
$0,125 \leqslant f \leqslant 10$	0,8
$10 < f \leqslant 14$	1,5
14 < <i>f</i> ≤ 15	3,0

3.2.2 La différence de phase entre les canaux A et B ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau 8/J.21.

TABLEAU 8/J.21

Fréquence	Différence de phase
(kHz)	(degrés)
$f = 0.04$ $0.04 < f < 0.2$ $0.2 \le f \le 4$ $4 < f < 14$ $f = 14$ $14 < f < 15$ $f = 15$	30 Segment oblique sur une échelle linéaire en degrés et logarithmique en fréquence 15 Segment oblique sur une échelle linéaire en degrés et logarithmique en fréquence 30 Segment oblique sur une échelle linéaire en degrés et logarithmique en fréquence 40

- 3.2.3 L'écart diaphonique entre les canaux A et B doit être au moins égal aux limites suivantes:
- 3.2.3.1 Ecart diaphonique intelligible mesuré au moyen d'un signal d'essai sinusoïdal de 0,04 à 15 kHz: 50 dB.
- 3.2.3.2 Diaphonie totale provoquée principalement par intermodulation: 60 dB.

On s'assure de cette valeur en chargeant l'une des deux voies avec le signal de simulation radiophonique défini dans la Recommandation 571 du CCIR. Dans l'autre voie, la contribution de bruit dû à l'intermodulation ne doit pas dépasser -51 dBq0ps.

Cela entraîne un accroissement du bruit qui dépend de la valeur du bruit sur une voie au repos. L'accroissement tolérable est donné dans le tableau 9/J.21.

TABLEAU 9/J.21

Bruit sur une voie au repos (dBq0ps)	-60	- 57	- 54	-51	-48	-45	-42
Accroissement tolérable du bruit (dB)	9,5	7	4,8	3	1,8	1,0	0,5

3.3 Caractéristiques supplémentaires pour les systèmes numériques

3.3.1 Si un signal de mesure est harmoniquement lié à la fréquence d'échantillonnage, des difficultés de mesure peuvent surgir. Dans ce cas, le signal de mesure à 1 kHz nominal doit être décalé en fréquence. La Recommandation O.33 recommande 1020 Hz.

3.3.2 Dissymétrie du niveau de limitation

La différence entre les niveaux qui provoquent une limitation de la demi-onde positive ou négative du signal de mesure ne doit pas dépasser 1 dB.

3.3.3 Intermodulation avec le signal d'échantillonnage

Des produits d'intermodulation (f_d) , imputables à des non-linéarités, peuvent prendre naissance dans la voie son quand le signal d'échantillonnage (f_o) se combine avec les signaux audiofréquence transmis dans la bande (f_i) ou avec des signaux brouilleurs hors bande (f_a) .

3.3.3.1 Intermodulation dans la bande

La règle de combinaison suivante s'applique: $f_d = f_0 - nf_i$.

Les seules valeurs de n qui aient de l'importance sont 2 et 3.

La différence de niveau entre un signal de 0 dBm0s (f_i) et les produits d'intermodulation (f_d) ne doit pas être inférieure à 40 dB.

Il suffit d'imposer la restriction du tableau 10/J.21 aux valeurs de f_i et f_d .

TABLEAU 10/J.21

	n = 2		n =	= 3
f _i (kHz)	9 13		7	11
f _d (kHz)	14	6	11	1

3.3.3.2 Intermodulation hors bande

La règle de combinaison suivante s'applique: $f_d = nf_o \pm f_a$.

Les seules valeurs de n qui aient de l'importance sont 1 ou 2.

La différence de niveau entre un signal de 0 dBm0s (f_a) et les produits d'intermodulation (f_d) ne doit pas être inférieure à 60 dB.

Il suffit d'imposer la restriction du tableau 11/J.21 aux valeurs de f_a et f_d .

TABLEAU 11/J.21

	n =	= 1	n	= 2
f _a (kHz)	31	33	63	65
f_d (kHz)	1			

3.3.4 Autres paramètres

Des caractéristiques en matière d'erreurs sur les bits, de clics, de gigue, etc., sont à l'étude (voir le Programme d'études 18A/CMTT et le Rapport 647 du CCIR).

Remarque — Le CCIR a publié la Recommandation 572 relative à la transmission d'un programme radiophonique associé à un signal de télévision analogique par multiplexage par répartition dans le temps de l'impulsion de synchronisation de ligne. Le système spécifié est numérique et utilise la modulation par impulsions et codage. La largeur de bande des signaux de programmes radiophoniques est de 14 kHz.

Bibliographie

Document du CCIR [1978-1982]: CMTT/68 (OIRT).

Recommandation J.22

CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT DES CIRCUITS RADIOPHONIQUES DU TYPE À 10 kHz

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985.)

CARACTÉRISTIQUES DE QUALITÉ DES CIRCUITS RADIOPHONIQUES DE 7 kHz (À BANDE ÉTROITE) 13 23 33 43

Circuits de qualité moyenne pour transmission monophonique

(modifiée à Genève, 1980 et à Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

- (a) qu'il est nécessaire de fixer des normes de transmission pour les circuits radiophoniques;
- (b) que les prescriptions de qualité pour le circuit fictif de référence sont établies pour les programmes radiophoniques analogiques;
- (c) que l'on pourrait tirer parti de l'évolution technique que permet l'introduction de techniques numériques, en particulier pour les circuits mixtes analogiques et numériques,

recommande

que, compte dûment tenu des contraintes d'application, les équipements des nouveaux circuits présentent les caractéristiques énoncées ci-dessous.

1 Application

La Recommandation s'applique à des circuits homogènes analogiques ou mixtes analogiques et numériques.

Les caractéristiques ci-après s'appliquent au circuit fictif de référence (CFR) défini dans la Recommandation J.11

Pour l'évaluation de la qualité de fonctionnement des circuits d'une longueur inférieure ou supérieure au circuit fictif de référence, on se reportera à la Recommandation 605 du CCIR.

Remarque I — Pour les circuits entièrement numériques, une Recommandation séparée pourrait être envisagée après complément d'étude.

Remarque 2 – Pour la suite des travaux, on peut consulter le Rapport 496 du CCIR. Ce Rapport attire également l'attention sur certaines disparités entre les Recommandations du CCIR et les Recommandations de l'OIRT.

2 Caractéristiques de l'interface

2.1 Conditions de mesure

Lorsqu'on doit mesurer les caractéristiques d'un circuit, il doit être terminé par une impédance de mesure symétrique constituée nominalement par une résistance pure de 600Ω .

2.2 Impédance

Impédance d'entrée du système Impédance de sortie du système, provisoirement 600 Ω, symétrique⁵⁾ faible, symétrique

Le niveau de sortie en circuit ouvert ne doit pas diminuer de plus de 0,3 dB dans la gamme de fréquences nominale si la sortie se termine par la charge de mesure spécifiée.

La partie réactive de l'impédance de la source doit être limitée à $100~\Omega$ maximum (valeur provisoire) dans la gamme de fréquences nominale.

¹⁾ Cette Recommandation correspond à la Recommandation 503 du CCIR. Lors de sa XVI^e Assemblée plénière, le CCIR a accepté que la Recommandation 504 du CCIR ne soit pas publiée dans les prochains volumes du CCIR.

²⁾ Pour la définition des niveaux de puissance absolue, de puissance relative et de bruit, voir la Recommandation 574 du CCIR.

³⁾ Les circuits radiophoniques à 5 kHz sont courants en Amérique du Nord.

⁴⁾ Des circuits radiophoniques à bande étroite à 6,4 kHz existent encore dans certains pays.

⁵⁾ La tolérance, la réactance autorisée et le degré de dissymétrie doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

2.3 Niveaux

Niveau maximal à l'entrée du circuit radiophonique	+9 dBm0s
Gain d'insertion (1 kHz à −12 dBm0s)	0 d B
Erreur de réglage comprise entre	\pm 0,5 dB
La variation sur 24 h ne doit pas dépasser	\pm 0,5 dB
Niveau relatif (voir la Recommandation J.14)	+6 dBrs

Si les organismes de radiodiffusion souhaitent resserrer les tolérances, il est nécessaire que ces organismes à la réception insèrent des atténuateurs supplémentaires ajustables.

3 Performance globale

3.1 Paramètres communs

3.1.1 Réponse gain/fréquence

Fréquence de référence La réponse doit être mesurée à 1 kHz (valeur nominale)

-12 dBm0s

La réponse gain/fréquence est donnée dans le tableau 1/J.23.

Si les organismes de radiodiffusion souhaitent resserrer les tolérances, il est nécessaire que l'organisme à la réception insère des égaliseurs supplémentaires.

TABLEAU 1/J.23

Fréquence (kHz)	Réponse (dB)
$0.05 \le f < 0.1$	+1 à -3
$0.1 \leq f \leq 6.4$	+1 à -1
$6,4 < f \leqslant 7$	+1 à -3

3.1.2 Variations du temps de propagation de groupe

La différence (Δτ) entre les valeurs du temps de propagation de groupe à certaines fréquences et la valeur minimale est donnée dans le tableau 2/J.23. Entre les points définis au tableau 2/J.23, la limite de tolérance varie de manière linéaire dans un diagramme temps de propagation/fréquence avec une échelle linéaire pour le temps de propagation, et une échelle logarithmique pour la fréquence.

TABLEAU 2/J.23

Fréquence (kHz)	Δτ (ms)
0,05	80
0,1	20
0,1 6,4	5
7	10

3.1.3 Bruit

La mesure du bruit doit être faite avec un appareil conforme à la Recommandation 468 du CCIR.

Pour les faisceaux hertziens, les limites du tableau 3/J.23 doivent être respectées pendant au moins 80% du temps total de toute période de 30 jours. Une dégradation supplémentaire de 4 dB pendant 1% du temps et une dégradation supplémentaire de 12 dB pendant 0,1% du temps sont acceptables.

TABLEAU 3/J.23

Bruit	Système de transmission		
	Analogique	Numérique (3 codecs en cascade)	
Bruit dans une voie au repos, maximum (dBq0ps) Bruit à modulation radiophonique, maximum (dBq0ps)	-44 -32	-49 -37	

Le bruit de modulation radiophonique ne peut se produire que sur des circuits radiophoniques équipés de compresseurs-extenseurs (par exemple, les types de circuits correspondant à la Recommandation J.31).

Cette valeur de bruit peut être mesurée à l'aide d'un signal d'essai sinusoïdal auxiliaire de $+9~\mathrm{dBm0s/60~Hz}$ qui doit être supprimé par un filtre passe-haut ($f_0 \le 400~\mathrm{Hz}$, $a \ge 60~\mathrm{dB/60~Hz}$) placé en amont de l'instrument de mesure.

Le Rapport 493 du CCIR indique que, dans le cas de l'emploi d'un compresseur-extenseur, il est nécessaire d'améliorer le rapport signal/bruit pour éviter des effets inacceptables avec certains programmes radiophoniques 6).

Remarque – Pour les systèmes numériques, les valeurs appropriées sont à l'étude. Pour de plus amples renseignements, voir le Rapport 647 du CCIR.

3.1.4 Perturbation par une fréquence unique

Niveau d'une fréquence quelconque:

$$\leq (-73 + \psi) \text{ dBm0s}$$

où ψ est la pondération (positive ou négative) conforme à la Recommandation 468 du CCIR à la fréquence donnée.

Dans le cas de transmissions radiophoniques sur systèmes à courants porteurs, des fuites de porteuse se produiront probablement. Aussi peut-on prévoir, sur le trajet de la fréquence porteuse, des filtres d'arrêt qu'on mettra en circuit, au besoin, pour supprimer les tonalités qui, autrement, seraient audibles dans la gamme des fréquences supérieures, soit de 8 à 15 kHz. Pour un circuit fictif de référence, il est recommandé que les filtres d'arrêt aient une bande passante à 3 dB inférieure à 3% par rapport à la fréquence centrale. Il convient d'éviter l'emploi de filtres d'arrêt affectant des fréquences inférieures à 8 kHz.

3.1.5 Modulation perturbatrice par l'alimentation en énergie

Le niveau de la composante latérale indésirable la plus intense due à la modulation causée par des composantes de brouillage d'ordre inférieur provenant des redresseurs du secteur à 50 Hz ou 60 Hz, doit être < -45 dBm0s avec un signal d'essai de 1 kHz au niveau d'alignement de 0 dBm0s.

3.1.6 Distorsion de non-linéarité

3.1.6.1 Distorsion harmonique

La distorsion harmonique totale (DHT) doit être mesurée avec le signal d'excitation à +9 dBm0s.

La durée d'émission d'une fréquence unique à ces niveaux devrait être limitée conformément aux Recommandations N.21 et N.23.

⁶⁾ Les Administrations sont instamment priées de fournir des informations supplémentaires au sujet d'une valeur appropriée.

La DHT mesurée sur un vrai compteur de valeur quadratique ne doit pas être inférieure aux prescriptions données dans le tableau 4/J.23.

TABLEAU 4/J.23

Fréquence d'excitation (kHz)	Distorsion harmonique totale
$0.05 \le f < 0.1$	2% (-25 dBm0s)
$0,1 \leq f \leq 3,5$	1,4% (-28 dBm0s)
3,2 1 7 1 2,0	

Remarque — Si la DHT ne peut être directement mesurée, on considérera la conformité réalisée si les deuxième ou troisième harmoniques sont mesurés sélectivement et qu'une valeur k calculée satisfait la condition:

$$k = \sqrt{k_2^2 + k_3^2}$$

 k_2 et k_3 étant respectivement les coefficients du deuxième et du troisième harmonique.

3.1.6.2 Intermodulation

Avec des signaux d'excitation à 0.8 kHz et 1.42 kHz, chacun étant à +3 dBm0s, l'harmonique du troisième ordre produit par battement mesuré à 0.18 kHz, sera inférieur à 1.4% (-34 dBm0s).

3.1.6.3 Produits de distorsion mesurés au moyen d'un bruit mis en forme

A l'étude. Voir le Rapport 640 du CCIR (Kyoto, 1978).

3.1.7 Erreur sur la fréquence restituée (ne s'applique qu'aux systèmes MRF)

Ne doit pas dépasser 1 Hz.

Remarque – Une erreur maximale de 1 Hz est en principe acceptable lorsqu'il n'existe qu'un seul trajet de transmission entre la source du signal et l'auditeur.

Lorsque le réseau de radiodiffusion comporte deux trajets parallèles ou plus, par exemple, des voies distinctes pour les commentaires et pour le son ou des émissions de radiodiffusion provenant d'émetteurs différents utilisant la même fréquence, des battements inacceptables peuvent se produire si l'on ne parvient pas à garantir une erreur nulle. Le CCITT étudie des méthodes permettant de réaliser ces conditions dans tous les systèmes recommandés.

3.1.8 Ecart diaphonique intelligible

3.1.8.1 Les écarts paradiaphoniques ou télédiaphoniques intelligibles entre des circuits radiophoniques ou entre un circuit téléphonique (perturbateur) et un circuit radiophonique (perturbé) doivent être mesurés sélectivement sur le circuit perturbé aux mêmes fréquences que celles du signal sinusoïdal de mesure injecté dans le circuit perturbateur. Ces écarts ne doivent pas être inférieurs aux valeurs indiquées dans le tableau 5/J.23.

TABLEAU 5/J.23

Fréquence (kHz)	Affaiblissement diaphonique (dB)
f < 0,5	Pente 6 dB/octave
$0.5 \leqslant f \leqslant 3.2$	74
f > 3,2	Pente -6 dB/octave

3.1.8.2 L'affaiblissement paradiaphonique et l'affaiblissement télédiaphonique entre un circuit radiophonique (perturbateur) et un circuit téléphonique (perturbé) doivent être au minimum de 65 dB.

Remarque 1 — Il apparaît que cette valeur est définie entre les niveaux relatifs applicables aux circuits téléphoniques. (Les Administrations sont invitées à envoyer des contributions sur les méthodes de mesure de cette caractéristique.)

Remarque 2 — L'attention des Administrations est attirée sur le fait qu'il est parfois difficile ou impossible de satisfaire à ces limites. C'est, par exemple, le cas quand des paires sans écran sont utilisées sur un long circuit audiofréquence (1000 km ou plus), ou dans certains systèmes à courants porteurs établis sur des câbles à paires symétriques, ou encore aux basses fréquences (inférieures, par exemple, à 100 kHz environ) pour certains systèmes à courants porteurs établis sur des câbles à paires coaxiales. Si l'on veut éviter d'avoir une qualité inférieure aux normes, on doit éviter l'emploi de pareils systèmes ou parties de systèmes pour établir des voies pour transmissions radiophoniques.

Remarque 3 — Quand un niveau minimal de bruit d'au moins 4000 pW0p est continuellement présent dans la voie téléphonique (ce qui peut être le cas dans des systèmes à satellites, par exemple), un écart diaphonique réduit à 58 dB est acceptable entre un circuit radiophonique et un circuit téléphonique.

Remarque 4 — L'attention des Administrations est attirée sur le fait qu'on peut avoir à prendre des précautions spéciales pour respecter les limites de diaphonie indiquées ci-dessus, entre deux circuits radiophoniques occupant simultanément et respectivement les voies d'aller et de retour d'un système à courants porteurs (ce qui constitue la disposition la plus économique), compte tenu de la diaphonie qui pourrait se produire dans les équipements terminaux de modulation et dans les équipements de ligne; en effet, dans ces conditions, les deux circuits occupent la même position dans la bande des fréquences transmises en ligne (voir la Recommandation J.18).

Remarque 5 – La valeur indiquée est fondée sur l'hypothèse de l'emploi de signaux d'essai sinusoïdaux. L'utilisation du signal d'essai décrit dans la Recommandation J.19 est actuellement à l'étude.

Remarque 6 – L'effet de la diaphonie d'un circuit radiophonique sur un circuit téléphonique n'est pas une question de secret, mais il s'agit plutôt d'une perturbation d'ordre subjectif causée par un signal brouilleur dont le caractère est notablement différent du bruit aléatoire ou de la diaphonie multiple.

Le décalage de fréquence adopté pour certains équipements pour transmissions radiophoniques permet d'améliorer la diaphonie d'un circuit téléphonique perturbateur vers un circuit radiophonique; cependant, dans le sens inverse, il n'améliore la diaphonie que pour la parole, alors qu'il est pratiquement inefficace pour la musique.

3.1.9 Linéarité d'amplitude

Lorsqu'un signal d'entrée de 1 kHz passe de -6 dBm0s à +6 dBm0s ou vice versa, le signal de sortie doit changer en conséquence de 12 ± 0.5 dB.

3.2 Caractéristiques supplémentaires pour transmissions stéréophoniques

Sans objet, cette section concerne les circuits radiophoniques du type à 15 kHz (voir la Recommandation T.21).

- 3.3 Caractéristiques supplémentaires pour les systèmes numériques
- 3.3.1 Si un signal de mesure est harmoniquement lié à la fréquence d'échantillonnage, des difficultés de mesure peuvent surgir. Dans ce cas, le signal de mesure à 1 kHz nominal doit être légèrement ajusté. La Recommandation O.33 recommande 1020 Hz.

3.3.2 Dissymétrie du niveau de limitation

La différence entre les niveaux qui provoquent une limitation de la demi-onde positive ou négative du signal de mesure ne doit pas dépasser 1 dB.

3.3.3 Intermodulation avec le signal d'échantillonnage

Des produits d'intermodulation (f_d) , imputables à des non-linéarités, peuvent prendre naissance dans la voie son quand le signal d'échantillonnage (f_o) se combine avec les signaux audiofréquence transmis dans la bande (f_i) ou avec des signaux brouilleurs hors bande (f_a) .

3.3.3.1 Intermodulation dans la bande

La règle de combinaison suivante s'applique: $f_d = f_o - nf_i$.

Les seules valeurs de n qui aient de l'importance sont 2 et 3.

La différence de niveau entre un signal de 0 dBm0s (f_i) et les produits d'intermodulation (f_d) ne doit pas être inférieure à 40 dB.

Il suffit d'imposer la restriction du tableau 6/J.23 aux valeurs de f_i et f_d .

TABLEAU 6/J.23

	n =	= 2	n =	= 3
f_i (kHz)	5	7	3	5
f_d (kHz)	6	2	7	1

3.3.3.2 Intermodulation hors bande

La règle de combinaison suivante s'applique: $f_d = nf_o \pm f_a$.

Les seules valeurs de n qui aient de l'importance sont 1 ou 2.

La différence de niveau entre un signal de 0 dBm0s (f_a) et les produits d'intermodulation (f_d) ne doit pas être inférieure à 60 dB.

Il suffit d'imposer la restriction du tableau 7/J.23 aux valeurs de f_a et f_d .

TABLEAU 7/J.23

	n =	= 1	n :	= 2
f _a (kHz)	15	17	31	33
f_d (kHz)		1	l	

3.3.4 Autres paramètres

Des caractéristiques en matière d'erreurs sur les bits, de clics, de gigue, etc., sont à l'étude (voir le Programme d'études 18A/CMTT et le Rapport 647 du CCIR).

Bibliographie

Document du CCIR [1978-1982]: CMTT/68 (OIRT).

SECTION 3

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS ET DES LIGNES UTILISÉS POUR ÉTABLIR DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

Recommandation J.31

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS ET DES LIGNES UTILISÉS POUR ÉTABLIR DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES À 15 kHz

(Genève, 1972, modifiée à Genève, 1976 et 1980)

C'est un fait reconnu que de nombreux types de systèmes différents les uns des autres peuvent permettre d'atteindre l'objectif d'ensemble indiqué dans la Recommandation J.21; si, en ce qui concerne les réseaux nationaux, certaines solutions peuvent être préférables à d'autres, le choix dépend cependant des besoins propres à chaque Administration.

L'un des buts fondamentaux du CCITT est toutefois de parvenir à la normalisation d'un seul et unique système convenant aux circuits internationaux. Plusieurs Administrations ont en outre fait savoir que l'adoption d'un système unique faciliterait considérablement l'établissement des circuits internationaux.

C'est pourquoi le CCITT recommande qu'en l'absence d'autres arrangements entre les Administrations intéressées (y compris, le cas échéant, les Administrations des pays de transit), on applique la solution décrite au § 1 de cette Recommandation, lorsqu'il s'agit de circuits internationaux. Certaines des autres solutions examinées peuvent satisfaire aux caractéristiques recommandées dans la Recommandation J.21. Ces solutions sont décrites dans les annexes A, B et C.

Le § 2 indique les caractéristiques des liaisons en groupe primaire, qu'il faut utiliser en tout état de cause.

1 Caractéristiques d'un équipement permettant d'établir, dans un groupe primaire, deux circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz

Introduction

On définit ici un équipement permettant d'établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz (conformes aux dispositions de la Recommandation J.21) sur des systèmes téléphoniques à courants porteurs satisfaisant aux objectifs de bruit de la Recommandation G.222 [1]. L'emploi de cet équipement n'entraîne une augmentation ni de la charge moyenne ni de la charge de crête par rapport à la charge des voies téléphoniques qu'il remplace 1). Les deux circuits pour transmissions radiophoniques établis dans un groupe primaire peuvent être utilisés soit comme circuits monophoniques indépendants, soit comme un couple de circuits pour transmissions stéréophoniques.

Les paragraphes qui suivent, relatifs à la position en fréquence, à la préaccentuation, au compresseurextenseur et à l'onde pilote de la voie radiophonique, doivent être considérés comme faisant partie intégrante de cette Recommandation, qui contient ainsi la définition complète de l'équipement dont elle traite.

¹⁾ Cet objectif est celui qui est indiqué dans la Recommandation J.14 pour nouveaux modèles d'équipement.

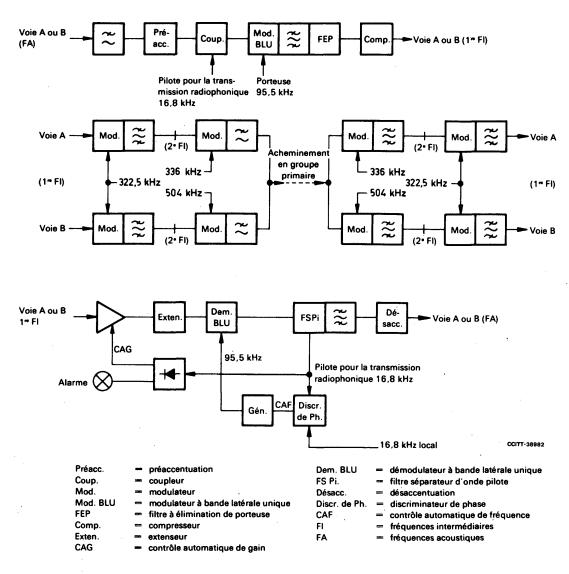


FIGURE 1/J.31

Première modulation, modulations auxiliaires et démodulation du système à deux voies pour transmissions radiophoniques

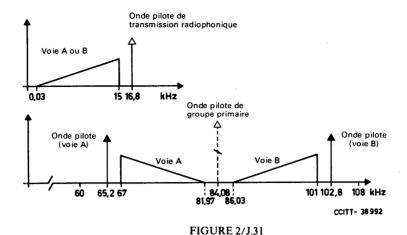
1.1 Position en fréquence dans le groupe primaire de base de 60 à 108 kHz

La position en fréquence dans le groupe primaire de base est donnée dans la figure 2/J.31. Pour les deux voies radiophoniques, la tolérance applicable à la fréquence porteuse virtuelle est de \pm 3 Hz, et la fréquence de l'onde pilote pour la transmission radiophonique injectée est de $16\,800\,\pm\,0$,1 Hz dans la bande des fréquences acoustiques.

Remarque – La voie B pour transmission radiophonique peut être remplacée par les voies téléphoniques 1 à 6.

1.2 Position de la fréquence intermédiaire (voir la première FI de la figure 3/J.31)

La figure 3/J.31 fournit un exemple d'un type de modulation qui convient pour obtenir les positions de fréquence en ligne représentées par la figure 2/J.31 et dans lequel on utilise deux étages intermédiaires de fréquence. Il est recommandé que la première fréquence intermédiaire (1^{re} FI) soit la même pour chacune des voies A et B de transmissions radiophoniques, et que la bande latérale inversée soit utilisée sur la base de la suppression de la porteuse à 95,5 kHz.



Position de fréquence en ligne des deux voies de transmissions radiophoniques dans le groupe primaire

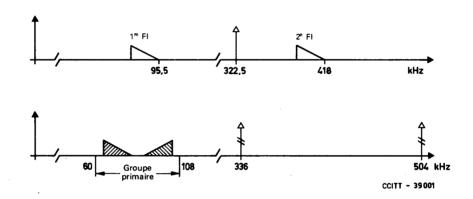


FIGURE 3/J.31

Plan de modulation du système pour transmissions radiophoniques à deux voies

Il est possible d'interconnecter des voies de transmissions radiophoniques à la 1^{re} fréquence intermédiaire, mais chacune des deux voies radiophoniques doit être connectée individuellement. Au point de fréquence intermédiaire, le signal radiophonique a déjà été préaccentué et comprimé, et ainsi les circuits radiophoniques peuvent être interconnectés à la 1^{re} fréquence intermédiaire sans introduction de compresseurs-extenseurs supplémentaires.

Le niveau relatif au point d'interconnexion est semblable au niveau relatif du système téléphonique à courants porteurs dans le groupe primaire de base à l'extrémité de réception (-30,5 dBr). Le niveau absolu est déterminé par la préaccentuation et par l'action du compresseur; la puissance moyenne à long terme du signal son (voie A ou B) est d'environ 250 μ W0.

L'impédance nominale indiquée dans cet exemple est de 150 ohms (symétrique), avec un affaiblissement d'adaptation de 26 dB.

L'onde pilote pour la transmission radiophonique est transférée sur 95,5-16,8=78,7 kHz. Son niveau, en l'absence de signal radiophonique, est de -12 dBm0.

Les filtres passe-bande placés à la sortie du second étage de modulation (extrémité de réception) ont un affaiblissement suffisant et sont calculés de telle sorte qu'il est inutile de prévoir des filtres de transfert spéciaux pour la voie radiophonique.

1.3 Préaccentuation et désaccentuation

La préaccentuation et la désaccentuation sont respectivement appliquées avant le compresseur et après l'extenseur, conformément aux clauses de la Recommandation J.17, l'affaiblissement à 800 Hz de la préaccentuation étant fixé à 6,5 dB.

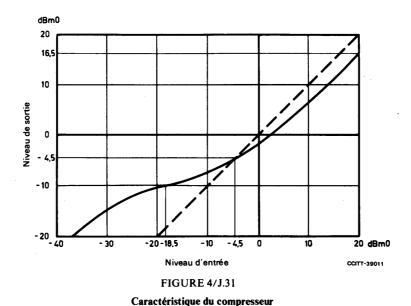
1.4 Onde pilote à 16,8 kHz

A l'extrémité d'émission, l'onde pilote à 16,8 kHz est injectée avec un niveau de $-29 \text{ dBm0} \pm 0,1 \text{ dB}$, après la préaccentuation et avant le modulateur et le compresseur. En l'absence de signal radiophonique, le compresseur accroît de 17 dB le niveau de l'onde pilote, qui passe ainsi à $-12 \text{ dBm0}(t)^2$ sur la voie de transmission à courants porteurs. Après passage par l'extenseur, l'onde pilote est dérivée par un filtre passe-bande à 16,8 kHz entre le démodulateur et la désaccentuation aux fins de commande, avant d'être éliminée de la voie de transmission

Les fonctions que commande l'onde pilote sont les suivantes: correction en fréquence et en phase du démodulateur, compensation des écarts d'affaiblissement entre le compresseur et l'extenseur. Pour assurer la transmission des signaux stéréophoniques, la précision de la commande de phase doit être telle que les différences de phase entre les deux voies ne dépassent pas 1° au cas où les fréquences des ondes pilotes reçues seraient faussées de \pm 2 Hz par la transmission à courants porteurs.

1.5 Compresseur

1.5.1 Comme le montre la figure 4/J.31, la caractéristique du compresseur s'étend de la gamme à gain constant pour de faibles niveaux d'entrée à la gamme à affaiblissement constant pour des niveaux d'entrée élevés. Le tableau 1/J.31 indique d'une façon précise l'amplification du compresseur en fonction du niveau d'entrée. L'action du compresseur et de l'extenseur est commandée par la valeur efficace de la somme des tensions du signal radiophonique et de l'onde pilote.



Dans le cas du tableau 1/J.31, le compresseur est préalablement chargé par l'onde pilote; en l'absence de celle-ci et du signal radiophonique, l'amplification du compresseur atteint 22 dB.

L'amplification de l'extenseur est complémentaire de celle du compresseur. La tolérance devrait être aussi de \pm 0,5 dB ou de \pm 0,1 dB (voir le tableau 1/J.31).

1.5.2 Les temps d'établissement et de retour au repos du compresseur sont mesurés avec des échelons de 12 dB (voir les Recommandations G.162 [2] et O.31 [3]) entre le niveau inchangé de -4,5 dBm0 et le niveau de -16,5 dBm0, et inversement. Pour obtenir un oscillogramme présentant une enveloppe aussi nette que possible, l'onde pilote est coupée pendant cette mesure et une fréquence d'essai est choisie pour engendrer une fréquence

²⁾ dBm0(t) désigne un niveau rapporté au point de niveau relatif zéro d'une voie téléphonique.

intermédiaire qui est située approximativement au milieu de la bande des fréquences intermédiaires et dont on fait varier le niveau. Les temps d'établissement et de retour au repos du compresseur sont, comme dans la Recommandation G.162 [2], les durées comprises entre l'instant où la tension de sortie du compresseur change brusquement et l'instant où, après ce changement brusque, la tension de sortie passe par la moyenne arithmétique de sa valeur initiale et de sa valeur finale.

TABLEAU 1/J.31

Caractéristique du compresseur

Niveau du signal radiophonique à l'entrée du compresseur (dBm0)	Gain du compresseur (dB) (tolérance: ± 0,5 dB, sauf pour les valeurs suivies d'un astérisque, où elle doit être de ± 0,1 dB)
∞	+17,0 *
-40,0	+ 16,9
-35,0	+ 16,5
-30,0	+15,6
-25,0	+13,2
-20,0	+ 9,7
-15,0	+ 6,0 *
-10,0	+ 2,7
- 5,0	+ 0,2
- 4,5	0,0
0,0	- 1,3
+ 3,0	- 2,0 *
+ 5,0	- 2,3
+10,0	- 2,9
+15,0	- 3,2
+20,0	- 3,5

Les valeurs nominales des temps d'établissement et de retour au repos mesurés de la façon décrite plus haut sont respectivement les suivantes:

- temps d'établissement: 1 ms;
- temps de retour au repos: 2,8 ms.

En ce qui concerne les tolérances applicables à ces valeurs, la question reste à étudier.

On observe le comportement en régime transitoire de l'extenseur lorsque celui-ci est connecté au compresseur. Si l'on applique à l'entrée du compresseur les mêmes échelons, le signal à la sortie de l'extenseur ne doit pas s'écarter de plus de \pm 10% de la valeur finale en régime permanent.

Remarque – La valeur initiale et la valeur finale de la tension de sortie du compresseur ne sont pas dans le rapport 1:2 par suite de la courbure de la caractéristique; les moyennes arithmétiques ne sont donc pas ici respectivement égales à 1,5 et à 0,75 comme dans le cas du compresseur-extenseur pour la téléphonie.

1.6 Impédance aux points aux fréquences acoustiques

L'impédance d'entrée aux fréquences acoustiques doit être de 600 ohms (symétrique), avec un affaiblissement d'adaptation d'au moins 26 dB.

1.7 Distorsions d'affaiblissement en fonction de la fréquence dues aux équipements d'émission et de réception

La somme des distorsions d'affaiblissement dues aux équipements d'émission et de réception doit être comprise entre les limites suivantes:

- +0.5 et -0.7 dB de 40 à 125 Hz
- +0.3 et -0.3 dB de 125 Hz à 10 kHz
- +0.5 et -0.7 dB de 10 à 15 kHz

par rapport au gain à 800 ou 1000 Hz.

Vu que, selon la Recommandation H.14 [4], les résidus de courant porteur peuvent être de l'ordre de -40 dBm0 et que la Recommandation J.21 (§ 3.1.6) impose une élimination de ($-73 - \Delta ps$) dBm0s pour la perturbation par fréquence unique, il convient de disposer de filtres à élimination de bande à bande étroite à quartz, afin de les introduire en cas de besoin. Ces filtres doivent posséder les caractéristiques suivantes:

Largeur de bande à 1 dB de la bande éliminée:

à 10 kHz: $\leq \pm 150$ Hz à 14 kHz: $\leq \pm 210$ Hz.

Affaiblissement pour les fréquences moyennes:

à 10 kHz: \geq 36 dB à 14 kHz: \geq 22 dB.

Remarque - L'affaiblissement des filtres à élimination de bande est suffisant sans tenir compte de l'avantage introduit par les compresseurs-extenseurs.

Les affaiblissements de la bande éliminée doivent être maintenus avec une approximation de ± 2 Hz par rapport aux fréquences médianes indiquées ci-dessus, de manière à tenir compte de la variation normale de fréquence des résidus de courant porteur.

Afin de pouvoir utiliser des filtres à élimination de bande à quartz ayant une constitution simple, il est recommandé de les affecter non pas au point à fréquences acoustiques mais au point correspondant aux fréquences intermédiaires; il faut, en outre, tenir compte des fréquences porteuses utilisées dans l'équipement terminal:

10 kHz correspond à 85,5 kHz, et

14 kHz correspond à 81,5 kHz.

Remarque - La contribution COM XV-Nº 31 de la République fédérale d'Allemagne (période d'études 1973-1976) donne des détails sur le calcul et les données numériques correspondant à une caractéristique possible de filtre.

1.9 Interconnexion

Lorsque des circuits radiophoniques employant des équipements conformes aux dispositions de la présente Recommandation sont interconnectés, il est recommandé que, dans la mesure du possible, le transfert ait lieu à la position en fréquence dans le groupe primaire ou bien à la position de la première FI. Comme cela est expliqué au § 1.2, une interconnexion effectuée dans ces positions évitera d'avoir à employer inutilement des étages de compression-extension parmi les organes de transfert.

1.10 Egaliseurs de niveau et de différence de phase

Si l'on veut respecter les objectifs de qualité définis dans la Recommandation J.21 (§ 3.1.3 pour les transmissions radiophoniques monophoniques et § 3.2.1 et 3.2.2 pour les transmissions radiophoniques stéréophoniques), il faut ajouter des égaliseurs de niveau et de différence de phase (dans la position en fréquence du groupe primaire) à l'équipement de voie radiophonique (avant le différentiel, à l'extrémité de réception). Ces égaliseurs peuvent être commutés par échelons, leurs caractéristiques étant adaptées aux distorsions typiques (forme en éventail).

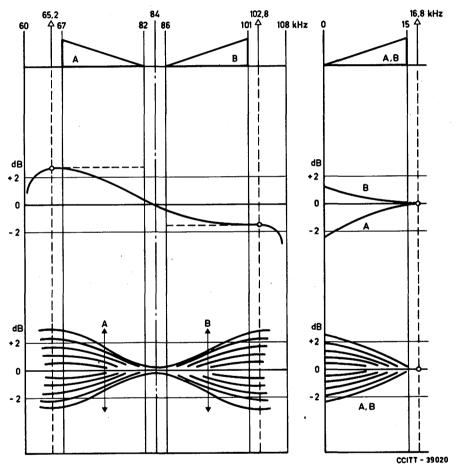
Les égaliseurs de niveau sont nécessaires pour compenser les distorsions de la caractéristique affaiblissement en fonction de la fréquence aux limites supérieure et inférieure de la bande du groupe primaire dans lequel sont établies les voies pour transmissions radiophoniques. Les égaliseurs de différence de phase permettent d'augmenter la distorsion de phase, qui se produit dans les groupes primaires soit dans la moitié supérieure, soit dans la moitié inférieure de la bande, de telle façon que cette caractéristique soit symétrique par rapport à la fréquence centrale de la bande du groupe primaire, c'est-à-dire de façon qu'il y ait coïncidence de phase entre les positions des voies pour transmissions radiophoniques.

Les figures 5/J.31 et 6/J.31 montrent l'efficacité de ces égaliseurs et leurs effets sur le niveau et sur la différence de phase des voies pour transmissions radiophoniques au stade des fréquences acoustiques. Il y est tenu compte du fait que les excursions de la fréquence pilote de 16,8 kHz au stade des fréquences acoustiques sont toujours automatiquement ramenées à zéro par le système de régulation de l'onde pilote.

Dans le but de faciliter la coopération internationale pour déterminer le réglage optimum de l'égaliseur en un temps très court, il est recommandé d'appliquer la procédure de réglage et la disposition des appareils de mesure indiquées ci-dessous.

A l'extrémité d'émission, l'appareillage de mesure se compose d'un générateur de signal à niveau extrêmement précis doté d'une très faible impédance de sortie. Ce générateur fournit les fréquences de mesure de 0,525 kHz (1/32) et de 8,4 kHz (1/2) à partir de la fréquence pilote de 16,8 kHz. Ces deux fréquences de mesure devraient être transmises simultanément sur l'ensemble des deux voies pour transmissions radiophoniques, séparément ou automatiquement à l'alternat par intervalles de 3,9 s. Dans ce dernier cas, le rythme s'obtient au moyen d'une nouvelle division de 0,525 kHz par 2¹².

A l'extrémité de réception, on utilise un récepteur comportant un appareil de mesure étalonné indiquant le niveau de chacune des deux voies pour transmissions radiophoniques et la différence de phase calculée à partir du niveau de la différence de tension dans les deux voies. La fréquence de mesure reçue est indiquée par une lampe. La caractéristique par rapport à la fréquence de l'égaliseur «en éventail» utilisée pour les opérations d'égalisation de niveau et de différence de phase étant définie pour chaque échelon, on peut se limiter aux deux fréquences de mesure considérées comme suffisamment représentatives lors de la détermination du réglage optimum de l'égaliseur.

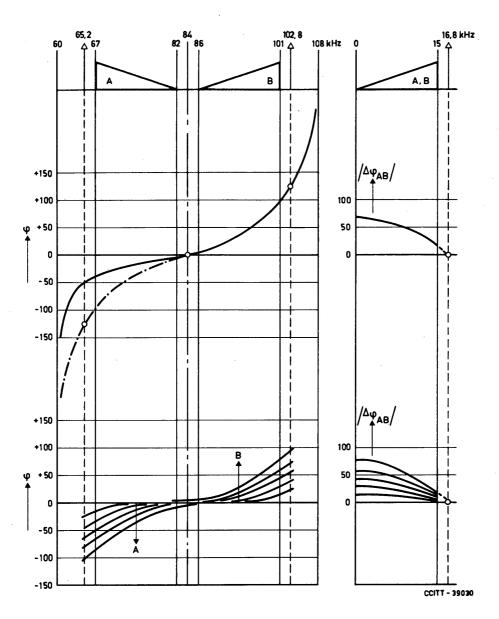


Haut: exemple d'une distorsion de niveau.

Bas: caractéristique en éventail des deux égaliseurs de niveau.

FIGURE 5/J.31

Principe de l'égalisation du niveau dans la bande du groupe primaire et ses effets sur les voies pour transmissions radiophoniques au stade des fréquences acoustiques, compte tenu de la régulation de l'onde pilote



Haut: exemple de distorsion de symétrie de phase. Caractéristique de symétrie de phase idéale (en trait pointillé mixte). Bas: caractéristique « en éventail » des égaliseurs de symétrie de phase.

FIGURE 6/J.31

Principe de l'égalisation de symétrie de phase dans la bande du groupe primaire et ses effets sur la différence de phase entre les voies pour transmissions radiophoniques au stade des fréquences acoustiques, compte tenu de la régulation de phase de l'onde pilote

1.11 Réserve de puissance disponible

1.11.1 Parties à audiofréquence de l'équipement (avant préaccentuation et après désaccentuation)

1.11.1.1 Niveau de puissance de crête

Le niveau de puissance équivalente de la crête de signaux de transmissions radiophoniques, quand ils sont limités conformément aux Recommandations J.14 et J.15 de façon à présenter une puissance de quasi-crête de +9 dBm0s, dépasse un niveau approximatif de +12 dBm0s, avec une probabilité de 10^{-5} , selon les résultats recueillis par diverses Administrations – voir le Rapport 491 [5] du CCIR. Pour satisfaire à l'exploitation téléphonique, le niveau avec une probabilité de 10^{-5} , c'est-à-dire le niveau de +12 dBm0s – doit en tout cas être respecté.

1.11.1.2 Marge à l'égard de la saturation

Une marge minimale de 3 dB doit être maintenue entre ce niveau de puissance de crête du § 1.11.1.1 et le niveau de saturation, pour tenir compte des variations de niveau.

1.11.1.3 Niveau de saturation: définition

Première définition — Le **niveau de saturation** d'un amplificateur (ou niveau de puissance utilisable) est le niveau absolu de puissance à la sortie pour lequel le niveau absolu de puissance du troisième harmonique augmente de 20 dB quand le niveau du signal appliqué à l'entrée de cet amplificateur augmente de 1 dB.

Cette définition n'est plus applicable quand la fréquence de mesure est si élevée que le troisième harmonique tombe hors de la bande transmise par l'amplificateur. On peut alors appliquer la définition suivante:

Seconde définition — Le niveau de saturation d'un amplificateur (ou niveau de puissance utilisable) est le niveau supérieur de 6 dB à la valeur commune, à la sortie de l'amplificateur, des niveaux absolus de puissance en dBm de deux ondes sinusoïdales de même amplitude et de fréquences respectives A et B quand on les règle de telle sorte que, si l'on augmentait de 1 dB le niveau de chacune à l'entrée de l'amplificateur, le niveau de sortie du produit d'intermodulation de fréquence 2A-B augmenterait de 20 dB.

1.11.1.4 Valeur du niveau de saturation

Le niveau de saturation de ces équipements à fréquences vocales doit, en conséquence, être supérieur à +15 dBm0s.

1.11.2 Equipements à fréquences porteuses de l'équipement de modulation radiophonique (entre compresseur et multiplexage téléphonique et entre multiplexage téléphonique et extenseur)

Le niveau de saturation défini au § 1.11.1.3 doit comporter une marge minimale de 2 dB par rapport à la valeur de la puissance de crête équivalente d'une voie en groupe primaire (+19 dBm0). Le niveau de saturation de ces équipements à fréquences porteuses doit, en conséquence, être supérieur à 21 dBm0.

1.11.3 Equipement complet, bout à bout

On doit pouvoir faire des essais sans altération visible sur un oscilloscope:

- avec un ou deux signaux d'essai sinusoïdaux de fréquence quelconque et de niveau de puissance de crête maximal +12 dBm0s;
- avec des impulsions d'ondes de fréquence quelconque de niveau maximal 0 dBm0s.

1.12 Charge des groupes primaires et secondaires

Le tableau 2/J.31 indique certaines valeurs observées en ce qui concerne la charge des groupes primaires et secondaires dans les principaux cas.

2 Caractéristiques d'une liaison en groupe primaire utilisée pour établir deux circuits pour transmissions radiophoniques à fréquence porteuse du type à 15 kHz

Le réglage des liaisons internationales en groupe primaire est décrit dans la Recommandation M.460 [9] où l'on trouve des renseignements sur les caractéristiques d'affaiblissement en fonction de la fréquence qui doivent être atteintes. Pour atteindre une caractéristique d'affaiblissement en fonction de la fréquence appropriée aux circuits pour transmissions radiophoniques conformes à la Recommandation J.21, il peut être nécessaire de procéder à une légère égalisation supplémentaire.

TABLEAU 2/J.31

Charge de groupes primaires et de groupes secondaires dans le cas de transmission radiophonique au moyen du système de transmission radiophonique à courants porteurs recommandé au § 1 de la Recommandation J.31

	n _m (dBm0)	n _p (dBm0)
Groupe primaire	·	
12 voies téléphoniques (selon la Recommandation G.223 [6])	-4	+19
1 voie pour transmissions radiophoniques uniquement	-6	+12
1 voie pour transmissions radiophoniques + 6 voies téléphoniques	-3,5	+ 12 transmissions radiophoniques uniquement
2 voies pour transmissions radiophoniques (transmissions différentes en monophonie)	-3	+13
1 paire de voies pour transmission stéréophonique a)	-3	+17
2 voies pour transmissions radiophoniques (transmissions identiques, en monophonie)	-3	+17
Groupe secondaire		·
60 voies téléphoniques (selon la Recommandation G.223 [6])	+3	+21
4 voies pour transmissions radiophoniques en deux groupes primaires + 36 voies téléphoniques:		
4 transmissions radiophoniques différentes 2 transmissions radiophoniques différentes, en	+3,5	+14
stéréophonie 2 transmissions radiophoniques en stéréophonie,	+3,5	+18 transmissions radiophoniques uniquement
identiques	+3,5	+22 }
10 voies pour transmissions radiophoniques		
10 transmissions radiophoniques différentes 5 transmissions radiophoniques en stéréophonie,	+4	+15
différentes 2 transmissions radiophoniques en stéréophonie	+4	+19
différentes + 6 transmissions radiophoniques différentes, en monophonie	+4	+22

 n_m Niveau moyen de puissance pendant une longue période [7].

Pour que les transmissions radiophoniques puissent se faire conformément aux normes définies dans la Recommandation J.21, les liaisons en groupe primaire destinées aux transmissions radiophoniques doivent respecter un certain nombre de conditions particulières concernant les résidus des courants porteurs et d'autres fréquences perturbatrices.

La condition fondamentale est que les fréquences perturbatrices apparaissant dans les bandes radiophoniques ne doivent pas dépasser ($-73 - \Delta ps$) dBm0s dans le circuit pour transmissions radiophoniques³⁾. Pour les fréquences correspondant à des fréquences acoustiques supérieures à 8 kHz, une élimination supplémentaire est possible au moyen de filtres à caractéristique abrupte placés dans l'équipement terminal du circuit pour transmissions radiophoniques.

Les liaisons en groupe primaire destinées aux transmissions radiophoniques conformément à la Recommandation J.21 et utilisant des équipements terminaux satisfaisant à la Recommandation J.31 doivent, par conséquent, répondre aux conditions suivantes:

a) Les résidus de courants porteurs⁴⁾ à 68, 72, 96 et 100 kHz et tous signaux perturbateurs sur une seule fréquence, qui tombent en dehors de la bande des fréquences utilisées pour les transmissions radiophoniques, y compris les pilotes (voir la figure 2/J.31) ne doivent pas dépasser -40 dBm0, ce qui permet d'appliquer l'affaiblissement nécessaire (-73 - Δps) dBm0s en tenant compte de l'affaiblissement du filtre à élimination de bande étroite à quartz.

 n_p Niveau de puissance équivalente de crête [8], (niveau de l'onde sinusoïdale équivalente dont l'amplitude n'est dépassée par la tension de crête du signal multiplex qu'avec une probabilité bilatérale de 10^{-5}).

a) La charge due à une seule transmission radiophonique en stéréophonie est traitée comme une charge due à deux transmissions radiophoniques identiques, en monophonie (cas le plus défavorable).

³⁾ Cette valeur a été spécifiée dans la Recommandation J.21 par la CMTT. Le Rapport 493 du CCIR [10] fournit quelques renseignements complémentaires concernant les altérations subjectives provoquées par les fréquences perturbatrices sur un circuit utilisant un équipement conforme à la Recommandation J.31.

⁴⁾ Ayant la même précision en fréquence que les courants porteurs.

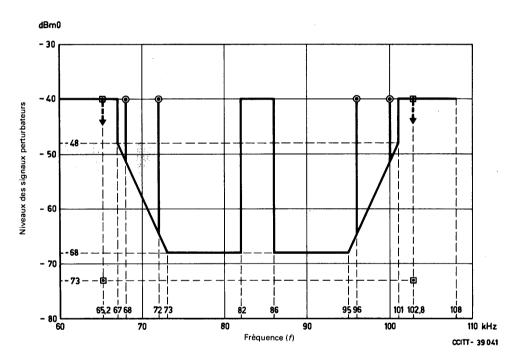
- b) Les résidus de courants porteurs à 76, 80, 88 et 92 kHz et tous autres signaux perturbateurs sur une seule fréquence, qui tombent dans la bande des fréquences utilisées pour les transmissions radiophoniques, y compris les pilotes (voir la figure 2/J.31) ne doivent pas dépasser:
 - pour les fréquences comprises entre 73 kHz et 95 kHz: -68 dBm0
 - pour les fréquences de 67 kHz et de 101 kHz: -48 dBm0.

Dans les bandes 67 à 73 kHz et 95 à 101 kHz, cette condition est représentée par des droites (échelles de fréquence linéaire et de niveau en dB) reliant les spécifications ci-dessus (valeurs encore à l'étude) 5).

Il y a lieu d'examiner si, pour les caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour transmissions radiophoniques du type 15 kHz, il faut spécifier des conditions venant s'ajouter à celles de la Recommandation M.460 [9] (par exemple: distorsion de temps de propagation de groupe dans le cas de transmission stéréophonique compte tenu de la possibilité d'un passage sur une liaison de réserve).

Les spécifications ci-dessus sont représentées par la figure 7/J.31.

Remarque – La figure 8/J.31 indique le niveau admissible de la perturbation à une seule fréquence dans le cas des systèmes décrits dans les annexes A, B et C à la présente Recommandation, de sorte que soit respectée la spécification fondamentale ($-73 - \Delta ps$) dBm0s susmentionnée.



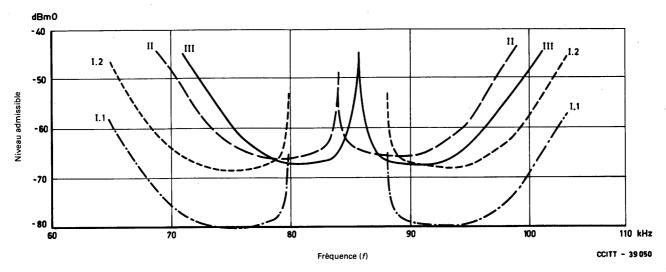
La courbe en traits pleins représente les conditions générales valables pour les signaux perturbateurs à une seule fréquence, avec les exceptions suivantes:

- fréquences des résidus de courants porteurs pour lesquelles les conditions sont assouplies (-40 dBm0).
- aux fréquences des ondes pilotes des voies A et B (65,2 et 102,8 kHz ± 300 Hz) les signaux perturbateurs doivent être inférieurs d'au moins 40 dB au plus faible niveau de l'onde pilote (c'est-à-dire, -29 dBm0 -3,5 dB quand le signal d'entrée du compresseur est élevé).

FIGURE 7/J.31

Gabarit des résidus de courants porteurs et autres signaux perturbateurs à une seule fréquence tombant dans la bande du groupe primaire

⁵⁾ Ces valeurs sont encore à l'étude. On a admis que le compresseur-extenseur assure une amélioration subjective de 12 dB au moins. La CMTT est invitée à confirmer la validité de cette hypothèse.



Courbe I.1: condition pour le système de l'annexe A, sans gain compresseur-extenseur.

Courbe II.2: condition pour le système de l'annexe A, avec gain compresseur-extenseur. Courbe II: condition pour le système à double bande latérale de l'annexe B. Courbe III: condition pour le système à bande latérale unique de l'annexe C.

FIGURE 8/J.31

Niveau admissible de la perturbation à une seule fréquence sur la liaison en groupe primaire

ANNEXE A

(à la Recommandation J.31)

Système à bande latérale unique

(Contribution de la N.V. Philips Telecommunicatie Industrie)

Cette annexe se rapporte à un équipement de modulation à bande latérale unique pour transmissions radiophoniques caractérisé par l'emploi d'un réseau de pré- et désaccentuation combiné avec un compresseurextenseur à voie de commande séparée, à modulation de fréquence.

L'équipement utilise des liaisons en groupe primaire de systèmes téléphoniques à courants porteurs.

La puissance moyenne ainsi que la puissance de crête présentées au groupe primaire sont compatibles avec la charge produite par les voies téléphoniques remplacées.

A.1 Répartition des fréquences dans le groupe primaire

TABLEAU A-1/J.31

	Fréquences radiophoniques après modulation	Voie de commande du compresseur-extenseur	Pilote de synchronisation
Voie A (inversée)	65 79,96 kHz	81,39 83,18 kHz	84 kHz
Voie B (directe)	88,04 103 kHz	84,82 86,61 kHz	04 KIIZ

Les voies A et B (voir le tableau A-1/J.31) peuvent être utilisées pour des circuits radiophoniques indépendants en monophonie ou combinées pour former une paire stéréophonique. Une des deux voies radiophoniques peut être supprimée et remplacée par les voies téléphoniques correspondantes.

Les ondes pilotes de groupe primaire à 84,08, 84,14 et 104,08 kHz, ainsi que les voies téléphoniques 1 et 12, sont compatibles avec cette répartition de fréquences.

A.2 Préaccentuation

La préaccentuation s'effectue avant compression au moyen d'un réseau conforme à la Recommandation J.17. L'affaiblissement d'insertion à 800 Hz est de 6.5 dB.

A.3 Compresseur-extenseur

A.3.1 Caractéristiques en régime permanent

Le compresseur-extenseur possède une voie séparée de commande à modulation de fréquence contenant l'information sur le degré de compression, comme indiqué dans le tableau A-2/J.31.

Pour les niveaux radiophoniques les plus bas, l'amélioration globale du rapport signal/bruit sera 19,8 dB (en pondérant au moyen du psophomètre suivant la Recommandation citée en [11]).

TABLEAU A-2/J.31

Niveau d'entrée du compresseur (dBm0) a)	Gain du compresseur (dB)	Fréquence dans la voie de commande (kHz)	
		Voie A	Voie B
- ∞	17	81,39	86,61
-40	17	81,39	86,61
-35	16,9	81,40	86,60
-30	16,7	81,41	86,59
-25	15,9	81,43	86,57
-20	13,5	81,52	86,48
-15	9,5	81,70	86,30
-10	4,8	81,94	86,06
- 5	0	82,24	85,76
0	- 4,9	82,56	85,44
+ 5	- 9,6	82,90	85,10
+10	-11,8	83,18	84,82
+15	-11,8	83,18	84,82

a) Le niveau relatif à considérer à l'entrée du compresseur est plus élevé de 6,5 dB que celui qui correspondrait à une fréquence acoustique d'essai de 800 Hz. A titre d'exemple, un niveau B.F. d'entrée de +6,5 dBm0s à 800 Hz donnera lieu, avec préaccentuation et compression, à un niveau d'entrée au compresseur de 0 dBm0 et, partant, à un niveau dans le groupe primaire de -4,9 dBm0(t).

Le niveau dans la voie de commande est -17 dBm0(t).

Le gain de l'extenseur s'adapte à celui du compresseur avec une tolérance de \pm 0,5 dB.

dBm0(t) désigne un niveau rapporté au point de niveau relatif zéro d'une voie téléphonique.

dBm0s désigne un niveau rapporté au circuit pour transmission radiophonique.

A.3.2 Fonctionnement du compresseur en régime transitoire

En considérant un échelon de niveau de $12 \, dB$ à l'entrée du compresseur de $-17 \, dBm0$ à $-5 \, dBm0$ (point de niveau inchangé), le temps d'établissement du compresseur est défini comme l'intervalle de temps nécessaire pour que la tension de sortie du compresseur atteigne la moyenne arithmétique entre la valeur initiale et la valeur finale.

La définition du temps de retour au repos du compresseur est obtenue en prenant l'échelon de niveau dans l'autre sens.

Les valeurs nominales des temps d'établissement et de retour au repos sont respectivement 2,4 et 4 ms.

A.3.3 Fonctionnement de l'extenseur en régime transitoire

Avec compresseur et extenseur interconnectés et en appliquant à l'entrée du compresseur un échelon de niveau de -17 dBm0 à -5 dBm0 et vice versa, la tension de sortie de l'extenseur ne doit pas s'écarter de plus de 10% des valeurs en régime permanent.

A.4 Onde pilote de synchronisation

Une onde pilote de synchronisation à 84 kHz avec un niveau de -20 dBm0(t) est utilisée afin de réduire les erreurs de fréquence et de phase dues à la liaison en groupe primaire.

La dérive de fréquence est réduite dans le rapport de 21 à 1.

Aux équipements terminaux d'émission et de réception, les porteuses de modulation et de démodulation doivent être cohérentes en phase avec l'onde pilote de synchronisation, de telle sorte qu'une dérive de fréquence de 2 Hz n'entraîne pas une différence de phase entre les deux voies de la paire stéréophonique supérieure à 1°.

ANNEXE B

(à la Recommandation J.31)

Système à double bande latérale

(Contribution de L.M. Ericsson, ITT et Telettra)

B.1 Répartition des fréquences

Modulation à double bande latérale d'une fréquence porteuse de 84,080 kHz. Les bandes latérales se situent entre 69,080 et 99,080 kHz. Le niveau de la porteuse est réduit afin qu'elle puisse être utilisée normalement comme onde pilote de groupe primaire.

B.2 Préaccentuation

Il convient d'utiliser la courbe de préaccentuation de la Recommandation J.17.

B.3 Compresseurs-extenseurs

Les compresseurs-extenseurs ne sont pas partie intégrante de ces systèmes.

B.4 Niveaux du signal radiophonique dans le système à courants porteurs

Les niveaux sont tels qu'une onde sinusoïdale à 800 Hz appliquée à l'entrée à fréquences acoustiques au niveau de 0 dBm0s se présente, à la sortie du groupe primaire, après être passée par un réseau de préaccentuation, sous forme de deux fréquences latérales ayant chacune un niveau de +2 dB par rapport au niveau relatif des voies téléphoniques, c'est-à-dire +2 dBm0(t). Ce niveau devrait pouvoir être réglé dans une gamme d'environ ± 3 dB.

B.5 Régulation de groupe primaire

Le groupe primaire peut être régulé de manière normale au moyen de la fréquence 84,080 kHz. Cette fréquence a le niveau et les tolérances normaux d'une onde pilote spécifiés dans la Recommandation citée en [12].

B.6 Rétablissement de la porteuse

Les différentes versions de ce système dépendent soit de la phase correcte de l'onde pilote de groupe primaire, soit de l'utilisation d'une onde pilote auxiliaire située au-dessus de la bande servant à la transmission radiophonique (on a proposé, par exemple, 16,66 kHz ou 16,8 kHz pour des systèmes nationaux); pour les circuits internationaux, il convient de réexaminer la fréquence 16,8 kHz. L'équipement terminal d'émission devrait, en cas de besoin, être adapté de manière à être compatible à tout point de vue avec l'équipement terminal de réception. Le niveau de toute onde pilote auxiliaire ne devrait pas dépasser -20 dBm0(t), c'est-à-dire par rapport au niveau de la voie téléphonique du groupe primaire.

ANNEXE C

(à la Recommandation J.31)

Transmission de six circuits radiophoniques sur une liaison en groupe secondaire

(Contribution de la Società Italiana Telecomunicazioni Siemens SpA)

La contribution COM XV-N° 151 (période d'études 1973-1976) décrit un système permettant d'établir un circuit monophonique ou un couple de circuits stéréophoniques dans un groupe primaire. Ce système est largement utilisé en Italie.

Un nouveau type d'équipements permettant de constituer six voies pour transmissions radiophoniques dans la bande d'un groupe secondaire de base a été élaboré et a donné d'excellents résultats en laboratoire.

Caractéristiques essentielles: modulation d'amplitude à bande latérale unique avec porteuse supprimée (86 kHz) et démodulation synchrone au moyen d'un pilote de 16,8 kHz pour supprimer toute erreur dans les fréquences transmises comme dans la relation de phase entre les signaux A et B d'un programme stéréophonique.

Le choix d'une porteuse de 86 kHz permet de placer le signal radiophonique dans la bande latérale non affectée par les résidus du courant porteur téléphonique et d'éviter toute diaphonie intelligible entre les voies téléphoniques et les voies radiophoniques.

La modulation sur une seule bande latérale s'effectue par déphasage, ce qui permet de loger la voie radiophonique soit dans la bande latérale inférieure (entre 71 et 86 kHz) soit dans la bande latérale supérieure (entre 86 et 101 kHz).

Une deuxième méthode de modulation permet de loger les six voies radiophoniques dans la bande du groupe secondaire de base (312 à 552 kHz) avec porteuses à 346, 382, 418, 454, 490 et 526 kHz.

Les mesures, qui ont été effectuées, montrent que ce système respecte les valeurs recommandées dans la Recommandation J.21 pour les circuits de haute qualité en utilisant des équipements dont les prix rendent le système économique même sur des trajets de quelques centaines de kilomètres.

Références

- [1] Recommandation du CCITT Objectifs de bruit pour les projets de construction des systèmes à courants porteurs de 2500 km, tome III, Rec. G.222.
- [2] Recommandation du CCITT Caractéristiques des compresseurs-extenseurs pour la téléphonie, tome III, Rec. G.162.
- [3] Recommandation du CCITT Appareil automatique de mesure pour les circuits radiophoniques, tome IV, Rec. O.31.
- [4] Recommandation du CCITT Caractéristiques des liaisons en groupe primaire pour la transmission de signaux à large spectre, tome III, Rec. H.14.
- [5] Rapport du CCIR Caractéristiques des signaux transmis sur circuits pour transmissions radiophoniques, volume XII, Rapport 491, UIT, Genève, 1982.
- [6] Recommandation du CCITT Hypothèses pour le calcul du bruit sur les circuits fictifs de référence pour la téléphonie, tome III, Rec. G.223.
- [7] *Ibid.*, § 1.
- [8] *Ibid.*, § 6.2.
- [9] Recommandation du CCITT Mise en service de liaisons internationales en groupe primaire, secondaire, etc., tome IV, Rec. M.460.
- [10] Rapport du CCIR Compresseurs-extenseurs pour circuits pour transmissions radiophoniques, volume XII, Rapport 493, UIT, Genève, 1982.
- [11] Recommandation du CCITT Psophomètres (appareils pour la mesure objective des bruits de circuit), Livre vert, tome V, Rec. P.53, division B, UIT, Genève, 1973.
- [12] Recommandation du CCITT Ondes pilotes de groupe primaire, de groupe secondaire, etc., tome III, Rec. G.241, § 2 et 3.

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS ET DES LIGNES UTILISÉS POUR ÉTABLIR DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES À 10 kHz

(Pour le texte de cette Recommandation, voir le tome III, fascicule III.4 du *Livre rouge*, UIT, Genève, 1985.)

Recommandation J.33

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS ET DES LIGNES UTILISÉS POUR ÉTABLIR DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES À 6,4 kHz¹⁾

Dans le cas où les Administrations jugent utile de procurer un circuit pour transmissions radiophoniques établi sur un système à courants porteurs et utilisant une bande de fréquences qui correspond à deux voies téléphoniques, le CCITT recommande que ce circuit occupe la bande de fréquences de 88 kHz à 96 kHz dans le groupe primaire de base B, et que la fréquence porteuse virtuelle dans cette bande soit égale à 96 kHz ou bien à 95,5 kHz²).

Si un accord est conclu entre des Administrations intéressées, y compris, si nécessaire, avec les Administrations de pays de transit, on pourra adopter une solution permettant d'établir un maximum de 4 circuits pour transmissions radiophoniques à 6,4 kHz dans un groupe primaire de base, comme décrit dans l'annexe A.

ANNEXE A

(à la Recommandation J.33)

Quatre circuits pour transmissions radiophoniques à 6,4 kHz dans un groupe primaire de base

(Contribution des PTT de la Chine)

A.1 Position de fréquence et plan de modulation

Afin que les valeurs imposées aux caractéristiques des équipements de transfert direct de groupes primaires adjacents, de groupes secondaires, etc., ne soient pas plus rigoureuses que celles qui s'appliquent aux circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz, la bande des quatre circuits radiophoniques à 6,4 kHz d'un groupe primaire devrait se situer entre 65,3 et 102,7 kHz.

Pour que le procédé de modulation soit le même que celui des circuits pour transmissions radiophoniques à 15 kHz, on a adopté trois niveaux de modulation. La figure A-1/J.33 illustre le procédé de modulation et la position de fréquence. Toutes les ondes porteuses et ondes pilotes sont calculées à partir de la fréquence de base de 12 kHz.

A.2 Réseau de préaccentuation et compresseur-extenseur

Pour que la charge moyenne des quatre circuits radiophoniques soit inférieure à -3 dBm0, et pour que la charge de crête soit inférieure à +19 dBm0, il faut que le niveau relatif des émissions (dBrs) soit inférieur de 6.5 dB au niveau téléphonique relatif et il faut utiliser un réseau de préaccentuation.

Pour obtenir le niveau maximum de bruit pondéré de -39 dBm0s fixé pour le circuit fictif de référence de 2500 km défini dans la Recommandation J.23 (Livre jaune, 1980), il faut, outre le réseau de préaccentuation, utiliser également un compresseur-extenseur.

Dans le système à 6,4 kHz, on met en œuvre le réseau de préaccentuation comme indiqué dans la Recommandation J.17. A 0,8 kHz, l'affaiblissement d'insertion dû à la préaccentuation est de 6,5 dB alors que le gain d'insertion dû à la désaccentuation est de 6,5 dB.

Le système à 6,4 kHz utilise les mêmes compresseurs-extenseurs que le système à 15 kHz (voir la figure 4/J.31 de la Recommandation J.31).

¹⁾ Les caractéristiques de fonctionnement des circuits pour transmissions radiophoniques du type à 6,4 kHz sont données dans la Recommandation J.23 (Livre jaune, 1980).

²⁾ Pour le choix des groupes primaires et secondaires utilisés, voir les indications qui figurent dans la Recommandation J.32.

A.3 Onde pilote

Pour assurer la stabilité de l'affaiblissement d'insertion et de l'excursion de fréquence requise sur les circuits radiophoniques, on injecte dans le trajet de transmission une onde pilote de 7,5 kHz avec un niveau de $-29 \text{ dBm}0 \pm 0,1 \text{ dB}$, après la préaccentuation et avant la modulation.

Dans le trajet de réception, on prélève l'onde pilote en aval du démodulateur de façon à stabiliser les fréquences et les niveaux.

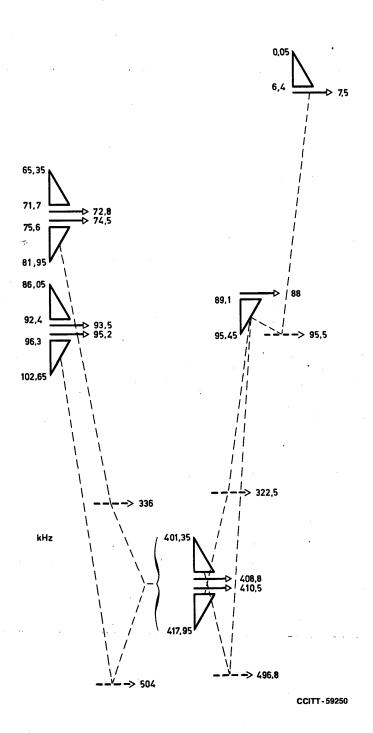


FIGURE A-1/J.33

Position de fréquence des quatre voies de transmissions radiophoniques à 6,4 kHz dans un groupe primaire

A.4 Bruit

Bruit pondéré des circuits fictifs de référence à voies téléphoniques	-50	dBm0p
dû à:		
Pertes du réseau de pondération téléphonique	2,5	dB
Etalement de la largeur de bande de 3,1 kHz à 6,4 kHz	3,2	dB
Réseau de pondération pour les circuits radiophoniques (0,05 à 6,4 kHz) (Recommandation 468 du CCIR)	9,0	dB
Mesure des valeurs de quasi-crête (Recommandation 468 du CCIR)	5	dB
Somme (bruit du circuit fictif de référence sans préaccentuation ni compression-extension) Variation du niveau de bruit pondéré dans la bande 0,05 à 6,4 kHz sous l'effet de la désaccentuation (6,5 dB/800 Hz)	ŕ	dBq0p:
Variation du niveau de bruit due à l'extenseur	-12	dB
Bruit du circuit fictif de référence pondéré pour transmissions radiophoniques du type à	45.0	
6,4 kHz (avec préaccentuation et compression-extension)	-45,3	dBq0ps

On a une marge de sécurité de quelque 6 dB, chiffre à comparer avec celui de -39 dBq0ps pour les circuits radiophoniques à 6,4 kHz décrits dans la Recommandation J.23.

A.5 Conclusion

Il est possible d'établir dans un groupe primaire quatre circuits radiophoniques à 6.4 kHz (A, B, C, D), où A (ou D) peut être remplacé par trois voies téléphoniques et A + B (ou C + D) peuvent être remplacés par un circuit radiophonique à 15 kHz ou par six voies téléphoniques.

Ce système répond à toutes les conditions exigées des circuits radiophoniques à 6.4 kHz décrits dans la Recommandation J.23 (Livre jaune, 1980). Il n'y a pas de risque de surcharge dans un groupe primaire même si quatre voies transmettent le même programme simultanément.

Recommandation J.34

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS UTILISÉS POUR ÉTABLIR DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES À 7 kHz

(Genève, 1980)

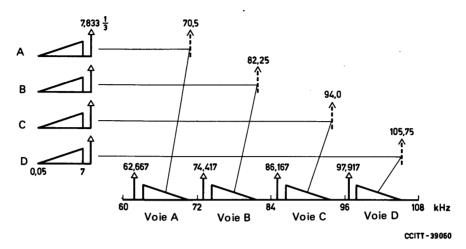
Introduction

On définit ici un équipement permettant d'établir des circuits pour transmissions radiophoniques à 7 kHz conformes aux dispositions de la Recommandation 503 du CCIR [1] sur des systèmes téléphoniques à courants porteurs satisfaisant aux objectifs de bruit de la Recommandation G.222 [2]. L'emploi de cet équipement n'entraîne une augmentation ni de la charge moyenne ni de la charge de crête par rapport à la charge des voies téléphoniques qu'il remplace. Les circuits pour transmissions radiophoniques établis dans un groupe primaire peuvent être utilisés uniquement comme circuits monophoniques.

Les paragraphes qui suivent, relatifs à la position en fréquence, à la préaccentuation, au compresseurextenseur et à l'onde pilote de la voie radiophonique doivent être considérés comme faisant partie intégrante de cette Recommandation, qui contient ainsi la définition complète de l'équipement dont elle traite.

Position en fréquence dans le groupe primaire de base de 60 à 108 kHz

La position en fréquence dans le groupe primaire de base est donnée dans la figure 1/J.34. Pour les voies radiophoniques, la stabilité de la fréquence porteuse virtuelle est de \pm 10⁻⁵ et la fréquence de l'onde pilote pour la transmission radiophonique injectée est au minimum de 7833 1/3 \pm 10⁻⁵ Hz dans la bande des fréquences acoustiques.



Remarque — Les fréquences porteuses sont des multiples de 11,75 kHz, et peuvent être obtenues à partir d'un générateur de fréquences commun.

FIGURE 1/L34

Répartition des fréquences pour l'établissement de quatre voies pour transmissions radiophoniques à 7 kHz sur un groupe primaire

Remarque 1 – La voie D pour transmission radiophonique peut être remplacée par les voies téléphoniques de 1 à 3, la voie C pour transmission radiophonique par les voies téléphoniques 4 à 6, la voie B pour transmission radiophonique par les voies téléphoniques 7 à 9 et la voie A pour transmission radiophonique par les voies téléphoniques 10 à 12.

Remarque 2 — L'emploi du canal D pour transmission radiophonique est compatible avec les ondes pilotes de groupe primaire de 84,14 kHz et de 84,08 kHz mais ne l'est pas avec celle de 104,08 kHz. De plus, cette voie ne peut être utilisée dans le groupe primaire 3 d'un groupe secondaire avec une fréquence pilote de 411,92 kHz ou de 411,86 kHz.

Les positions en fréquence sont indiquées dans le tableau 1/J.34.

TABLEAU 1/J.34

Largeur de la voie (kHz)	Fréquence de la porteuse virtuelle ^{a)} (kHz)	
60 à 72	position inverse 70,5	
72 à 84	position inverse 82,25	
84 à 96	position inverse 94	
96 à 108	position inverse 105,75	

a). Les fréquences porteuses sont des multiples de 11,75 kHz, et peuvent être obtenues à partir d'un générateur de fréquences commun.

2 Préaccentuation et désaccentuation

La préaccentuation et la désaccentuation sont respectivement appliquées avant le compresseur et après l'extenseur, conformément aux clauses de la Recommandation J.17, l'affaiblissement à 800 Hz de la préaccentuation étant fixé à 6,5 dB.

3 Onde pilote à 7833 1/3 Hz

A l'extrémité d'émission, l'onde pilote à 7833 1/3 Hz est injectée avec un niveau de -29 dBm0 \pm 0,1 dB, après la préaccentuation et avant le modulateur et le compresseur (le niveau relatif en ce point étant défini en supposant que le compresseur est déconnecté et remplacé par un affaiblissement de 0 dB). En l'absence de signal radiophonique, le compresseur accroît de 14 dB le niveau de l'onde pilote, qui passe ainsi à -15 dBm0 sur la voie de transmission à courants porteurs. Après passage par l'extenseur, l'onde pilote est dérivée par un filtre passe-bande à 7833 1/3 Hz entre le démodulateur et la désaccentuation aux fins de commande, avant d'être éliminée de la voie de transmission.

Les fonctions que commande l'onde pilote sont: reconstitution de la fréquence du démodulateur, compensation des écarts d'affaiblissement entre le compresseur et l'extenseur. La reconstitution de la fréquence du démodulateur devrait être assez précise pour que le décalage de fréquence entre les programmes à audiofréquence à l'émission et à la réception soit inférieur à 0,6 Hz, même si le décalage de fréquence de la connexion du groupe primaire est de 2 Hz.

4 Compresseur-extenseur

La caractéristique du compresseur est la même que celle indiquée dans le $\S 1.5.1$ de la Recommandation J.31, sauf en ce qui concerne le niveau de sortie, qui est réduit de 3 dB. Le gain maximal du compresseur est de 14 dB, le gain minimal de -6.5 dB. Pour un niveau d'entrée de -18.5 dBm0, le niveau de sortie est de -13 dBm0.

La tolérance pour le gain du compresseur est de \pm 0,5 dB, mais elle est de \pm 0,1 dB à des niveaux des signaux radiophoniques à l'entrée du compresseur de $-\infty$, -15 et +3 dBm0 (conformément au tableau 1/J.31).

L'amplification de l'extenseur est de 3 dB supérieure à celle qui est indiquée au § 1.5.1 de la Recommandation J.31.

5 Distorsions d'affaiblissement en fonction de la fréquence dues aux équipements d'émission et de réception

La somme des distorsions d'affaiblissement dues aux équipements d'émission et de réception doit être comprise entre les limites suivantes, recommandées à titre préliminaire:

```
de 0,05 à 0,1 kHz: +0,7 à -1,0 dB
de 0,1 à 6,4 kHz: +0,5 à -0,5 dB
de 6,4 à 7 kHz: +0,7 à -1,0 dB
par rapport au gain à 800 Hz ou à 1000 Hz.
```

Remarque — Ces valeurs sont encore à l'étude. Trois sections à courants porteurs avec deux points intermédiaires à audiofréquence, conformément au circuit fictif de référence (c.f.r.) (Recommandation J.11) devraient correspondre aux conditions fixées à la Recommandation du CCIR citée en [3].

6 Suppression des résidus de courants porteurs

Le niveau des résidus de courants porteurs qui apparaissent après la démodulation, dans la bande radiophonique à audiofréquence, devrait être inférieur à -68 dBm0 dans la position en fréquence porteuse.

Un résidu de courants porteurs et des résidus des ondes pilotes, au voisinage de 64 kHz, qui auraient un niveau supérieur à -68 dBm0 produiraient un brouillage à fréquence unique intolérable à 6,5 kHz dans la voie A. Au besoin, on peut atténuer suffisamment ce brouillage au moyen d'un filtre passe-bas à la sortie audiofréquence de la voie A. Il est alors possible d'utiliser cette voie comme circuit pour transmissions radiophoniques du type à 5 kHz.

Références

- [1] Recommandation du CCIR Caractéristiques des circuits à bande étroite pour transmissions radiophoniques, volume XII, Rec. 503, UIT, Genève, 1978.
- [2] Recommandation du CCITT Objectifs de bruit pour les projets de construction des systèmes à courants porteurs de 2500 km, tome III, Rec. G.222.
- [3] Recommandation du CCIR Caractéristiques des circuits à bande étroite pour transmissions radiophoniques, volume XII, Rec. 503, § 3.3.1, UIT, Genève, 1978.

SECTION 4

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE CODAGE DE SIGNAUX RADIOPHONIQUES ANALOGIQUES

Recommandation J.41

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE CODAGE DE SIGNAUX RADIOPHONIQUES ANALOGIQUES DE HAUTE QUALITÉ POUR LA TRANSMISSION SUR DES VOIES À 384 kbit/s

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

- 1.1 La présente Recommandation donne les caractéristiques d'équipements de codage de signaux radiophoniques monophoniques à 15 kHz en signal numérique à 384 kbit/s. Pour l'exploitation stéréophonique, on peut utiliser deux codecs numériques. Deux signaux numériques monophoniques constituant un signal stéréophonique doivent être acheminés ensemble par les mêmes systèmes (trajets) de transmission pour éviter tout écart des temps de transmission.
- 1.2 L'équipement de codage des signaux radiophoniques analogiques tel que spécifié dans la présente Recommandation peut être:
 - a) Un codeur/décodeur indépendant avec interface numérique à 384 kbit/s. Le fonctionnement du codeur et celui du décodeur peuvent être assurés par deux équipements distincts ou par le même équipement.
 - b) Une combinaison codeur-multiplex/décodeur-démultiplex avec interface numérique à 1544 ou 2048 kbit/s. Le fonctionnement du codeur-multiplex et celui du décodeur-démultiplex peuvent être assurés par deux équipements distincts ou par le même équipement.

Dans le cas b), il n'est pas obligatoire de prévoir un accès numérique externe à 384 kbit/s pour le programme radiophonique.

1.3 Deux méthodes de codage recommandées par la CMTT [1] servent de base à la présente Recommandation.

2 Qualité de transmission

La qualité de transmission par paire de codeur/décodeur doit être telle que les limites spécifiées dans la Recommandation J.21 (Recommandation 505 du CCIR) ne soient pas dépassées par trois paires de codeurs/décodeurs raccordées en cascade à leurs accès audiofréquences.

Remarque – Lors de la transmission de signaux radiophoniques stéréophoniques, le codeur et le décodeur doivent être conçus de manière à respecter les conditions spécifiées pour la différence de phase.

Pour éviter toute complexité inutile, l'échantillonnage des voies A et B doit être simultané.

3 Méthode de codage

- 3.1 Les lois de codage recommandées sont celles spécifiées sous [1].
- 3.2 Ces lois de codage s'appuient sur une technique MIC à quantification uniforme à 14 bits par échantillon, avec compression-extension:
 - a) soit compression-extension instantanée en loi A à onze segments, de 14 à 11 bits;
 - b) soit compression-extension quasi instantanée à cinq segments, de 14 à 10 bits.

Pour les règles provisoires de transfert entre les deux méthodes de compression-extension, voir la remarque 4 sous [1].

- 3.3 D'autres techniques de codage qui peuvent être utilisées par accord bilatéral entre Administrations sont également indiquées dans l'annexe A, mais ne font toutefois pas partie de la présente Recommandation.
- 3.4 Les caractéristiques des équipements communes aux deux méthodes de codage sont:

Largeur de bande nominale aux fréquences audio

Interface aux fréquences audio

0,04 à 15 kHz.

Voir le § 2 de la Recommanda-

tion J.21.

Fréquence d'échantillonnage (Recommandation 606 du CCIR)

Préaccentuation/désaccentuation

32 (1 \pm 5 \times 10⁻⁵) kHz.

Recommandation J.17 avec affaiblissement de 6,5 dB à 800 Hz.

Remarque – La préaccentuation et la désaccentuation ne sont pas utilisées par les Administrations du Canada, du Japon et des Etats-Unis d'Amérique sur leurs circuits nationaux et sur les circuits internationaux entre eux, mais elles sont employées en revanche sur les circuits internationaux à destination d'autres pays.

4 Equipements à compression-extension instantanée

- 4.1 Table de codage
- 4.1.1 La loi de codage est spécifiée dans le tableau 1/J.41.
- 4.1.2 La répartition des signaux de caractère (mots de code MIC) figure aussi dans le tableau 1/J.41. Deux variantes (A et B) de signaux de caractère sont possibles.

Remarque — Dans le cas d'interconnexion numérique entre les variantes A et B, la conversion d'une variante de signaux de caractère du tableau 1/J.41 à l'autre peut se faire sans dégradation de la qualité. Dans le cas d'interconnexion analogique, on prévoit une légère réduction (de l'ordre de 3 dB) du rapport signal/bruit.

4.2 Débits binaires

Débit binaire nominal de codage à la source (32 kHz × 11 bits/échantillon)	352 kbit/s
Protection contre les erreurs	32 kbit/s
Débit binaire de transmission	384 kbit/s

4.3 Niveau de saturation

Le niveau de saturation pour un signal en onde sinusoïdale avec un affaiblissement d'insertion de préaccentuation de 0 dB (fréquence 2,1 kHz) est de +15 dBm0s.

4.4 Format du signal numérique

Les séquences de bits du signal de caractère pour les variantes A et B sont indiquées à la figure 1/J.41.

4.5 Protection contre les erreurs sur les bits

Un bit de parité est ajouté à chaque signal de caractère de 11 bits.

TABLEAU 1/J.41

Codage MIC pour signaux radiophoniques, (Loi A avec compression-extension instantanée, 11 segments, 14 à 11 bits) (moitié positive seulement) a)

			•	Codage à 11 bits						•				
								rtition d	les signau	x de caractèr				
Entrée	Sortie	Code numérique avec	Segment n°	Résolution			Variante A b)				Variante B c)			
analogique normalisée	analogique normalisée	compression	Segment ii	(bits)	1	2 3 4	5 6 7 8 9 10	11	s	XYZ	ABCDEFG			
8160 à 8192	8176	895	1	9	0	0	1 1 1	1 1 1 1 1 1	1	0	1 1 0	1 1 1 1 1 1 1		
4096 à 4128	4112	768					0 0 0 0 0 0	0			0 0 0 0 0 0 0			
4080 à 4096	4088	767	2	10	10	0	1 1 0	1 1 1 1 1 1	1	0	1 0 1	1 1 1 1 1 1 1		
2048 à 2064	2056	640				110	0 0 0 0 0 0	0		1 0 1	0 0 0 0 0 0 0			
2040 à 2048	2044	639	3	3 11	11 0	0 101	1 1 1 1 1	1	0	1 0 0	1 1 1 1 1 1 1			
1024 à 1032	1028	512			11 0		101	0 0 0 0 0 0	0			0 0 0 0 0 0 0		
1020 à 1024	1022	511	4	12	4 12	0	100	1 1 1 1 1 1	1	0	0 1 1	1 1 1 1 1 1		
512 à 516	514	384		12		100	0 0 0 0 0 0	0			0 0 0 0 0 0 0			
510 à 512	511	383	5		42	13	5 12	0	0 1 1	1 1 1 1 1 1	1	0	0 1 0	1 1 1 1 1 1 1
256 à 258	257	256		13			0 0 0 0 0 0	0		0 1 0	0 0 0-0 0 0 0			
255 à 256	255,5	255	6	. 14	0	0 1 0	1 1 1 1 1 1	1	0	0 0 1	1 1 1 1 1 1 1			
128 à 129	128,5	128			14			0 0 0 0 0 0	0			0 0 0 0 0 0 0		
127 à 128	127,5	127		. 14	0	0 0	1 1 1 1 1 1	X	0	0 0 0	1111111			
0 à 1	0,5	0					0	0 0 0 0 0 0	0			0 0 0 0 0 0 0		

X 11^e bit laissé libre dans la variante A.

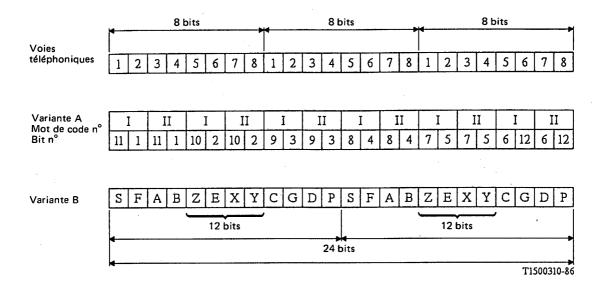
a) Les signaux de caractère pour la moitié négative sont les mêmes que les signaux pour la moitié positive si ce n'est que les bits de signe (bit 1 et S respectivement pour les variantes A et B) sont inversés.

b) La variante A est utilisée actuellement avec un équipement numérique fondé sur la hiérarchie à 2048 kbit/s. Après codage et avant l'insertion du bit de parité, les bits 1 à 5 sont inversés.

La variante B est utilisée actuellement avec un équipement numérique fondé sur la hiérarchie numérique à 1544 kbit/s. Tous les bits, y compris le bit de parité, sont inversés et remis au format avant transmission (voir la figure 1/J.41).

4.5.1 Variante A

Les cinq bits de plus fort poids de chaque échantillon sont protégés contre les erreurs au moyen d'un bit de parité. Dans le convertisseur de la partie émission, le bit de parité est ajouté à chaque mot de code à titre de 12^e bit. Sa valeur est fixée de façon que le bloc de parité à 6 bits ne contienne toujours qu'un nombre impair de valeurs «1». Afin que des erreurs doubles puissent aussi entraîner des violations de parité, les bits protégés et les bits non protégés de chaque mot de code sont entrelacés en une séquence alternativement croissante et décroissante (voir la figure 1/J.41).



Variante A: définitions des bits

1 Bit de signe

2, 3, 4 Bits de segment 5 à 11 Bits d'échelon

12 Bits de parité

Variante B: définitions des bits

S Bit de signe

X, Y, Z Segment (comme le segment 1 1 1 n'est pas utilisé et que les bits sont inverses pour la transmission en ligne, un de ces bits sera toujours un bit «un»)

AàG Echelon

P Bit de parité

Un de ces quatre bits sera toujours un bit «un» (voir le segment ci-dessus)

FIGURE 1/J.41

Séquences des bits dans une voie radiophonique de 15 kHz pour la transmission dans les systèmes à compression-expansion selon la loi A

4.5.2 Variante B

Le bit de parité ajouté est basé sur les 7 bits de plus fort poids du mot MIC à 11 bits, c'est-à-dire les bits S, X, Y, Z, A, B, C. Les bits «un» ont la parité paire. Etant donné que les bits de segment (X, Y, Z) contiennent toujours un bit «un», le nombre minimum de «un» par échantillon est 2, ce qui donne une densité minimale des «un» égale à 1/6.

4.5.3 Masquage d'erreurs

Lorsqu'on découvre une violation de parité, il faut utiliser une technique de masquage d'erreurs (par exemple, remplacement par interpolation, extrapolation ou répétition). Dans le cas de violations multiples de parité (paquets d'erreurs), il convient de masquer les échantillons correspondants par des silences.

4.6 Interface numérique

A l'étude (voir les Recommandations G.735 et G.737).

4.7 Synchronisation

L'équipement de codage est synchronisé sur l'horloge de l'équipement multiplex en aval ou sur l'horloge du réseau. En cas d'utilisation d'une interface numérique, une information de rythme pour les bits et les multiplets (24 bits, voir la figure 1/J.41) est nécessaire.

Variante A: Une solution concernant l'accès synchrone figure aux Recommandations G.735 et G.737.

Variante B: La solution concernant l'accès synchrone est à l'étude.

4.8 Défaillances et dispositions correspondantes

4.8.1 Variante A

Dans le cas d'une interface numérique à 384 kbit/s, il faut appliquer pour les défaillances et les dispositions correspondantes les mêmes principes que ceux exposés dans la Recommandation G.732.

4.8.2 Variante B

A l'étude.

5 Equipements à compression-extension quasi instantanée

5.1 Introduction

L'équipement décrit dans ce paragraphe utilise la méthode de compression-extension quasi instantanée pour le codage des signaux radiophoniques de haute qualité sous forme numérique.

On applique un processus en deux étapes, dans l'équipement de codage:

a) conversion d'une voie à 15 kHz en un train à 338 kbit/s;

Remarque – La valeur de 338 kbit/s a été choisie afin de permettre le multiplexage éventuel de 6 voies dans un format de trame spécifique à 2048 kbit/s.

b) insertion asynchrone du train à 338 kbit/s dans un train à 384 kbit/s;

Remarque – L'insertion asynchrone du train à 338 kbit/s dans un train à 384 kbit/s permet l'utilisation, sur l'emplacement du codeur, d'une horloge qui ne serait pas nécessairement synchrone de l'horloge du réseau. Cela peut présenter des avantages lorsque l'équipement de codage et l'équipement d'insertion (voir les Recommandations G.735 et G.737) sont situés à des emplacements différents, et lorsque la liaison de transmission entre ces deux équipements est unidirectionnelle.

et le processus inverse dans l'équipement de décodage.

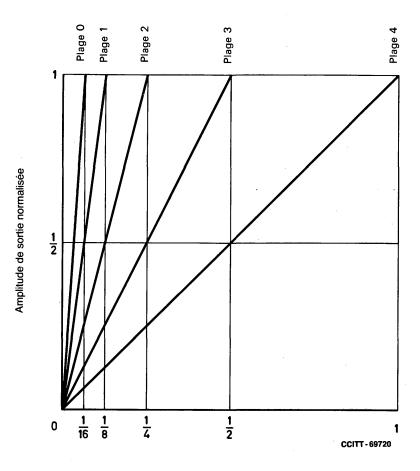
5.2 Conversion de la voie radiophonique de 15 kHz en un train numérique à 338 kbit/s

5.2.1 Niveau de saturation

Le niveau de saturation pour un signal en onde sinusoïdale avec un affaiblissement d'insertion du circuit de préaccentuation de zéro dB (fréquence 2,1 kHz) est de +12 dBm0s.

5.2.2 Compression-extension

La compression-extension quasi instantanée procure une réduction du débit binaire de 14 à 10 bits/échantillon. Ce système code un bloc de 32 échantillons selon une caractéristique de codage (ou plage) faisant partie d'un ensemble de 5 caractéristiques, en prenant comme référence l'échantillon ayant la plus grande valeur dans le bloc. La caractéristique de compression est donnée à la figure 2/J.41 et les paramètres sont spécifiés au tableau 2/J.41.



Amplitude d'entrée normalisée

FIGURE 2/J.41

Caractéristique de compression-extension quasi instantanée

5.2.3 Facteur d'échelle et protection

L'information définissant la plage utilisée appelée facteur d'échelle, est transmise sur 3 blocs successifs sous forme d'un mot de 7 bits, qui passe à 11 bits dans un code de correction d'erreur isolée de Hamming 7, 11, répartis dans les 3 blocs de la façon suivante:

Les cinq valeurs possibles pour chacun des 3 facteurs d'échelle (un facteur d'échelle pour chaque bloc dans la trame de 3 ms, voir la figure 3/J.41) sont:

Plage 4 niveau de signal le plus élevé

Plage 3

Plage 2

Plage 1

Plage 0 niveau de signal le plus faible

Les facteurs d'échelle créés selon cette méthode, à partir de trois blocs successifs, sont appelés Ra, Rb et Rc. Ils sont ensuite utilisés pour calculer un code unique à 7 bits, soit R, de la façon suivante:

$$R = 25Ra + 5Rb + Rc + 1$$

R1 à R7 constituent la représentation binaire non signée de ce code qui est émis en bit de plus faible poids d'abord (R1 à R7) suivi de 4 bits de protection R8 à R11 qui sont constitués comme suit:

$$R8 = ($$
 $R3 + R2 + R1) MOD 2$
 $R9 = ($ $R6 + R5 + R4$) MOD 2
 $R10 = (R7 + R5 + R4 + R2 + R1) MOD 2$
 $R11 = (R7 + R6 + R4 + R3 + R1) MOD 2$

TABLEAU 2/J.41

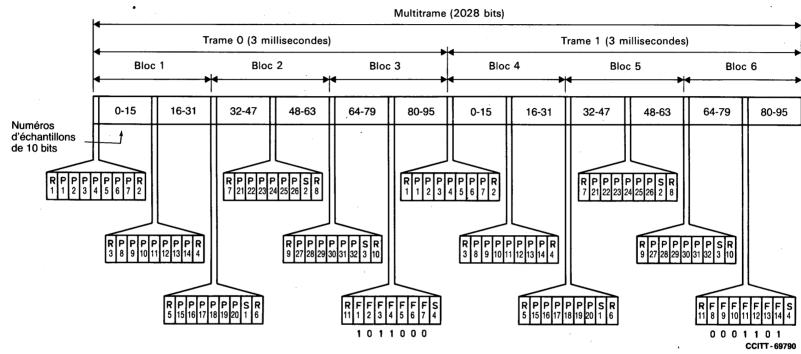
oi de compression-extension quasi-instantanée

Loi de compression-extension quasi-instantanée (Codage «complément à 2»)

Plage	Entrée analogique normalisée	Sortie analogique normalisée		numérique avec mpression MSB LSB	Résolution
4	+8176 à +8192	+ 8184	+511	(0111111111)	10 bits
	0 à +16	+8	0	(0000000000)	,
	-16 à 0	-8	1	(1111111111)	
	-8192 à -8176	-8184	-512	(1000000000)	
3	+4088 à +4096	+ 4092	+511	(0111111111)	11 bits
	0 à +8	+4	0	(0000000000)	
	-8 à 0	-4	-1	(1111111111)	
	-4096 à -4088	-4092	-512	(1000000000)	•
2	+2044 à +2048	+ 2046	+511	(0111111111)	12 bits
	0 à +4	+2	0	(0000000000)	
	-4 à 0	-2	-1	(1111111111)	
	-2048 à -2044	- 2046	-512	(1000000000)	
1	+1022 à +1024	+1023	+511	(0111111111)	13 bits
	0 à +2	+1	0	(0000000000)	
	-2 à 0	- 1	- 1	(1111111111)	
	-1024 à -1022	-1023	-512	(1000000000)	
0 .	+511 à +512	+511,5	+511	(0111111111)	14 bits
	0 à +1	+0,5	0	(0000000000)	
	-1 à 0	-0,5	-1	(1111111111)	:
	−512 à −511	-511,5	-512	(1000000000)	

MSB Bit de plus fort poids.

LSB Bit de plus faible poids.



- F Bit de verrouillage de trame P Bit de parité d'échantillon R Bit de facteur d'échelle

- S Bit de signalisation

FIGURE 3/J.41 Format de trame pour voie monophonique

5.2.4 Protection contre les erreurs sur les échantillons

On utilise 32 bits par trame pour la détection des erreurs sur les échantillons, sur la base de 1 bit de parité pour 3 échantillons. Une parité impaire est utilisée, c'est-à-dire que le nombre total des bits de données mis à l'état 1, dans les échantillons protégés, plus le bit de parité est toujours un nombre impair. La répartition des bits de parité dans la trame et l'attribution des bits de parité aux échantillons sont indiquées à la figure 3/J.41 et au tableau 3/J.41, respectivement. Seuls les 5 bits de plus fort poids de chaque échantillon sont protégés. Pour éviter, au cas où 2 bits successifs auraient subi une dégradation, que l'erreur ne puisse être détectée par le processus de contrôle de parité, les bits protégés et non protégés de chaque échantillon sont entrelacés en une séquence alternativement croissante et décroissante: 1, 10, 2, 9, 3, 8, 4, 7, 5, 6. Le bit de plus faible poids est d'abord émis et les bits soulignés sont ceux qui sont protégés par le contrôle de parité. Il faut alors appliquer le procédé de masquage d'erreur en remplaçant une valeur d'échantillon erronée par une valeur calculée au moyen d'une interpolation linéaire entre les échantillons adjacents corrects, ou par extrapolation à partir de l'échantillon précédent, si l'échantillon suivant est lui-même dans l'erreur.

TABLEAU 3/J.41

Attribution des bits de parité aux échantillons

Bit de parité	Echantillons protégés	Bit de parité	Echantillons protégés
1	3, 35, 66	17	14, 47, 78
2	8, 39, 71	18	18, 52, 83
3	12, 44, 75	19	23, 58, 89
4	17, 48, 79	20	27, 63, 95
5	21, 53, 84	21	15, 50, 80
6	26, 57, 88	22	22, 56, 85
7 .	31, 62, 92	23	29, 61, 91
8	19, 51, 82	24	0, 34, 65
9	24, 55, 86	25	5, 40, 70
10	28, 60, 90	26	10, 45, 74
11	32, 64, 94	27	7, 33, 68
12	2, 37, 69	28	13, 38, 76
13	6, 42, 73	29	16, 43, 81
14	11, 46, 77	30	20, 49, 87
15	4, 36, 67	31	25, 54, 93
16	9, 41, 72	32	1, 30, 59

Cet ordre a été choisi afin de:

- a) répartir aussi largement que possible chaque bloc de 3 échantillons protégés;
- b) répartir les 18 ou 21 échantillons protégés par chaque mot de service, en mettant un nombre maximum d'échantillons entre eux.

5.2.5 Format de trame pour voie monophonique

Les trois blocs de 32 échantillons, complétés par divers bits de service forment une trame de voie monophonique avec un débit binaire de 338 kbit/s et une durée de 3 ms. Le nombre de bits par trame est ainsi de 3338 = 1014 bits, répartis selon le tableau 4/J.41. La figure 3/J.41 illustre la structure de trame pour une seule voie. Deux trames sont représentées à la figure 3/J.41: cet arrangement est appelé multitrame. L'information de verrouillage est retournée, c'est-à-dire que les bits sont alternés dans chaque trame de la multitrame.

5.2.6 Format pour une voie stéréophonique

Deux trains distincts à 338 kbit/s sont utilisés pour former une paire stéréo. Chacun de ces trains binaires est structuré comme indiqué à la figure 3/J.41. Les codeurs de la paire stéréo doivent être synchronisés. Il faut prendre soin de compenser, à l'extrémité de réception, toute différence de phase entre les 2 voies.

5.2.7 Synchronisation du train à 338 kbit/s

Le train à 338 kbit/s est synchrone de la fréquence d'échantillonnage du codeur.

TABLEAU 4/J.41

Attribution des bits dans la trame

	Attribution par trame (bit/trame)	Débit binaire par voie (kbit/s)
Echantillons	960	320,0
Facteur d'échelle (dont protection contre les erreurs)	11	3,6
Protection contre les erreurs des échantillons	32	10,6
Signalisation	4	1,3
Verrouillage de trame	7	2,3
Total	1014	338,0

5.2.8 Perte et reprise de verrouillage de trame

L'une des stratégies suivantes peut être utilisée:

- a) La perte de verrouillage de trame sur une voie monophonique se produit quand deux ou plus de deux mots de verrouillage consécutifs ne sont pas correctement reçus (pour cela, les bits F1 à F7, trame 0, et les bits F8 à F14, trame 1, sont considérés comme des mots de verrouillage de trame: voir la figure 3/J.41). Un signal incorrect de verrouillage de trame est un signal dans lequel deux ou plus de deux sont erronés. Le verrouillage est repris lorsqu'un signal de verrouillage de trame est reçu correctement. Si ce mot est une imitation du mot de verrouillage de trame, on doit procéder à une deuxième tentative de verrouillage.
- b) Seuls les bits 1 à 10 du mot de verrouillage de trame de 14 bits, produits à partir de la trame 0 et la trame 1 (voir la figure 3/J.41) sont pris en considération à l'extrémité de la section. La perte de verrouillage de trame est supposée s'être produite quand trois signaux de verrouillage de trame consécutifs ne sont pas correctement reçus dans leur configuration prévue. Dans le cas où le verrouillage de trame est supposé perdu, l'automatisme de reprise décidera que ce verrouillage est effectivement repris lorsqu'il aura constaté la présence de deux signaux de verrouillage de trame justes consécutifs.

5.3 Conversion de 338 kbit/s à 384 kbit/s

5.3.1 Structure de trame

La structure de trame (figure 4/J.41) avec un débit nominal de 384 kbit/s et d'une longueur de 613 bits est constituée:

- d'un flux d'informations à 338 kbit/s,
- de 63 bits de redondance pour correction d'erreurs simples,
- des bits de justification et d'identification de justification,
- du signal de verrouillage de trame.

La trame est composée de quatre secteurs.

5.3.2 Stratégie de justification

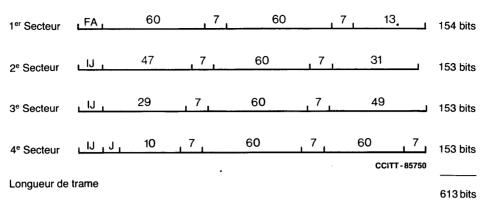
Les premiers bits des secteurs 2, 3 et 4 sont utilisés pour identifier la justification.

Le 462e bit de la trame (2e bit du secteur 4) est le bit de justification.

En cas de justification, le bit de justification prend une valeur quelconque.

Lorsqu'il n'y a pas de justification, la position du bit de justification est occupée par un bit d'information.

Selon un critère majoritaire, le démultiplexeur reconnaît qu'il y a eu justification si au moins deux bits de justification sur trois sont à l'état 1.



FA Mot de verrouillage de trame: 1 1 1 0 1 0 0

IJ Bit d'identification de justification

J Bit de justification

FIGURE 4/J.41 Structure de trame de 338 kbit/s à 384 kbit/s

5.3.3 Protection contre les erreurs pour le train à 338 kbit/s

Une redondance de sept bits est calculée tous les 60 bits (voir la figure 4/J.41), ce qui permet à la réception de corriger une erreur simple dans chaque bloc de 67 bits. Le premier bit émis dans un bloc de 60 bits est considéré comme étant le bit du plus fort poids du bloc pour le calcul de la redondance. Le premier bit émis parmi les sept bits de redondance représente le bit du plus fort poids pour le reste de la division polynominale.

Le polynôme générateur est égal à $x^7 + x + 1$.

5.3.4 Synchronisation du train de bits à 384 kbit/s

A la sortie du codeur, le train à 384 kbit/s est synchronisé au train numérique suivant de niveau hiérarchique primaire.

5.3.5 Perte et reprise de verrouillage de trame

La perte de verrouillage de trame est supposée s'être produite quand trois signaux de verrouillage de trame consécutifs ne sont pas correctement reçus dans leur configuration prévue. Dans le cas où le verrouillage de trame est supposé perdu, l'automatisme de reprise décidera que ce verrouillage est effectivement repris lorsqu'il aura constaté la présence de deux signaux de verrouillage de trame justes consécutifs.

5.4 Interface numérique à 384 kbit/s

A l'étude.

5.5 Défaillances et dispositions correspondantes

A l'étude.

6 Interface numérique entre des équipements utilisant des normes de codage différentes

A l'étude.

Référence

[1] Recommandation du CCIR Transmission des signaux radiophoniques analogiques de haute qualité sur circuits mixtes analogiques-numériques avec utilisation de voies à 384 kbit/s, Vol. XII, Rec. 660, UIT, Genève, 1986.

ANNEXE A

(à la Recommandation J.41)

Méthodes de codage utilisables par accord bilatéral

(voir le § 3.3 de la présente Recommandation)

TABLEAU A-1/J.41

Largeur de bande nominale	0,04-15 (remarque 1)	0,04-15 (remarque 1)	kHz	
Pré/désaccentuation	(remarque 2)	Non	_	
Point de surcharge (remarque 3)	+12	+12	dBm0s	
Fréquence d'échantillonnage	32	32	kHz	
Loi de compression-extension	13 segments	7 segments	_	
Réduction du débit binaire	14/10	13/11	bits	
Résolution maximale et	14	13	bits/échantillon	
bruit correspondant	- 66	-55	dBq0ps	
Résolution minimale à +9 dBm0s/ $f_0^{(a)}$ et	8	10	bits/échantillon	
oruit correspondant	-30	-37	dBq0ps	
Résolution à +9 dBm0s/60 Hz et	10	10	bits/échantillon	
oruit correspondant	-42	−37	dBq0ps	
Codage de source	320	352	kbit/s	
Protection contre les erreurs	16	32	kbit/s	
Verrouillage de trame et signalisation	0,66	0	kbit/s	
Débit binaire de service	336,66	384	kbit/s	
Débit binaire de transmission	336,66 b) 384	384	kbit/s	
Proposé par	Italie	Japon		

a) f_0 = fréquence correspondant à une atténuation 0 de la courbe de préaccentuation.

Remarque 1 — La Recommandation J.21 donne les caractéristiques de fonctionnement des circuits pour transmissions radiophoniques analogiques à 15 kHz, et l'on admet par hypothèse que les propositions respectent ces caractéristiques pour au moins 3 codecs connectés en cascade.

Remarque 2 - La loi de préaccentuation utilisée représente:

une perte d'insertion =
$$10 \log \frac{8.5 + \left(\frac{f}{1900}\right)^2}{1 + \left(\frac{f}{650}\right)^2}$$
 (f en Hz avec $f_0 = 1900$ Hz).

Remarque 3 — Il est défini comme le niveau efficace maximum du signal sinusoïdal ne provoquant pas d'écrêtage. Cette valeur est indépendante de la fréquence si le limiteur analogique de crête et le dispositif de préaccentuation sont déconnectés et remplacés par une ligne d'affaiblissement nul avec un dispositif de préaccentuation, le niveau de surcharge est défini à la fréquence correspondant à l'affaiblissement zéro de la loi de préaccentuation.

Pour de plus amples renseignements, voir le Tableau I du Rapport 647 du CCIR.

b) Trame spécifique.

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE CODAGE DE SIGNAUX RADIOPHONIQUES ANALOGIQUES DE MOYENNE QUALITÉ (POUR LA TRANSMISSION SUR DES VOIES À 384 kbit/s)

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Mebourne, 1988)

1 Considérations générales

- 1.1 La présente Recommandation donne les caractéristiques d'équipement pour le codage des signaux radiophoniques analogiques monophoniques à 7 kHz en signal numérique. Deux signaux monophoniques numériques peuvent être regroupés pour former un signal à 384 kbit/s déjà spécifié dans la Recommandation J.41.
- 1.2 L'équipement de codage des signaux radiophoniques analogiques tel que spécifié dans la présente Recommandation peut être soit:
 - a) un codeur/décodeur indépendant avec interface numérique à 384 kbit/s. Le fonctionnement du codeur et celui du décodeur peuvent être assurés par deux équipements distincts ou par le même équipement;
 - b) une combinaison codeur-multiplex/décodeur-démultiplex avec interface numérique à 1544 ou 2048 kbit/s. Le fonctionnement du codeur-multiplex et celui du décodeur-démultiplex peuvent être assurés par deux équipements distincts ou par le même équipement.

Dans le cas b), il n'est pas obligatoire de prévoir un accès numérique externe pour le programme radiophonique à 384 kbit/s.

2 Qualité de transmission

La qualité de transmission par paire de codeur/décodeur doit être telle que les limites spécifiées dans la Recommandation J.23 (Recommandation 503 du CCIR) ne soient pas dépassées par trois paires de codeurs/décodeurs raccordées en cascade aux fréquences audio.

3 Méthode de codage

- 3.1 Les lois de codage recommandées sont celles spécifiées sous [1].
- 3.2 Ces lois de codage s'appuient sur une technique MIC à quantification uniforme à 14 bits par échantillon, avec compression-extension:
 - a) soit compression-extension instantanée en loi A à onze segments, de 14 à 11 bits;
 - b) soit compression-extension quasi instantanée à cinq segments, de 14 à 10 bits.
- 3.3 Les caractéristiques des équipements communes aux deux méthodes de codage sont:

Largeur de bande nominale aux fréquences audio

Interface aux fréquences audio

Voir le § 2 de la Recommanda-

tion J.23.

0,05 à 7 kHz.

 $16 (1 \pm 5 \times 10^{-5}) \text{ kHz}.$

Recommandation J.17 avec affaiblissement de 6,5 dB à 800 Hz.

Fréquence d'échantillonnage Préaccentuation/désaccentuation Remarque – La préaccentuation et la désaccentuation ne sont pas utilisées par les Administrations du Canada, du Japon et des Etats-Unis d'Amérique sur leurs circuits nationaux et les circuits internationaux entre eux, mais elles sont employées en revanche sur les circuits internationaux à destination d'autres pays.

4 Equipements à compression-extension instantanée

4.1 Table de codage

- 4.1.1 La loi de codage est spécifiée dans le tableau 1/J.41.
- 4.1.2 La répartition des signaux de caractère (mots de code MIC) figure aussi dans le tableau 1/J.41. Deux variantes (A et B) de signaux de caractère sont possibles.

Remarque — Dans le cas d'interconnexion numérique entre les variantes A et B, la conversion d'une variante de signaux de caractère du tableau 1/J.41 à l'autre peut se faire sans dégradation de la qualité. Dans le cas d'interconnexion analogique, on prévoit une réduction (de l'ordre de 3 dB) du rapport signal/bruit.

4.2 Débits binaires

Débit binaire nominal de codage à la source (16 kHz × 11 bits/échantillon)	176 kbit/s
Protection contre les erreurs (16 kHz × 1 bit/échantillon)	16 kbit/s
Débit binaire de transmission par signal radiophonique	192 kbit/s
Débit binaire pour deux signaux radiophoniques	384 kbit/s

4.3 Niveau de saturation

Le niveau de saturation pour un signal sinusoïdal avec un affaiblissement d'insertion de préaccentuation de 0 dB (fréquence 2,1 kHz) est de +15 dBm0s.

4.4 Format du signal numérique

Les séquences de bits de signal de caractère pour les variantes A et B sont indiquées à la figure 1/J.41.

4.4.1 Variante A

Lors de la transmission de deux signaux numériques monophoniques sous la forme d'un signal à 384 kbit/s, par rapport à l'entrelacement des mots codés représenté sur la figure 1/J.41, les deux premiers mots de code à 12 bits sont affectés à la voie n° 1 à 7 kHz et les deux suivants sont affectés à la voie n° 2 à 7 kHz.

4.4.2 Variante B

Les assignations d'un mot de code à 12 bits, au moment de l'émission de deux signaux numériques monophoniques en tant que signal unique à 384 kbit/s, sont actuellement à l'étude.

4.5 Protection contre les erreurs sur les bits

Un bit de parité est ajouté à chaque signal de caractère de 11 bits.

4.5.1 Variante A

Les cinq bits du plus fort poids de chaque échantillon sont protégés contre les erreurs au moyen d'un bit de parité. Dans le convertisseur de la partie émission, le bit de parité est ajouté à chaque mot de code à titre de 12^e bit. Sa valeur est fixée de façon que le bloc de parité à 6 bits ne contienne toujours qu'un nombre impair de valeurs «1». Pour que des erreurs doubles puissent aussi entraîner des violations de parité, les bits protégés et les bits non protégés de chaque mot de code sont entrelacés en une séquence alternativement croissante et décroissante (voir la figure 1/J.41).

4.5.2 Variante B

Le bit de parité ajouté est basé sur les 7 bits de plus fort poids du mot MIC à 11 bits, c'est-à-dire les bits S, X, Y, Z, A, B, C. Les bits «un» ont la parité paire. Etant donné que les bits de segment (X, Y, Z) contiennent toujours un bit «un», le nombre minimum de «un» par échantillon est 2, ce qui donne une densité minimale des «un» égale à 1/6.

4.5.3 Masquage d'erreurs

Lorsqu'on découvre une violation de parité, il faut utiliser une technique de masquage d'erreurs (par exemple, remplacement par interpolation, extrapolation ou répétition). Dans le cas de violations multiples de parité (paquets d'erreurs), il convient de masquer les échantillons correspondants par des silences.

4.6 Interface numérique

A l'étude (voir les Recommandations G.735, G.737).

4.7 Synchronisation

L'équipement de codage est synchronisé sur l'horloge de l'équipement multiplex en aval ou sur l'horloge du réseau. En cas d'utilisation d'une interface numérique, une information de rythme pour les bits et les multiplets (24 bits, voir la figure 1/J.41) est nécessaire.

Variante A: Une solution concernant l'accès synchrone figure aux Recommandations G.735 et G.737.

Variante B: La solution concernant l'accès synchrone est à l'étude.

4.8 Défaillances et dispositions correspondantes

4.8.1 Variante A

Dans le cas d'une interface numérique à 384 kbit/s, il faut appliquer pour les défaillances et les dispositions correspondantes les mêmes principes que ceux exposés dans la Recommandation G.732.

4.8.2 Variante B

A l'étude.

5 Equipements à compression-extension quasi instantanée

5.1 Introduction

L'équipement décrit dans ce paragraphe utilise la méthode de compression-extension quasi instantanée pour le codage des signaux radiophoniques de haute qualité sous forme numérique.

On applique un processus en deux étapes, dans l'équipement de codage:

- a) conversion d'une voie à 7 kHz en un train à 169 kbit/s;
 - Remarque La valeur de 169 kbit/s a été choisie afin de permettre le multiplexage éventuel de 12 voies dans un format de trame spécifique à 2048 kbit/s.
- b) insertion asynchrone de deux trains synchrones à 169 kbit/s dans un train à 384 kbit/s;
 - Remarque L'insertion asynchrone de deux trains synchrones à 169 kbit/s dans un train à 384 kbit/s permet l'utilisation, à l'emplacement du codeur, d'une horloge qui ne serait pas nécessairement synchrone de l'horloge du réseau. Cela peut présenter des avantages lorsque l'équipement de codage et l'équipement d'insertion (voir les Recommandations G.735 et G.737) sont situés à des emplacements différents, et lorsque la liaison de transmission entre ces deux équipements est unidirectionnelle.

et le processus inverse dans l'équipement de décodage.

5.2 Conversion d'une voie radiophonique à 7 kHz en un train numérique à 169 kbit/s et constitution du signal à 338 kbit/s

5.2.1 Niveau de saturation

Le niveau de saturation pour un signal sinusoïdal avec un affaiblissement d'insertion du circuit de préaccentuation de zéro dB (fréquence 2,1 kHz) est de +12 dBm0s.

5.2.2 Compression-extension

On applique la même procédure de compression-extension quasi instantanée avec un bloc de 32 échantillons (2 ms) comme décrit au § 5.2.2 de la Recommandation J.41. Le signal de caractère est codé sous une forme «complément à 2».

5.2.3 Constitution du signal à 338 kbit/s

Deux voies à 7 kHz (C1 et C2) sont contenues dans un train unique à 338 kbit/s. La structure de trame du train à 338 kbit/s est définie au § 5.2.5 et à la figure 3/J.41. Le numérotage suivant des échantillons au sein d'une multitrame donnée est défini comme suit (voir la figure 3/J.41):

L'échantillon n de la multitrame est l'échantillon (n-96i) de la trame i.

$$0 \leqslant n \leqslant 191 \qquad \qquad i = 0 \text{ ou } 1$$

A partir de cette notation, on peut définir la relation suivante entre les bits de la multitrame à 338 kbit/s et les canaux C1 et C2:

L'échantillon 2n de la multitrame correspond à l'échantillon n du canal C1.

L'échantillon (2n + 1) de la multitrame correspond à l'échantillon n du canal C2.

$$0 \le n \le 95$$

L'information de facteur d'échelle associée au bloc (2n-1) de la multitrame est attribuée au bloc du canal C1 [produite à partir des échantillons de C1 dans les blocs (2n-1) et (2n) de la multitrame].

L'information de facteur d'échelle associée au bloc (2n) de la multitrame est attribuée au bloc n du canal C2 [produite à partir des échantillons de C2 dans les blocs (2n-1) et (2n) de la multitrame].

$$1 \le n \le 3$$

L'information de facteur d'échelle et sa protection, le format d'échantillon et la protection contre les erreurs sur les échantillons sont définis et sont transmis comme spécifié dans la présente Recommandation et au § 5.2.3 et 5.2.5 de la Recommandation J.41.

Les critères relatifs à la perte et à la reprise de verrouillage de trame à 338 kbit/s sont définis dans le § 5.2.8 de la Recommandation J.41.

5.3 Conversion de 338 kbit/s à 384 kbit/s

Voir le § 5.3 de la Recommandation J.41.

5.4 Interface numérique à 384 kbit/s

A l'étude.

5.5 Défaillances et dispositions correspondantes

A l'étude.

6 Interface numérique entre les équipements utilisant des normes de codage différentes

A l'étude.

Référence

[1] Recommandation du CCIR Transmission des signaux analogiques de haute qualité sur circuits mixtes analogiques-numériques avec utilisation de voies à 384 kbit/s, Vol. XII, Rec. 660, UIT, Genève, 1986.

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE CODAGE DES SIGNAUX RADIOPHONIQUES ANALOGIQUES DE HAUTE QUALITÉ POUR LA TRANSMISSION SUR DES VOIES À 384 kbit/s¹⁾

(Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

- 1.1 La présente Recommandation donne les caractéristiques des équipements de codage des signaux radiophoniques analogiques monophoniques de 15 Hz en un signal numérique à 320 kbit/s. Pour le fonctionnement stéréophonique, deux codecs numériques monophoniques peuvent être utilisés. Deux signaux numériques monophoniques qui forment un signal stéréophonique devraient être acheminés ensemble sur les mêmes systèmes (conduits) de transmission pour éviter toute différence de temps de transmission.
- 1.2 Les équipements de codage des signaux radiophoniques analogiques peuvent être:
 - a) Un codeur-décodeur autonome avec une interface numérique à 320 kbit/s. Le codage et le décodage peuvent se faire dans deux équipements séparés ou dans un même équipement.
 - b) Un codeur-multiplexeur/décodeur-démultiplexeur combiné avec une interface numérique à 1544 ou 2048 kbit/s. Le codage-multiplexage et le décodage-démultiplexage peuvent s'effectuer dans deux équipements séparés ou dans un même équipement.

Dans le cas b), il n'est pas obligatoire de prévoir un accès externe à 320 kbit/s.

2 Qualité de la transmission

La qualité de la transmission par paire codeur/décodeur doit être telle que les limites spécifiées dans la Recommandation J.21 (Recommandation 505 du CCIR) ne soient pas dépassées par trois paires codeur/décodeur reliées en cascade à des fréquences audio.

3 Méthode de codage

- 3.1 La méthode de codage repose sur une technique MIC à 14 bits par échantillon et quantification uniforme avec compression-extension quasi-instantanée différentielle de 14 à 9,5 bits.
- 3.2 Les caractéristiques fondamentales de l'équipement sont les suivantes:

Largeur de bande audiofréquence nominale: 0,04 à 15 kHz.

Interface audio: voir le § 2 de la Recommandation J.21.

Fréquence d'échantillonnage:

(Recommandation 606 du CCIR): 32 (1 \pm 5 \times 10⁻⁵) kHz.

Préaccentuation/désaccentuation: Recommandation J.17 avec affaiblissement de 6,5 dB à

800 Hz.

4 Caractéristiques de l'équipement

4.1 Introduction

L'équipement décrit ici utilise la méthode quasi-instantanée différentielle de compression-extension pour le codage de signaux radiophoniques de haute qualité sous forme numérique.

Le processus utilisé dans l'équipement du codage se divise en deux étapes:

- a) conversion d'une voie à 15 kHz en un train à 316 kbit/s;
- b) insertion asynchrone du train à 316 kbit/s dans un train à 320 kbit/s.

Les interfaces numériques entre Administrations qui ont adopté des systèmes différents, dans le cas où il n'existe pas d'accord bilatéral, fonctionnent à 384 kbit/s (canal H_o) et transmettent les signaux codés conformément au § 4 de la Recommandation J.41. Tout transcodage nécessaire sera effectué par les Administrations qui utilisent le système spécifié dans la présente Recommandation.

Remarque – L'insertion asynchrone du train de 316 kbit/s dans un train à 320 kbit/s permet l'utilisation, à l'endroit où se trouve le codeur, d'une horloge non nécessairement synchronisée à l'horloge du réseau. Cela peut être intéressant lorsque l'équipement de codage et l'équipement d'insertion ne sont pas au même endroit et lorsque la liaison de transmission entre eux est unidirectionnelle.

L'inverse se produit dans l'équipement de décodage.

4.2 Conversion de 15 kHz à 316 kbit/s

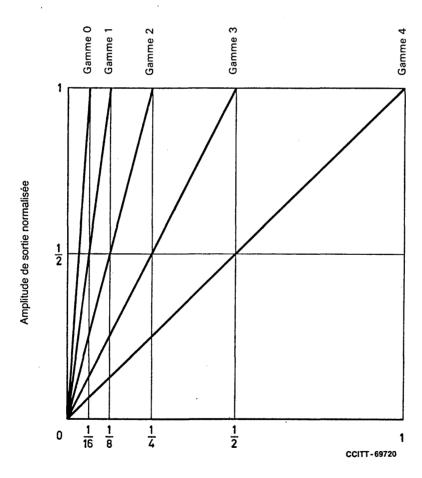
4.2.1 Niveau de surcharge

Le niveau de surchage pour un signal sinusoïdal à la fréquence d'affaiblissement d'insertion zéro dB (2,1 kHz) du circuit de préaccentuation est de +12 ou +15 dBm0.

4.2.2 Compression-extension

La compression-extension quasi-instantanée différentielle est utilisée pour obtenir une réduction du débit binaire de 14 à 9,5 bits par échantillon. Le processus de compression-extension quasi-instantanée différentielle comporte les étapes suivantes:

a) compression-extension quasi-instantanée pour ramener le débit binaire de 14 à 10 bits par échantillon comme au § 5 de la Recommandation J.41. Le système code un bloc de 32 échantillons en une gamme parmi 5 gammes de gains selon l'échantillon de valeur la plus élevée dans le bloc. Les caractéristiques de compression-extension sont représentées schématiquement sur la figure 1/J.43 et les paramètres en sont indiqués dans le tableau 1/J.43;



Amplitude d'entrée normalisée

FIGURE 1/J.43

Caractéristique de compression-extension

TABLEAU 1/J.43

Loi de compression-extension quasi-instantanée de 14 à 10 bits

Gamme	Entrée analogique normalisée	Sortie analogique normalisée	Code num	érique comprimé MSB LSB	Résolution effective
4	+8176 à +8192	+8184	+511	(0111111111)	10 bits
	0 à +16	+8	0	(0000000000)	
	-16 à 0	8	-1	(1000000000)	
	-8192 à -8176	- 8184	-512	(1111111111)	
3	+4088 à +4096	+4092	+511	(0111111111)	11 bits
	0 à +8	+4	0	(0000000000)	
	-8 à 0	-4	-1	(1000000000)	
	-4096 à -4088	– 4092	-512	(1111111111)	
2	+2044 à +2048	+ 2046	+511	(0111111111)	12 bits
	0 à +4	+2	- 0	(0000000000)	
	-4 à 0	-2	-1	(1000000000)	
	-2048 à -2044	- 2046	-512	(1111111111)	
1	+1022 à +1024	+1023	+511	(0111111111)	13 bits
	$0 \dot{a} + 2$	+1	0	(0000000000)	
	-2 à 0	-1	-1	(1000000000)	
	-1024 à -1022	-1023	-512	(1111111111)	
0	+511 à +512	+511,5	+ 511	(0111111111)	14 bits
	0 à +1	+0,5	. 0	(0000000000)	
	$-1 \grave{a} \qquad 0$	-0,5	-1	(1000000000)	
	-512 à -511	-511,5	-512	(1111111111)	

MSB Bit de poids fort.

LSB Bit de poids faible.

b) division d'une séquence de x(n) échantillons en deux séquences dont l'une est une séquence d'échantillons impairs x(2n-1) et l'autre d'échantillons pairs x(2n). Le calcul d'échantillons pairs différentiels $\Delta(2n)$ se fait au moyen de la formule:

$$\Delta(2n) = x(2n) - \frac{x(2n+1) + x(2n-1)}{2} \tag{1}$$

c) compression-extension quasi-instantanée supplémentaire des échantillons différentiels $\Delta(2n)$ pour ramener le débit binaire de 14 à 9 bits par échantillon. Le système code un bloc de 16 échantillons pairs en une gamme parmi 3 gammes de gains supplémentaires, selon l'échantillon de valeur la plus élevée du bloc. La caractéristique de compression-extension est représentée schématiquement sur la figure 2/J.43 et les paramètres en sont indiqués dans le tableau 2/J.43.

Après multiplexage des échantillons impairs x(2n-1) représentés par un code comprimé de 10 bits par échantillon et des échantillons pairs différentiels $\Delta(2n)$ en supplément, représentés par un code comprimé de 9 bits par échantillon, on obtient une moyenne de 9,5 bits par échantillon.

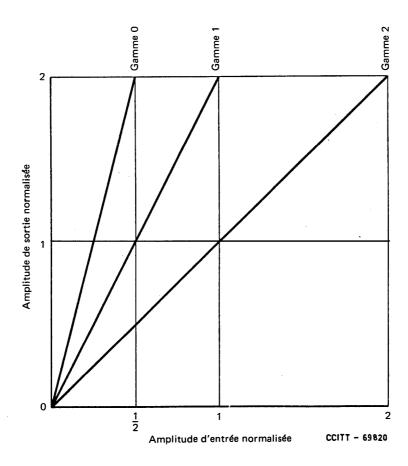


FIGURE 2/J.43

Caractéristique de compression-extension

TABLEAU 2/J.43

Loi de compression-extension quasi-instantanée de 14 à 9 bits

				analogique normalisée		MSB LSB	Résolution effective
	2	+ 16 320 à -	+ 16 384	+ 16 352	+ 255	(011111111)	8 bits
		0 à -64 à	+64	+32 -32	0 -1	(000000000) (100000000)	
		-16 384 à -	- 16 320	- 16 352	-256	(111111111)	
4	1	+8160 à	+8192	+8176	+255	(011111111)	9 bits
		0 à	+32	+16	0	(000000000)	
		-32 à	0	-16	-1	(10000000)	
		-8190 à	-8160	-8176	-256	(111111111)	
	0	+4080 à	1	+4088	+ 255	(011111111)	10 bits
.		0.à	+16	+8	0	(000000000)	
		-16 à	0	-8	-1	(10000000)	
		– 4096 à	-4080	-4088	-256	(111111111)	
	2	+8160 à	+8192	+8176	+ 255	(011111111)	9 bits
		0 à	+32	+16	0	(000000000)	<i>y</i> 0163
.			0	–16	-1	(100000000)	
		-8192 à	-8160	-8176	-256	(111111111)	
3	1	+ 4080 à	+4096	+4088	+255	(011111111)	10 bits
		0 à	+16	+8	0	(000000000)	
		-16 à	0	-8	-1	(100000000)	
		-4096 à	-4080	-4088	-256	(111111111)	
	0	+ 2040 à	+ 2048	+2044	+ 255	(011111111)	11 bits
		0 à	+8	+4	0	(000000000)	
		-8 à	0	-4	-1	(100000000)	
		-2048 à	-2040	-2044	-256	(111111111)	•
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			·
	2	+ 4080 à	+4096	+4088	+ 255	(011111111)	10 bits
		0 à	+16	+8	0	(000000000)	
		-16 à -4096 à	0 -4080	-8 -4088	-1 -256	(100000000) (11111111)	
2	1	+ 2040 à	+ 2048	+ 2044	+255	(011111111)	11 bits
۷	1	+ 2040 a 0 à			+255	(000000000)	11 Dits
		-8 à	+8	+4 -4	-1	(100000000)	
		-2048 à	-2040	- 2044	-256	(111111111)	
	0	+ 1020 à	+1024	+ 1022	+255	(011111111)	12 bits
		0 à	+4	+2	0	(000000000)	
		-4 à	0	-2	-1	(100000000)	
-		-1024 à	-1020	- 1022	-256	(11111111)	

TABLEAU 2/J.43 (suite)

Gai	mme	Entrée analogiqu	e normalisée	Sortie analogique normalisée	Code num	érique comprimé MSB LSB	Résolution effective
		, 2040 à	1 2049	+ 2044	. 255	(011111111)	11 1.4-
	2	+ 2040 à	+ 2048	•	+ 255	(011111111)	11 bits
		0 à -8 à	+8	+4 -4	0 -1	(000000000) (100000000)	
		- 2048 à	- 2040	-2044	-256	(111111111)	
1	1	+ 1020 à	+ 1024	+ 1022	+ 255	(011111111)	12 bits
		0 à	+4	+2	. 0	(000000000)	
		-4 à	0	-2	-1	(100000000)	
		-1024 à	-1020	- 1022	-256	(111111111)	
	0	+510 à	+512	+511	+ 255	(011111111)	13 bits
		0 à	+2	+1	0	(000000000)	
		−2 à	0	– 1	-1	(100000000)	
		-512 à	-510	-511	-256	(111111111)	
	2	+ 1020 à	+1024	+1022	+255	(011111111)	12 bits
		0 à	+4	+2	0	(000000000)	
		-4 à	0	-2	-1	(100000000)	
		- 1024 à	-1020	-1022	-256	(111111111)	;
0	1	+ 510 à	+512	+511	+255	(011111111)	13 bits
		0 à	+2	+1	0	(000000000)	
		-2 à	0	– 1	-1	(100000000)	
		-512 à	-510	-511	-256	(111111111)	
	0	+ 255 à	+ 256	+ 255,5	+ 255	(011111111)	14 bits
		0 à	+1	+0,5	0	(000000000)	
		−1 à	0	-0,5	1	(100000000)	
		-256 à	-255	-255,5	-256	(111111111)	

MSB Bit de poids fort.

LSB Bit de poids faible.

4.2.3 Codage des gammes

Les cinq valeurs possibles d'une gamme de gains pour un bloc de 32 échantillons et trois valeurs possibles d'une gamme de gains supplémentaire pour des échantillons pairs différentiels de ce bloc donnent 15 valeurs possibles d'une gamme de gains complexe, représentée par un mot de code à 4 bits. Des codes de gamme complexe sont indiqués dans le tableau 3/J.43.

TABLEAU 3/J.43

Fondamental Supplémentaire	0	1	2	3	4
0	1110	1101	1100	1011	1010
1	1001	1000	0111	0110	0101
2	0100	0011	0010	0001	. 0000

Pour la transmission protégée contre les erreurs, deux mots de code de la gamme de gains complexe (qui correspondent à deux blocs) sont combinés en un mot de code à 8 bits codé Hamming (12,8). Ce code permet de corriger toutes les erreurs uniques du mot de code de la gamme de gains complexe.

Un mot de code de 12 bits comprenant 8 bits de la gamme de gains de deux blocs et 4 bits de contrôle est transmis dans un cycle ayant une durée de 2 ms (voir la figure 3/J.43). Les 8 premiers bits (R1 à R8) correspondent à deux mots de code complexes. Les quatre derniers bits (R9 à R12) sont des bits de contrôle. Ils sont déterminés comme suit:

$$\overline{R}_{9} = R_{1} \oplus R_{2} \oplus R_{3} \oplus R_{7}$$

$$\overline{R}_{10} = R_{1} \oplus R_{4} \oplus R_{5} \oplus R_{7} \oplus R_{8}$$

$$\overline{R}_{11} = R_{2} \oplus R_{4} \oplus R_{6} \oplus R_{7} \oplus R_{8}$$

$$\overline{R}_{12} = R_{3} \oplus R_{5} \oplus R_{6} \oplus R_{8}$$
(2)

L'addition modulo 2 est désignée par \oplus et l'inversion du bit R est désignée par \overline{R} .

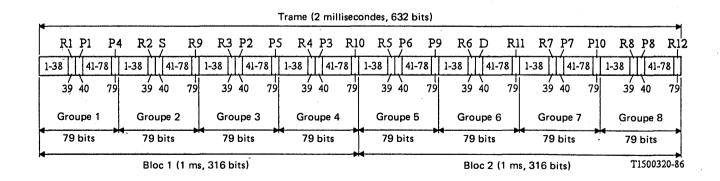


FIGURE 3/J.43

Format de trame à une seule voie

4.2.4 Protection des échantillons contre les erreurs

Les 5 bits de poids fort des échantillons de 10 bits et les 4 bits de poids fort des échantillons de 9 chiffres sont protégés. Un bit de parité est généré pour 5 bits de poids fort de chaque échantillon de 10 chiffres. Un bit de parité est également généré pour 4 bits de poids fort de chaque paire d'échantillons de 9 chiffres. Au total, 24 bits sont donc générés pour un bloc de 32 échantillons. Ces 24 bits de parité font l'objet d'une protection contre les erreurs au moyen d'un code cyclique (29,24). Le code (29,24) est un code de Hamming abrégé (31,26). Le générateur polynomial du code (29,24) est

$$F(x) = x^5 + x^2 + 1 ag{3}$$

A l'extrémité de réception, uniquement les bits de contrôle du code cyclique (29,24) sont envoyés étant donné que 24 bits de parité sont reproduits selon l'échantillon reçu. Donc, 5 bits de protection correspondent à un bloc de 32 échantillons. Dix bits de protection pour deux blocs sont émis au cours d'un cycle ayant une durée de 2 ms (voir la figure 3/J.43).

Afin de corriger les paquets d'erreurs de 8 bits, des échantillons tirés de quatre blocs sont entrelacés. Cet entrelacement est indiqué dans le tableau 6/J.43.

Remarque – L'entrelacement d'échantillons tirés de quatre blocs contigus est une mesure efficace de protection contre les erreurs. Des échantillons d'un signal radiophonique sont transmis sur le conduit numérique primaire dans des octets (mots de 8 bits). Cet entrelacement d'échantillons garantit la correction des octets erronés.

4.2.5 Trame de voie à 316 kbit/s

La trame a une durée de 2 ms qui correspond à deux blocs de 32 échantillons. Cette durée est égale à celle de la multitrame de l'équipement de multiplexage numérique primaire. De ce fait, il est prévu de pouvoir utiliser le signal de verrouillage de multitrame de l'équipement de multiplexage numérique primaire. Avec un débit numérique de 316 kbit/s et une durée de 2 ms, la trame comprend 632 bits divisés en 8 groupes de 79 bits chacun. L'affectation des bits dans la trame est indiquée dans le tableau 4/J.43.

TABLEAU 4/J.43

Affectation des bits dans la trame

	Affectation de la trame (bits/trame)	Débit binaire par voie (kbit/s)
Echantillons	608	304
Code de gamme	8	4
Bits de contrôle d'un code de gamme	4	2
Bits de contrôle d'échantillons	10	5
Bits de signalisation de données	2	1
Total	632	316

La structure de trame est représentée sur la figure 3/J.43 et dans le tableau 5/J.43. Le tableau 6/J.43 montre l'affectation de bits d'échantillon dans un groupe, ce qui permet l'entrelacement d'échantillons tirés de quatre blocs (voir plus haut le § 4.2.4) et l'entrelacement de bits provenant de différents échantillons.

Remarque – Il ressort du tableau 6/J.43 qu'une salve d'erreurs de 8 bits se désintègre en des erreurs uniques isolées. Par exemple, lorsque des erreurs se produisent dans les bits 1 à 8 du premier groupe (1=1) de la trame N, des erreurs apparaissent dans les quatre échantillons suivants: le premier échantillon du premier bloc de la trame N – 1 (n = 1, k = 1), le deuxième échantillon du deuxième bloc de la trame N – 1 (n = 2, k = 2), le deuxième échantillon du premier bloc de la trame N – 2 (n = 2, k = 1), le premier échantillon du deuxième bloc de la trame N – 2 (n = 1, k = 2). Ces erreurs isolées sont corrigées par interpolation.

TABLEAU 5/J.43

Structure de trame à 316 bits

Type de données	Numéro des bits d'un groupe	Numéro des groupes d'un cycle
Bits d'échantillonnage	1-38; 41 à 78	. 1 à 8
Bits des mots de code de la gamme de gains complexe du premier bloc (R1 à R4)	39	1 à 4
Bits des mots de code de la gamme de gains complexe du deuxième bloc (R5 à R8)	39	5 à 8
Bits de contrôle de deux gammes de gains complexes (R9 à R12)	79	2, 4, 6, 8
Bits de contrôle des échantillons du premier bloc (R1 à R5)	40 79	1, 3, 4 1, 3
Bits de contrôle des échantillons du deuxième bloc (R6 à R10)	40 79	5, 7,`8 5, 7
Bits de contrôle et de signalisation (S)	40	2
Bits de données (D)	40	6

TABLEAU 6/J.43

Numéro des bits dans le groupe 1 de la trame N	Numéro des bits dans l'échantillon n du bloc k								
		- 2	N -		N – 1 .				
	. k = 2		k = 1		= 2	· k =	k = 1		
	n = 41 - 1	n = 41 - 3	n = 41	n = 41 - 2	n = 41	n = 41 - 2	n = 41 - 1	n = 41 - 3	
1 à 8		1,6		1,6		1,6		1,6	
9 à 16		2,7	•	2,7		2,7		2,7	
17 à 24		3,8		3,8		3,8		3,8	
25 à 32		4,9		4,9		4,9		4,9	
33 à 38		5,10		5		5		5,10	
41 à 48	1,6		1,6		1,6		1,6		
49 à 56	2,7	:	2,7		2,7		2,7		
57 à 64	3,8		3,8		3,8		3,8		
65 à 72	4,9		4,9		4,9		4,9		
73 à 78	5,10		5		- 5		5,10		

N Numéro de la trame en cours: $N = 0, \pm 1, \pm 2, ...$

¹ Numéro du groupe dans la trame: 1 = 1, 2, ..., 8

k Numéro du bloc dans la trame: k = 1, 2

n Numéro de l'échantillon dans le bloc: n = 1, 2, ..., 32

4.2.6 Synchronisation du train à 316 kbit/s

Le train à 316 kbit/s est synchronisé à la fréquence d'échantillonnage du codeur.

4.2.7 Verrouillage de trame du train à 316 kbit/s

Pour le verrouillage de trame, on utilise les propriétés de synchronisation du code de Hamming (12,8), sans recourir à un signal de verrouillage de trame spécial. Le signal R1-R12 est utilisé comme signal de verrouillage de trame. Dans le récepteur du signal de verrouillage de trame, les relations (2) du § 4.2.3 sont vérifiées. Le temps de verrouillage de ce signal est égal au temps de verrouillage d'un signal de verrouillage de trame à 4 bits.

- 4.3 Insertion asynchrone du signal à 316 kbit/s dans un train à 320 kbit/s
- 4.3.1 Structure de trame du signal à 320 kbit/s

Le signal à 320 kbit/s est composé d'un signal de données à 316 kbit/s d'un signal de justification à 4 kbit/s. Le train de 320 kbit/s est divisé en groupes de 80 bits, dont 79 sont les bits de données et le 80° est le bit du signal de justification.

4.3.2 Méthode de justification

Une méthode de justification positive-négative avec contrôle à deux commandes est utilisée pour la justification du débit. Le signal de justification consiste en des commandes de justification et un signal de données émis en cas de justification négative. La trame du signal de justification est composée de 4 bits. Les commandes de justification sont transmises par trois bits 111 ou 000. Les mêmes commandes sont utilisées pour le verrouillage de trame du signal de justification. Le 4° bit de la trame est utilisé pour émettre un signal de données en cas de justification négative.

4.3.3 Affectation du signal de justification dans la trame de l'équipement de multiplexage numérique primaire

Les bits du signal de justification sont affectés dans les trames de l'équipement de multiplexage numérique primaire, qui comprennent le signal de verrouillage de trame dans l'intervalle de temps 0 de la voie.

Dans la trame de l'équipement de multiplexage numérique primaire, qui comprend le bit de justification, ce bit est le dernier de tous les bits du signal à 320 kbit/s qui sont affectés dans la trame donnée, c'est-à-dire que le bit de justification est le bit le plus éloigné du signal de verrouillage de trame de l'équipement de multiplexage numérique primaire.

4.4 Interface numérique entre l'équipement de codage et l'équipement d'insertion

A l'étude.

4.5 Conditions de dérangement et actions qui en résultent

A l'étude.

5 Interface numérique entre équipements utilisant des normes de codage différentes

A l'étude.

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE CODAGE DES SIGNAUX RADIOPHONIQUES ANALOGIQUES DE QUALITÉ MOYENNE POUR TRANSMISSION SUR DES VOIES À 320 kbit/s¹⁾

(Melbourne, 1988)

1 Considérations générales

- 1.1 La présente Recommandation donne les caractéristiques des équipements de codage des signaux radiophoniques analogiques monophoniques à 7 kHz en un signal numérique. Deux signaux numériques monophoniques peuvent être combinés pour former un signal à 320 kbit/s ayant une structure spécifiée dans la Recommandation J.43.
- 1.2 L'équipement de codage des signaux radiophoniques analogiques conformément à la présente Recommandation peut être:
 - a) Un codeur-décodeur autonome avec interface numérique à 320 kbit/s. Le codage et le décodage peuvent se faire dans deux équipements séparés ou dans un même équipement.
 - b) Un codeur-multiplexeur/décodeur-démultiplexeur combiné avec interface numérique à 1544 ou 2048 kbit/s. Le codage-multiplexage et le décodage-démultiplexage peuvent se faire dans deux équipements séparés ou dans un même équipement.

Dans le cas b), il n'est pas obligatoire de prévoir un accès externe à 320 kbit/s.

2 Qualité de la transmission

La qualité de la transmission par paire codeur/décodeur doit être telle que les limites spécifiées dans la Recommandation J.23 (Recommandation 503 du CCIR) soient dépassées par trois paires codeur/décodeur connectées en cascade aux audiofréquences.

3 Méthode de codage

- 3.1 La méthode de codage est basée sur une technique à quantification uniforme à 14 bits par échantillon avec compression-extension différentielle quasi-instantanée de 14 à 9,5 bits.
- 3.2 Les caractéristiques fondamentales de l'équipement sont les suivantes:

Largeur de bande audiofréquence nominale: 0,05 à 7 kHz.

Interface audiofréquence: voir le § 2 de la Recommandation J.23.

Fréquence d'échantillonnage: $16 (1 \pm 5 \times 10^{-5}) \text{ kHz}.$

Préaccentuation/désaccentuation: Recommandation J.17 avec affaiblissement de 6,5 dB à

800 Hz.

4 Caractéristiques de l'équipement

4.1 Introduction

L'équipement décrit dans cette section utilise une méthode de compression-extension quasi-instantanée différentielle pour le codage des signaux radiophoniques de qualité moyenne sous forme numérique.

Le processus utilisé dans l'équipement de codage se divise en deux étapes:

- a) conversion d'une voie à 7 kHz en un train à 158 kbit/s;
- b) insertion asynchrone de deux trains de 158 kbit/s synchrones en phase dans un train à 320 kbit/s.

¹⁾ Les interfaces numériques entre Administrations qui ont adopté des systèmes différents, dans le cas où il n'existe pas d'accord bilatéral, fonctionnent à 384 kbit/s (canal H₀) et transmettent les signaux codés conformément au § 4 de la Recommandation J.42. Tout transcodage nécessaire sera effectué par les Administrations qui utilisent le système spécifié dans la présente Recommandation.

Remarque – L'insertion asynchrone de deux trains à 158 kbit/s synchrones en phase dans un train à 320 kbit/s permet l'emploi, à l'endroit où se trouve le codeur, d'une horloge pas nécessairement synchronisée sur l'horloge du réseau. Cela peut être intéressant lorsque l'équipement de codage et l'équipement d'insertion ne sont pas au même endroit et lorsque la liaison de transmission entre eux est unidirectionnelle.

L'inversion se produit dans l'équipement de décodage.

4.2 Conversion de 7 kHz à 158 kbit/s et constitution du signal à 316 kbit/s

4.2.1 Niveau de surcharge

Le niveau de surchage pour un signal sinusoïdal à la fréquence d'affaiblissement de zéro dB (2,1 kHz) du circuit de préaccentuation est +12 ou +15 dBm0.

4.2.2 Compression-extension

La même procédure de compression-extension quasi-instantanée différentielle avec un bloc de 32 échantillons (2ms) que celle décrite au § 4.2.2 de la Recommandation J.43 est utilisée.

4.2.3 Codage de gamme

Le même codage de gamme pour un bloc de 32 échantillons (2ms) que celui décrit au § 4.2.3 de la Recommandation J.43 est utilisé.

4.2.4 Protection des échantillons contre les erreurs

La même protection des échantillons contre les erreurs pour un bloc de 32 échantillons (2 ms) que celle décrite au § 4.2.4 de la Recommandation J.43 est utilisée.

4.2.5 Trame de voie à 316 kbit/s

Deux voies à 7 kHz (C1 et C2) sont contenues dans un train à 316 kbit/s. La structure de trame du train à 316 kbit/s est décrite au \S 4.2.5 de la Recommandation J.43. Le premier bloc (k = 1) de chaque trame correspond à la voie C1 et le deuxième bloc (k = 2) de chaque trame correspond à la voie C2.

4.3 Insertion asynchrone du signal à 316 kbit/s dans un train à 320 kbit/s

Voir le § 4.3 de la Recommandation J.43.

4.4 Interface numérique entre l'équipement de codage et l'équipement d'insertion

A l'étude.

4.5 Conditions de dérangement et actions qui en résultent

A l'étude.

5 Interface numérique entre équipements utilisant des normes de codage

A l'étude.

SECTION 5

La section 5 n'a pas encore été allouée.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 6

CARACTÉRISTIQUES DES CIRCUITS POUR TRANSMISSIONS TÉLÉVISUELLES

Les anciennes Recommandations J.61 et J.62 du tome III-2 du *Livre orange* sont annulées. Les Recommandations correspondantes du CCIR ont été fondues dans la nouvelle Recommandation 567 du CCIR qui s'applique à toutes les normes de télévision et à tous les systèmes de télévision en couleur. Cette Recommandation 567 et d'autres textes du CCIR pourront être très utiles pour les transmissions de télévision par câble et on se reportera aux Recommandations ci-après du CCIR dont les textes sont publiés dans le volume VII (de la XVe Assemblée plénière du CCIR), UIT, Genève, 1982.

Recommandation J.61

QUALITÉ DE TRANSMISSION DES CIRCUITS DE TÉLÉVISION DESTINÉS À ÊTRE UTILISÉS DANS LES COMMUNICATIONS INTERNATIONALES

(Genève, 1982)

(voir la Recommandation 567 du CCIR)

Recommandation J.62

VALEUR UNIQUE DU RAPPORT SIGNAL/BRUIT POUR TOUS LES SYSTÈMES DE TÉLÉVISION

(Genève, 1982)

(voir la Recommandation 568 du CCIR)

INSERTION DE SIGNAUX D'ESSAI DANS L'INTERVALLE DE SUPPRESSION DE TRAME DE SIGNAUX DE TÉLÉVISION MONOCHRONE ET DE TÉLÉVISION EN COULEUR

(Genève, 1982)

(voir la Recommandation 473 du CCIR)

Recommandation J.64

DÉFINITION DES PARAMÈTRES POUR LA MESURE AUTOMATIQUE SIMPLIFIÉE DES SIGNAUX D'INSERTION POUR LA TÉLÉVISION

(Genève, 1982)

(voir la Recommandation 569 du CCIR)

Recommandation J.65

UTILISATION D'UN SIGNAL D'ESSAI NORMALISÉ COMME CHARGE CONVENTIONNELLE SUR UNE VOIE DE TÉLÉVISION

(Genève, 1982)

(voir la Recommandation 570 du CCIR)

Recommandation J.66

TRANSMISSION D'UN SIGNAL SON, ASSOCIÉ À UN SIGNAL ANALOGIQUE DE TÉLÉVISION EN MULTIPLEXAGE PAR RÉPARTITION DANS LE TEMPS DANS L'IMPULSION DE SYNCHRONISATION DE LIGNE

(Genève, 1982)

(voir la Recommandation 572 du CCIR)

SECTION 7

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES POUR TRANSMISSIONS TÉLÉVISUELLES SUR LIGNES MÉTALLIQUES ET INTERCONNEXION AVEC LES FAISCEAUX HERTZIENS

Recommandation J.731)

EMPLOI D'UN SYSTÈME À 12 MHz POUR LA TRANSMISSION SIMULTANÉE DE TÉLÉPHONIE ET DE TÉLÉVISION

(modifiée à Genève, 1964 et 1980)

Le système à 12 MHz sur paires coaxiales de 2,6/9,5 mm et le système à 12 MHz sur paires coaxiales de 1,2/4,4 mm sont définis respectivement aux Recommandations G.332 [1] et G.345 [2].

Tout système à 12 MHz équipé pour la transmission télévisuelle devrait être capable de transmettre, moyennant la commutation de certains éléments (seulement dans les équipements terminaux) si cela est nécessaire, des signaux correspondant à tous les systèmes de télévision définis par le CCIR et dont la largeur de spectre vidéo ne dépasse pas 5,5 MHz.

1 Fréquence porteuse

Le CCITT recommande l'emploi d'une fréquence porteuse de 6799 kHz avec une tolérance de \pm 100 Hz, pour la transmission de tous les signaux de télévision indiqués ci-dessus. La bande vidéo transmise sur le câble devrait avoir une largeur de 5,5 MHz, quel que soit le système de télévision dont on envisage l'emploi. Le niveau recommandé pour cette onde porteuse a été défini aux points d'interconnexion et apparaît dans les figures 1/J.73 et 2/J.73 (voir en particulier la remarque 3).

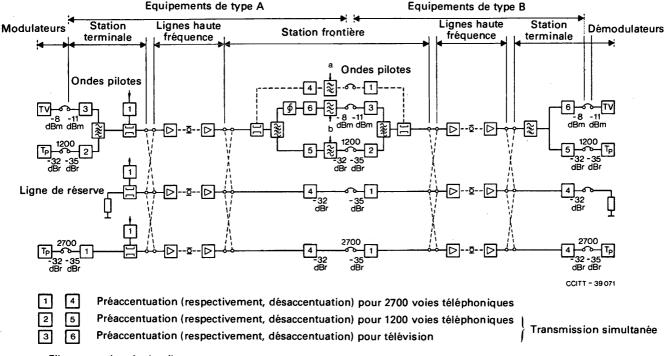
2 Taux de modulation

On doit employer la modulation d'amplitude. Le taux de modulation doit être supérieur à 100% (comme il est indiqué à la figure 3/J.73) de telle sorte que, quand l'onde porteuse est modulée par un signal correspondant au niveau de suppression, son amplitude doit être égale à l'amplitude de cette onde porteuse quand elle est modulée par un signal correspondant au niveau du blanc, en admettant que la composante continue du signal est transmise.

Quand une barre de luminance (voir la Recommandation 567 du CCIR, annexe I à la partie C, élément de signal d'essai B2) est appliquée en un point de jonction vidéo, la valeur nominale de la tension de crête de l'onde porteuse modulée devrait être la suivante, en un point où le niveau relatif pour la transmission télévisuelle est égal à zéro:

- pour le niveau du blanc ou pour le niveau de suppression, 0,387 volt (c'est-à-dire la valeur de crête d'un signal sinusoïdal dissipant une puissance de 1 mW dans une résistance de 75 ohms);
- pour les signaux de synchronisation, 0,719 volt (c'est-à-dire la tension de crête d'un signal sinusoïdal dissipant une puissance de 3,45 mW dans une résistance de 75 ohms).

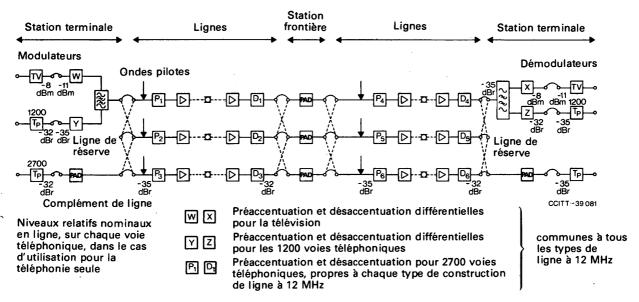
¹⁾ Les Recommandations J.71 et J.72 du tome III-2 du Livre orange ont été annulées.



a Filtre passe-bande du piloteb Filtre à élimination du pilote

FIGURE 1/J.73

Cas général d'interconnexion entre lignes à 12 MHz



Remarques des figures 1/J.73 et 2/J.73

Remarque 1 — La méthode d'interconnexion des ondes pilotes, par exemple blocage et réinjection ou contournement des équipements, doit faire l'objet d'un accord entre Administrations.

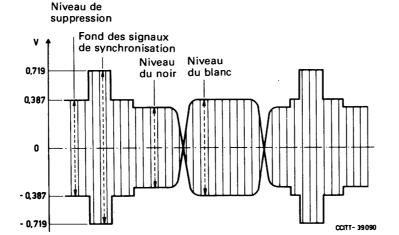
Remarque 2 — Le niveau de puissance des ondes pilotes de ligne est fixé à -10 dBm0 quand la ligne est utilisée uniquement pour la téléphonie. Quand la ligne est utilisée pour une transmission simultanée de téléphone et de télévision, il peut être nécessaire de fixer des valeurs différentes de préaccentuation; bien que dans ce cas les niveaux absolus de puissance des ondes pilotes restent les mêmes, ils pourront ne plus correspondre à la valeur de -10 dBm0.

Remarque 3 — Les niveaux indiqués pour la télévision sont ceux de l'onde porteuse modulée, par rapport au niveau du blanc ou au niveau de suppression (0 dBm) du signal de référence schématique décrit au § 2 de la présente Recommandation. Cela signifie que les niveaux pour la télévision sont indiqués en dBm.

Remarque 4 — Un accord doit intervenir entre Administrations au sujet des caractéristiques des filtres utilisés dans la figure 1/J.73 pour séparer et pour assembler les bandes de fréquences utilisées pour la transmission téléphonique et pour la transmission télévisuelle, de telle sorte que l'on puisse prendre les dipositions nécessaires pour la préaccentuation et la désaccentuation.

FIGURE 2/J.73

Emploi de réseaux d'accentuation différentielle pour simplifier l'interconnexion de lignes à 12 MHz de conceptions différentes



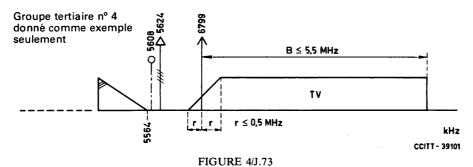
Remarque – Les tensions indiquées sont les valeurs mesurées en un point de niveau relatif zéro pour la transmission télévisuelle dans le système à 12 MHz.

FIGURE 3/J.73

Forme d'onde de l'enveloppe de l'onde porteuse modulée par le signal d'essai n° 2

3 Mise en forme de la bande latérale résiduelle

La mise en forme du signal avec bande latérale résiduelle doit être effectuée entièrement à l'émission. La largeur de la bande latérale résiduelle ne devrait pas dépasser 500 kHz. La figure 4/J.73 indique la répartition de fréquences recommandées pour la transmission de télévision sur le système à 12 MHz.



Répartition de fréquences pour la transmission télévisuelle sur un système à 12 MHz

4 Niveaux relatifs et interconnexion dans une section frontière

Il n'est pas possible de recommander des valeurs pour les niveaux relatifs de puissance à la sortie des répéteurs intermédiaires, parce que ces valeurs dépendent étroitement de la conception même des systèmes propres à chaque Administration.

Quand l'interconnexion de deux systèmes téléphoniques s'effectue dans une section de câble qui traverse une frontière, conformément à la Recommandation G.352 [3], chaque Administration devrait accepter, du côté réception, les valeurs des niveaux qui sont normalement appliquées pour le système en service dans l'autre pays. Il est possible, dans certains cas, de satisfaire à cette recommandation en insérant, simplement à la réception, un réseau correcteur. Il faut alors que la section d'amplification chevauchant la frontière ait une longueur inférieure à 4,5 km; les points de détail devront faire l'objet d'une entente directe entre les pays intéressés, avant l'implantation des stations de répéteurs.

Dans le cas d'une ligne qui peut être utilisée alternativement pour la transmission de téléphonie seulement, ou pour la transmission de téléphonie et de télévision, une telle solution ne peut pas être appliquée d'une façon générale. Dans ce cas, une des stations frontières peut jouer le rôle de station principale où se trouvent des réseaux de préaccentuation et de désaccentuation des types nécessaires pour permettre l'interconnexion en des points où les niveaux ont les valeurs recommandées (indépendantes de la fréquence) et sont indiquées à la figure 1/J.73. Cette figure montre comment cela peut se faire dans le cas général et comment les mêmes niveaux sont appliqués dans des stations terminales pour relier la ligne aux équipements de modulation pour la téléphonie et pour la télévision.

Toutefois, si l'on peut se mettre d'accord sur une caractéristique différentielle commune à tous les types de ligne à 12 MHz, il deviendra possible de procéder à des interconnexions directes de toute la bande des fréquences transmises en ligne, à la fois sur le plan national (par exemple, entre lignes en service et lignes de réserve) et sur le plan international (entre systèmes nationaux de conceptions différentes). Cette méthode conduit pour l'interconnexion aux dispositions plus simples représentées à la figure 2/J.73.

Dans cette méthode, la ligne est toujours réglée pour la transmission téléphonique seule; dans le cas de la transmission simultanée, on modifie la caractéristique de préaccentuation utilisée pour la transmission téléphonique seule en insérant, seulement dans les stations contenant les équipements terminaux, des réseaux de préaccentuation et de désaccentuation différentielles.

5 Parasites

La Recommandation J.61 (identique à la Recommandation 567 du CCIR, partie D) indique les valeurs globales relatives au circuit fictif de référence pour transmissions télévisuelles, qui sont prises comme objectifs pour les projets de construction.

D'après l'expérience de certaines Administrations, la puissance psophométrique pondérée peut être répartie entre les équipements terminaux et la ligne dans un rapport de 1 à 4.

En particulier, l'Administration de la République fédérale d'Allemagne emploie pour le système à 12 MHz les valeurs suivantes du rapport signal/bruit pondéré:

- pour l'équipement terminal de modulation: 70 dB

- pour l'équipement terminal de démodulation: 64 dB

pour la ligne de 840 km de longueur: 58 dB

Il résulte de ces valeurs un rapport signal/bruit de 52 dB à l'extrémité du circuit fictif de référence.

Références

- [1] Recommandation du CCITT Systèmes à 12 MHz sur paires coaxiales normalisées 2,6/9,5 mm, tome III, Rec. G.332.
- [2] Recommandation du CCITT Systèmes à 12 MHz sur paires coaxiales normalisées 1,2/4,4 mm, tome III, Rec. G.345.
- [3] Recommandation du CCITT Interconnexion de systèmes à courants porteurs sur paires coaxiales de conceptions différentes, tome III, Rec. G.352.

Recommandation J.74

MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DE TRANSMISSION DES ÉQUIPEMENTS DE MODULATION

- 1 Il n'est pas nécessaire de prévoir une méthode spéciale pour la mesure de la fréquence porteuse.
- 2 On peut mesurer le taux de modulation, par exemple, au moyen d'un oscilloscope.
- 3 Il n'est pas nécessaire de recommander une méthode pour la mesure de préaccentuation.
- 4 On peut mesurer les tensions, à la sortie de l'équipement modulateur et à l'entrée de l'équipement démodulateur, par exemple, au moyen d'un oscilloscope.

5 Pour mesurer le bruit erratique à la sortie du modulateur, on peut utiliser, à titre d'exemple, la méthode suivante:

Les bornes vidéo d'entrée et les bornes de sortie du modulateur sont bouclées sur des résistances de 75 ohms, et le modulateur est réglé de façon à produire à sa sortie une onde porteuse ayant une puissance de 1 mW. On peut alors mesurer la puissance du bruit erratique au moyen d'un appareil sélectif, et le résultat de cette mesure est rapporté à la largeur de la bande des fréquences vidéo pour le système de télévision considéré.

Pour mesurer le bruit produit par le démodulateur, on applique, à ses bornes d'entrée, une onde porteuse ayant une puissance de 1 mW, et l'on mesure au moyen d'un appareil sélectif la puissance du bruit erratique à ses bornes de sortie.

On peut aussi employer cette méthode pour mesurer des parasites récurrents.

Remarque – La spécification de méthodes de mesure des parasites en télévision est à l'étude.

Recommandation J.75

INTERCONNEXION DE SYSTÈMES POUR TRANSMISSIONS TÉLÉVISUELLES SUR PAIRES COAXIALES ET SUR FAISCEAUX HERTZIENS

1 Cas de la transmission télévisuelle seule

La transmission directe des signaux vidéo sur des câbles à paires coaxiales de grande longueur (par exemple, supérieure à environ 15 km) donne des résultats médiocres, en raison des risques de perturbation et des difficultés que présente la contre-distorsion aux fréquences basses; c'est pourquoi il est nécessaire de transmettre le signal de télévision au moyen d'une porteuse modulée, le plus souvent avec bande latérale résiduelle.

Par contre, il est généralement avantageux de transmettre directement le signal de télévision dans la bande de base d'un faisceau hertzien, sous la forme d'un signal vidéo, car cela permet de réduire la distorsion et d'obtenir un écart entre signal et bruit plus grand que dans le cas d'une porteuse modulée avec bande latérale résiduelle, transmise à l'intérieur de la bande de base. L'emploi de ce procédé a été recommandé par le CCIR.

L'interconnexion entre des voies de télévision établies sur un faisceau hertzien et sur un système sur paires coaxiales s'effectuera donc normalement aux fréquences vidéo.

Dans ce cas, les niveaux et les impédances aux points d'interconnexion devraient être conformes à la Recommandation J.61.

A titre exceptionnel, dans des cas particuliers, on peut transmettre le signal vidéo sur des câbles de faible longueur, ou un signal de télévision modulé à bande latérale résiduelle sur des faisceaux hertziens de faible longueur, afin de permettre une interconnexion directe aux fréquences transmises en ligne (bande de base du faisceau hertzien). Dans de tels cas, il peut être nécessaire de prendre des dispositions spéciales en ce qui concerne le niveau du signal, la préaccentuation et les ondes pilotes, afin de maintenir la norme de qualité de transmission qui a été recommandée.

2 Transmissions, alternatives ou simultanées, de téléphonie et de télévision sur paire coaxiale ou sur faisceau hertzien

2.1 Interconnexion entre un système sur paires coaxiales transmettant alternativement la téléphonie et la télévision et un faisceau hertzien effectuant la même transmission alternée

Il est recommandé que les conditions suivantes soient remplies aux points d'interconnexion:

- Pour la transmission téléphonique, les répartitions de fréquences, les valeurs du niveau relatif de puissance sur les voies téléphoniques et de fréquence des ondes pilotes doivent être celles qui sont indiquées dans la Recommandation G.423 [1].
- Pour la transmission télévisuelle, l'interconnexion devra, en règle générale, s'effectuer aux fréquences vidéo; les niveaux et les impédances aux points d'interconnexion devront alors être conformes à la Recommandation J.61.

2.2 Interconnexion entre un système sur paires coaxiales transmettant simultanément la téléphonie et la télévision et un faisceau hertzien effectuant la même transmission simultanée

Dans tous les faisceaux hertziens étudiés pour une telle transmission simultanée, on se propose de transmettre des signaux de télévision aux fréquences vidéo dans la partie inférieure de la bande de base et de transmettre les signaux téléphoniques dans la partie supérieure de cette bande. Ces dispositions étant incompatibles avec celles qui sont recommandées par le CCITT pour la transmission simultanée de téléphonie et de télévision sur paires coaxiales (Recommandation J.73), on ne peut envisager normalement que l'interconnexion aux fréquences vidéo pour la voie de télévision et l'interconnexion à l'échelon de groupes primaires, secondaires, tertiaires ou quaternaires pour la téléphonie.

Toutefois, l'interconnexion directe pourra être réalisée, dans des cas exceptionnels et par accord entre les Administrations intéressées, en utilisant sur un système court (soit en câble, soit sur faisceau hertzien) une répartition de fréquences recommandées pour l'autre type de système.

Référence

[1] Recommandation du CCITT Interconnexion dans la bande de base de faisceaux hertziens à multiplexage par répartition en fréquence, tome III, fascicule III.2, Rec. G.423.

Recommandation J.771)

CARACTÉRISTIQUES DES SIGNAUX DE TÉLÉVISION TRANSMIS SUR LES SYSTÈMES À 18 MHz ET À 60 MHz

(Genève, 1980)

Pour transmettre de la télévision sur les systèmes à 18 MHz et à 60 MHz, on doit mettre en œuvre une méthode de modulation qui soit indépendante de la structure des signaux à transmettre. On y parvient grâce à une porteuse de référence qui définit la relation de phase entre le côté émission et le côté réception.

La voie de transmission est capable de transmettre les signaux de tous les systèmes de télévision définis par le CCIR, conformément au Rapport 624 [1].

Les conditions auxquelles doivent satisfaire les systèmes de transmission à 18 MHz et à 60 MHz figurent respectivement dans les Recommandations G.334 [2] et G.333 [3].

Il est recommandé que les conditions suivantes soient satisfaites.

1 Mise en forme des bandes latérales résiduelles

La mise en forme du signal de la bande latérale résiduelle doit se faire entièrement côté émission. La largeur de la bande latérale résiduelle ne doit pas dépasser 1 MHz, c'est-à-dire que la largeur de la pente de Nyquist ne doit pas dépasser 2 MHz.

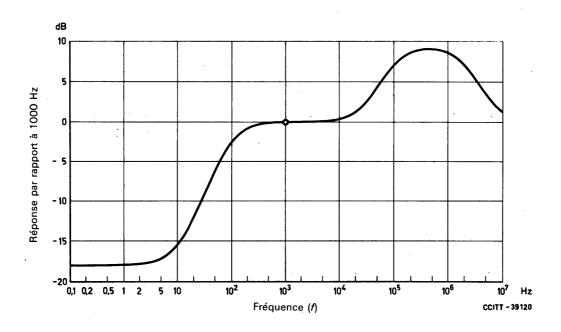
2 Préaccentuation vidéo

Dans l'intérêt d'une charge plus uniforme des systèmes à paires coaxiales, il est recommandé d'utiliser un réseau de préaccentuation vidéo. La courbe de préaccentuation vidéo et la formule correspondante sont reproduites sur la figure 1/J.77. La préaccentuation vidéo est de 9 dB.

3 Niveau de référence nominal du signal vidéo modulé

Du fait que l'on utilise un réseau de préaccentuation vidéo, il faut définir un niveau de référence à une fréquence vidéo convenable. Il est recommandé que ce niveau soit déduit de celui d'une bande latérale unique, mesuré après le filtre de Nyquist lorsque l'on transmet une onde sinusoïdale de 1 kHz ayant une amplitude crête à crête de 0,7 V au point d'interconnexion vidéo. Le niveau de référence est égal à ce niveau mesuré, majoré de 6 dB. La valeur recommandée pour le niveau de référence est +11 dBm0.

¹⁾ La Recommandation J.76 du tome III-2 du Livre orange a été annulée.



Préaccentuation vidéo:
$$10 \log_{10} (1+a) + 10 \log_{10} \left[1 + \frac{a}{\left(\frac{Q}{V}\right)^2 + 1} \right]$$
où
$$V = \frac{f}{f} - \frac{f_0}{f}$$

$$Q = 14.5$$

$$a = 7$$
 $f_0 = 450 \text{ kHz}$ $b^2 + (2)$

Affaiblissement des composantes basse fréquence: $-10 \log_{10} \frac{b^2 + (2\pi\tau f)^2}{1 + (2\pi\tau f)^2}$

οù

$$b = 8$$

$$\tau = 14 \text{ ms}$$

FIGURE 1/J.77

Réponse en fréquence de la préaccentuation vidéo et affaiblissement des composantes basse fréquence par rapport aux valeurs à 1 kHz

4 Précision des fréquences porteuses

La tolérance sur la fréquence porteuse du premier étage de modulation ne devrait pas être supérieure à 11 Hz. On peut ne pas tenir compte des tolérances sur les fréquences porteuses des étages de modulation supérieures si les dispositions de la Recommandation G.225 [4] sont satisfaites ou si les porteuses sont obtenues à partir des pilotes de paires de voies de télévision [5] et [6].

5 Porteuse de référence

Afin de pouvoir démoduler le signal avec précision côté réception, on doit émettre une porteuse de référence.

Les caractéristiques suivantes sont recommandées:

- fréquence porteuse du premier étage de modulation correspondant à la fréquence vidéo 0 Hz,
- polarité négative, c'est-à-dire telle que l'amplitude du signal vidéo modulé soit plus grande pour le noir que pour le blanc,
- niveau de puissance nominal: +10 dBm0, indépendant du niveau du signal.

6 Affaiblissement des composantes basse fréquence

Afin que la porteuse de référence ne soit pas perturbée par les composantes basse fréquence du signal vidéo, on doit réduire le niveau de celles-ci. Un affaiblissement à ces fréquences de 18 dB est recommandé. La courbe d'affaiblissement des composantes basse fréquence et la formule correspondante sont reproduites sur la figure 1/J.77.

Références

- [1] Rapport du CCIR Caractéristiques des systèmes de télévision, volume XI, Rapport 624, UIT, Genève, 1982.
- [2] Recommandation du CCITT Systèmes à 18 MHz sur paires coaxiales normalisées de 2,6/9,5 mm, tome III, Rec. G.334.
- [3] Recommandation du CCITT Systèmes à 60 MHz sur paires coaxiales normalisées 2,6/9,5 mm, tome III, Rec. G.333.
- [4] Recommandation du CCITT Recommandations relatives à la précision des fréquences porteuses, tome III, Rec. G.225.
- [5] Recommandation du CCITT Systèmes à 60 MHz sur paires coaxiales normalisées 2,6/9,5 mm, tome III, Rec. G.333, § 8.4, remarque 2.
- [6] Recommandation du CCITT Systèmes à 18 MHz sur paires coaxiales normalisées de 2,6/9,5 mm, tome III, Rec. G.334, § 9.4.2, remarque.

PARTIE III

SUPPLÉMENTS AUX RECOMMANDATIONS DES SÉRIES H ET J

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

Supplément nº 5

MESURE DE LA CHARGE DES CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES DANS DES CONDITIONS RÉELLES

(cité dans les Recommandations G.223 et H.51; pour ce supplément, voir la page 295 du fascicule III.2 du *Livre rouge*, Genève, 1985)

Supplément nº 12

INTELLIGIBILITÉ DE LA DIAPHONIE ENTRE LES VOIES TÉLÉPHONIQUES ET LES VOIES POUR TRANSMISSIONS RADIOPHONIQUES

(cité dans la Recommandation J.32; pour ce supplément, voir la page 610 du fascicule III.2 du *Livre vert*, Genève, 1972)

Supplément nº 16

CARACTÉRISTIQUES HORS BANDE DES SIGNAUX APPLIQUÉS AUX CIRCUITS LOUÉS DU TYPE TÉLÉPHONIQUE

(cité dans la Recommandation H.51; pour ce supplément, voir la page 191 du fascicule III.4 du *Livre rouge*, Genève, 1985)