



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

J.86

(ex CMTT.658)

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(06/90)

**TRANSMISSIONS TÉLÉVISUELLES
ET SONORES**

**TRANSMISSION MIXTE
ANALOGIQUE-NUMÉRIQUE DE SIGNAUX
ANALOGIQUES COMPOSITES DE
TÉLÉVISION SUR UNE GRANDE DISTANCE**

Recommandation UIT-T J.86

(Antérieurement «Recommandation UIT-R CMTT.658»)

AVANT-PROPOS

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

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation UIT-T J.86 (ancienne Recommandation UIT-R CMTT.658) a été élaborée par l'ancienne Commission d'études CMTT de l'UIT-R. Voir la Note 1.

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications (UIT-R).

Conformément à la décision commune de la Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (Helsinki, mars 1993) et de l'Assemblée des radiocommunications (Genève, novembre 1993), la Commission d'études UIT-R CMTT a été transférée à l'UIT-T, en tant que Commission d'études 9, à l'exception du domaine d'études relatif à la collecte de nouvelles par satellite, lequel a été confié à la Commission d'études UIT-R 4.

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1990

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

Recommandation J.86¹⁾

**TRANSMISSION MIXTE ANALOGIQUE-NUMÉRIQUE
DE SIGNAUX ANALOGIQUES COMPOSITES DE TÉLÉVISION
SUR UNE GRANDE DISTANCE**

(1986; révisée en 1900)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a)* que, bien que l'on s'attende à ce que les studios de télévision adoptent progressivement une exploitation fondée sur l'usage d'un codage en composantes séparées (par exemple, conformément à la Recommandation 601 pour les systèmes numériques), l'exploitation existante en mode analogique utilisant des signaux composites continuera pendant un temps non négligeable (Note 1);
- b)* que, pendant une période transitoire, il apparaîtra des cas où les signaux de télévision analogiques composites seront transmis sur un circuit comprenant des sections analogiques et numériques en cascade;
- c)* qu'en vue de faciliter la transmission internationale de programmes de télévision pendant la période transitoire, la méthode de codage devrait préserver la qualité des signaux de télévision en couleur (par exemple, NTSC, SECAM, PAL) et des signaux auxiliaires et supplémentaires (par exemple, signaux d'essai insérés, télétexte, etc.);
- d)* que, lors de l'établissement de sections de circuits numériques, il faut tenir compte des différentes hiérarchies de transmission, des débits de canal H et des interfaces pour le RNIS qui sont recommandés par le CCITT;
- e)* que, bien que l'utilisation de techniques de réduction du débit binaire puisse être souhaitable du point de vue économique, de nouvelles études sont nécessaires avant que l'on puisse recommander des méthodes de codage qui satisfassent à *c)*,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

- 1.** que, pour la transmission d'un signal de télévision présenté sous forme analogique composite, on accorde la préférence à des conduits entièrement analogiques. Toutefois, dans les cas où l'on ne peut éviter l'usage de conduits mixtes analogiques et numériques, il convient d'appliquer les principes donnés dans la présente Recommandation;
- 2.** que le nombre de sections numériques d'un circuit réel soit aussi réduit que possible;
- 3.** que le circuit fictif de référence pour la transmission mixte analogique-numérique soit équivalent à celui défini au § A.1.2 de la Recommandation 567, qui s'applique au cas où les trois sections utilisent la transmission analogique. Lorsqu'une ou plusieurs sections utilisent la transmission numérique, la même structure doit être appliquée, mais des modifications peuvent être nécessaires pour les sections utilisant la transmission numérique (Note 2). Les signaux à l'entrée et à la sortie, et aux points d'interconnexion intermédiaires du circuit fictif de référence, sont sous forme analogique (Note 3);
- 4.** que les objectifs de conception et les tolérances spécifiés pour un circuit fictif de référence dans la Recommandation 567 s'appliquent aussi à la transmission mixte analogique-numérique (Note 4);
- 5.** que la qualité globale du circuit fictif de référence, considérée par rapport aux critères objectifs et subjectifs définis par la Commission d'études 11, ne soit pas plus mauvaise que celle du système analogique équivalent. Dans la pratique, ce degré de qualité peut être obtenu si l'on applique les valeurs de paramètres définies dans l'Annexe I (Note 5).

¹⁾ Ancienne Recommandation UIT-R CMTT.658.

Note 1 – La présente Recommandation ne s'applique ni aux signaux analogiques en composantes, ni aux signaux chiffrés. Ces questions doivent faire l'objet d'un complément d'étude qui doit aboutir à de nouvelles Recommandations.

Note 2 – Les caractéristiques détaillées des sections numériques du circuit fictif de référence doivent faire l'objet d'un complément d'étude concernant des problèmes tels que: la longueur, le nombre de sections numériques autorisé, etc. Le § 6 du Rapport 646 donne des détails sur les progrès accomplis dans la définition des sections numériques et sur les questions nécessitant un complément d'étude.

Note 3 – Dans les circuits réels, quand deux sections numériques sont interconnectées, il n'est pas nécessaire, sauf pendant les périodes de réglage, d'introduire une interface analogique.

Note 4 – Certaines adjonctions aux méthodes d'essai spécifiées dans la Recommandation 567 devront peut-être être ajoutées à cette nouvelle Recommandation pour les cas où des sections numériques sont incluses (Rapport 819). De plus, des objectifs et des essais supplémentaires peuvent être nécessaires pour traiter de nouveaux types de dégradation causés par le codage numérique. Ces questions sont à l'étude (Rapport 646).

Note 5 – Les valeurs de paramètres spécifiées dans l'Annexe I répondent à ce critère. Il en serait de même pour d'autres ensembles de paramètres, dont il faudrait toutefois vérifier la conformité. Il est rappelé aux administrations qu'elles ont le droit de passer des accords bilatéraux sur les paramètres de codage pour un système donné de télévision couleur, si c'est nécessaire. Si, toutefois, un tel circuit doit faire partie d'une communication télévisuelle internationale, il doit répondre aux conditions spécifiées dans la présente Recommandation.

ANNEXE I

SPÉCIFICATION CONCERNANT LES SECTIONS NUMÉRIQUES DE LIAISONS MIXTES

La présente spécification s'applique à l'une des trois sections de longueur égale du circuit fictif de référence décrit dans la Recommandation 567. Etant donné que la distorsion produite par une section numérique (à l'exception des erreurs de transmission) est due entièrement aux convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique, on peut considérer qu'un nombre quelconque de liaisons de transmission reliées numériquement, quelle que soit leur longueur, constitue une section numérique de ce type.

- a) Les signaux de télévision composites ne doivent pas être décodés en composantes.
- b) Les filtres passe-bas des convertisseurs analogiques-numériques (CAN) et des convertisseurs numériques-analogiques (CNA) doivent être tels que six filtres en cascade satisfassent aux caractéristiques de la distorsion de courte durée indiquées au § D.3.5.1.4 de la Recommandation 567. Dans la pratique, le filtre de luminance spécifié dans l'Annexe III à la Recommandation 601 satisfera à ces caractéristiques.
- c) La fréquence d'échantillonnage doit être égale ou supérieure à 13,0 MHz.
- d) Il convient d'utiliser le codage de quantification uniforme.
- e) Les CAN et CNA doivent être monotones.
- f) La dynamique de conversion du CAN doit être de $1,75 \text{ V} \pm 10 \text{ mV}$ (voir la Note 1).
- g) Le rapport signal/bruit de quantification de la combinaison CAN/CNA doit être supérieur à 58 dB. Il convient de le mesurer en présence d'un signal de ligne en dents de scie ou d'une onde sinusoïdale basse fréquence d'amplitude 0,7 V crête-à-crête, à la fois avec et sans onde sinusoïdale superposée d'amplitude 0,35 V crête-à-crête à une fréquence élevée ($> 4 \text{ MHz}$); en présence d'une onde sinusoïdale superposée à une fréquence élevée, une marge de mise en oeuvre supplémentaire pouvant atteindre 6 dB est autorisée. (Bruit en valeur efficace avec pondération unifiée dans une largeur de bande de 5 MHz, par rapport au niveau de référence de 0,7 V, voir la Note 2.)
- h) Les signaux contenant des impulsions de synchronisation et des intervalles de suppression doivent être verrouillés à l'entrée du CAN pour que le niveau du noir se trouve au quart de la gamme de conversion (niveau 128 dans un système à 9 bits). Le codeur doit verrouiller correctement les signaux 625/50 et 525/60.
- i) La constante de temps du verrouillage doit être d'au moins 2 ms (voir la Note 3).
- j) Toute forme d'onde ne contenant pas d'impulsions de synchronisation ou d'intervalles de suppression ne doit pas être verrouillée mais doit être couplée à l'entrée CAN de façon que son niveau moyen soit proche du centre de la gamme de conversion.
- k) Toutes les parties du signal doivent être transmises sans modification.

- l) Aucun codage avec réduction du débit binaire ne doit être utilisé.
- m) Si on n'utilise pas la correction d'erreur, le taux d'erreur binaire (TEB) moyen à long terme doit être inférieur à 1×10^{-8} . Pour un TEB inférieur à 1×10^{-6} , les salves d'erreur ne devront pas durer plus de 5 s et il ne devra pas y avoir plus d'une salve par heure (voir la Note 4).
- n) Si on utilise la correction d'erreur, le TEB résiduel après correction dans les deux bits de plus fort poids ne doit pas être pire que celui qui est spécifié à l'alinéa m) (voir la Note 4).
- o) La gigue sur les échantillons reconstitués dans le CNA doit être inférieure à 0,3 ns en valeur efficace (voir la Note 5).

Note 1 – Cette dynamique de conversion permet la transmission de barres de couleur saturées avec une surcharge de 3 dB sans compression. Toutefois, certains équipements modernes peuvent autoriser la spécification d'une marge de surcharge inférieure; il est nécessaire de poursuivre les travaux à ce sujet. L'utilisation d'une marge de conversion plus faible améliorera le rapport signal/bruit de quantification.

Note 2 – Cette exigence permet d'assurer que le bruit de quantification dû à une section numérique n'est pas supérieur au tiers du bruit de quantification total autorisé pour le CFR à trois sections qui est spécifié dans la Recommandation 567. Dans [CCIR, 1986-90a], il est montré que cette exigence peut être satisfaite si l'on utilise neuf bits par échantillon à une fréquence d'échantillonnage de 13 MHz. La fréquence de l'onde sinusoïdale peut dépendre de la norme de télévision et de l'équipement de mesure utilisé. La normalisation de ce paramètre nécessite un complément d'étude.

Si la fréquence utilisée se trouve dans la bande passante du filtre de mesure du bruit de 5 MHz, il reste nécessaire d'éliminer l'onde sinusoïdale à haute fréquence à l'aide d'un filtre supplémentaire et de corriger le résultat pour la largeur de bande du bruit du filtre supplémentaire, comme indiqué dans [Devereux, 1982].

Note 3 – Une constante de temps plus courte produit un traînage du verrouillage dû au bruit. Une constante de temps de 2 ms donne une suppression de 6 dB du bruit d'alimentation; si le bruit d'alimentation n'est pas gênant, la constante de temps pourra être plus longue. Devereux [1982] donne de plus amples détails.

Note 4 – Les expériences que rapporte Ratliff [1974] ont montré que les erreurs aléatoires étaient «imperceptibles» pour un TEB inférieur à 1×10^{-8} et «nettement perceptibles mais pas gênantes» pour un TEB de 1×10^{-6} et que, pour une MIC linéaire, il est tout aussi efficace de protéger les deux bits de plus fort poids que tous les bits du mot vidéo échantillonné.

Note 5 – Devereux [1971] et Devereux et Wilkinson [1973] montrent que 0,3 ns en valeur efficace est le seuil de perception pour la gigue sur des signaux PAL.

On admet qu'en raison de la gigue produite par des multiplexeurs et des démultiplexeurs réels – par exemple, multiplexage de 140 Mbit/s à 565 Mbit/s et vice versa – (gigue de temps d'attente), il sera peut-être difficile de se conformer à la présente spécification dans la pratique. Des travaux complémentaires sont encore nécessaires.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DEVEREUX, V. G. [1971] Pulse code modulation for video signals: subjective tests on acceptable limits for timing jitter in the decoded analogue samples. BBC Research Department Report 1971/42.

DEVEREUX, V. G. et WILKINSON, G. C. [1973] Digital video: effect of PAL decoder alignment on the acceptable limits for timing jitter. BBC Research Department Report 1973/1.

DEVEREUX, V. G. [1982] Tests on eight video p.c.m. codecs in tandem handling composite PAL and monochrome video signals. BBC Research Department Report 1982/19. Des informations sur cette référence se trouvent également dans *Rév. de l'UER (Technique)* 199, Juin 1983, 114-131.

RATLIFF, P. A. [1974] Digital video: subjective assessment of an experimental Wyner – Ash error corrector. BBC Research Department Report 1974/41.

Documents du CCIR

[1986-90]: a. CMTT/176 (Royaume-Uni).