



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

J.80

(ex CMTT.721)

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(09/93)

**TRANSMISSIONS TÉLÉVISUELLES
ET SONORES**

**TRANSMISSION DES SIGNAUX
DE TÉLÉVISION NUMÉRIQUES CODÉS
EN COMPOSANTES POUR LES APPLICA-
TIONS DE QUALITÉ CONTRIBUTION À DES
DÉBITS BINAIRES VOISINS DE 140 Mbit/s**

Recommandation UIT-T J.80

(Antérieurement «Recommandation UIT-R CMTT.721»)

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 révisée UIT-T J.80 (ancienne Recommandation UIT-R CMTT.721), élaborée par l'ancienne Commission d'études CMTT de l'UIT-R, a été approuvée selon les procédures de la Résolution 97 du CCIR le 8 septembre 1993. 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 1994

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Entrée/sortie vidéo	1
2 Prétraitement du signal.....	2
3 Procédé de codage.....	2
4 Débit binaire du signal vidéo	3
5 Système de multiplexage.....	4
5.1 Caractéristiques principales	4
5.2 Schéma de multiplexage	5
Annexe A – Paramètres principaux relatifs à la transmission de signaux de contribution YUV à 525 lignes au moyen d'un conteneur TV	10
Annexe B – Système de multiplexage des signaux MAC/paquets	12
Annexe C – Mise en trame de voie.....	13
C.1 Insertion du conteneur TV dans une trame compatible avec la Recommandation G.751	13
C.2 Mise en correspondance du conteneur TV avec le conteneur virtuel VC-4 conformément à la Recommandation G.709	13

**TRANSMISSION DES SIGNAUX DE TÉLÉVISION NUMÉRIQUES CODÉS
EN COMPOSANTES POUR LES APPLICATIONS
DE QUALITÉ CONTRIBUTION À DES DÉBITS BINAIRES
VOISINS DE 140 Mbit/s**

(1990; révisée en 1992 et 1993)

L'UIT-R,

considérant

- (a) que, pour les applications de qualité contribution, la transmission devrait être fondée sur des signaux vidéo numériques codés en composantes, conformément à la Recommandation UIT-R BT.601;
- (b) que cette transmission devrait répondre aux besoins des usagers en matière de codecs de qualité contribution ayant des débits binaires compris entre 60/70 et 140 Mbit/s, comme spécifié par la Commission d'études UIT-R 11 dans la Recommandation UIT-R BT.800;
- (c) que, pour répondre à ces besoins, ladite transmission devrait préserver, dans toute la mesure possible, la qualité d'image inhérente au processus de codage 4:2:2, fondé sur la Recommandation UIT-R BT.601;
- (d) que ladite transmission devrait, de la même façon, préserver les possibilités de traitement en aval en conservant la résolution spatiale et temporelle des signaux 4:2:2, définie dans la Recommandation UIT-R BT.601;
- (e) qu'en plus des signaux vidéo numériques codés en composantes conformément à la Recommandation UIT-R BT.601, certaines parties devraient pouvoir être utilisables pour la transmission des signaux de télévision issus d'autres techniques de codage de source, notamment les signaux de télévision codés en composantes pour la distribution, les signaux de multiplex analogiques en composantes (MAC) (*multiplexed analogue component*) sous forme numérique ou les signaux composites codés conformément à la Recommandation CMTT.658;
- (f) qu'il convient d'assurer une capacité de transmission supplémentaire pour deux couples de voies son stéréophoniques, des signaux auxiliaires (par exemple, signaux de télétexte, signaux d'essai) et des données de protection contre les erreurs;
- (g) que, pour la transmission, le signal de télévision complet pourrait être placé au quatrième niveau de la hiérarchie numérique ainsi qu'au niveau STM-1, spécifiés respectivement dans les Recommandations G.702 et G.707;
- (h) que ladite transmission pourrait être réalisée par la mise en œuvre d'un matériel relativement peu coûteux et peu sophistiqué,

recommande

que, pour la transmission à des débits binaires voisins de 140 Mbit/s de signaux vidéo numériques à 625 lignes codés en composantes, conformes à la Recommandation UIT-R BT.601, le codec à débit binaire réduit ait les caractéristiques suivantes²⁾:

1 Entrée/sortie vidéo

Utilisation d'un signal vidéo 4:2:2 normalisé, conforme à la Recommandation UIT-R BT.601. Une interface parallèle ou série conforme à la Recommandation UIT-R BT.656 peut être utilisée.

¹⁾ Ancienne Recommandation UIT-R CMTT.721.

²⁾ L'Annexe A présente les principales caractéristiques d'une proposition concernant la transmission des signaux de contribution YUV dans les pays aux normes TV à 525 lignes.

2 Prétraitement du signal

Elimination des intervalles de suppression de ligne et de trame. Les données auxiliaires (par exemple, signaux de télétexte ou signaux d'essai) qui sont normalement transmises dans l'intervalle de suppression de trame du signal vidéo sont placées dans des intervalles de temps distincts dans le multiplex vidéo.

Absence de sous-échantillonnage, afin de satisfaire aux exigences du traitement en aval des liaisons entre studios.

3 Procédé de codage

Utilisation de prédicteurs fixes à deux dimensions pour les composantes de luminance et de différence de couleur. La technique de codage hybride par prédiction MICD non adaptatif associée à des quantificateurs à repliement constitue la base du système de codage permettant de réduire très sensiblement les dégradations de la qualité d'image résultant des effets de surcharge constatés dans les systèmes de modulation pas impulsions et codage différentiel (MICD) simples. En outre, on obtient une sensibilité aux erreurs de transmission comparable à celle des systèmes de modulation pas impulsions et codage différentiel (MICD). La même caractéristique de quantificateur à repliement est utilisée pour la quantification MICD et MIC des composantes de luminance et de différence de couleur.

Les caractéristiques détaillées de ce quantificateur figurent dans le Tableau 1.

La limitation nécessaire est assurée pour les valeurs reconstituées dans la boucle MICD.

Aucun codage à longueur variable ne sera utilisé et le signal de sortie ne subit pas de post-traitement.

TABLEAU 1/J.80

Caractéristiques du quantificateur

Niveau n°	De	Valeur	À
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	11	12
11	13	14	15
12	16	17	18
13	19	20	21
14	22	23	24
15	25	26	27
16	28	30	32
17	33	35	37
18	38	40	42
19	43	45	47
20	48	50	52
21	53	55	57
22	58	61	64
23	65	68	71
24	72	75	78
25	79	82	85
26	86	89	92
27	93	96	99
28	100	103	106
29	107	110	113
30	114	117	120
31	121	124	127

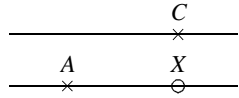
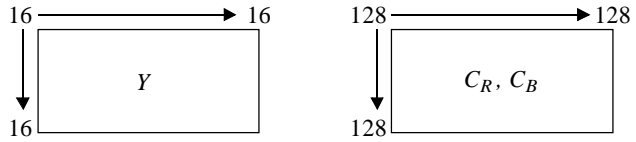
4 Débit binaire du signal vidéo

6 bits/échantillon pour chacune des composantes de luminance et de différence de couleur donnent pour le signal vidéo un débit binaire de 124 416 kbit/s.

Les caractéristiques principales du codage vidéo sont résumées dans le Tableau 2.

TABLEAU 2/J.80

Résumé des principales caractéristiques recommandées pour le codage des signaux de télévision numériques codés en composantes pour des applications de qualité contribution à des débits binaires voisins de 140 Mbit/s

Entrée/sortie vidéo	Norme	Vidéo numérique à 625 lignes sous forme de composantes
	Codage	Signaux 4:2:2 conformes à la Recommandation UIT-R BT.601
	Interface	Parallèle binaire ou série binaire conformément à la Recommandation UIT-R BT.656
Prétraitement	Suppression	Elimination des intervalles de suppression de ligne et de trame
	Sous-échantillonnage	Aucun
	Préfiltrage	Aucun
Codage	Prédicteur	Intratrame, à deux dimensions pour les composantes de luminance et de différence de couleur
	Calcul de la valeur de prédiction X	$X = \frac{A + C}{2}$  <p>La valeur de prédiction X est calculée avec une précision de 8 bits (valeur arrondie)</p>
	Préréglage des prédicteurs	<p>Les niveaux vidéo en dehors de l'image active sont fixés à 16 pour Y et à 128 pour C_R, C_B afin de préréglager la valeur initiale des prédicteurs à la fois dans le codeur et le décodeur</p> 
	Commande adaptative des prédicteurs	Aucune
	Compensation du mouvement	Aucune
	Caractéristiques du quantificateur	Quantificateur à repliement, associé à la technique de codage hybride par prédiction MICD non adaptatif (Tableau 1)
	Nombre de bits par échantillon	6, pour chacune des composantes de luminance, Y , et de différence de couleur C_R, C_B
	Codage de longueur variable	Aucun
Post-traitement	Aucun	
Débit binaire des signaux vidéo	124 416 kbit/s	

T0901800-94/d01

5 Système de multiplexage

5.1 Caractéristiques principales

Ce système fait appel à ce que l'on appelle un conteneur TV avec un débit de 138 240 kbit/s capable d'acheminer des signaux provenant de sources vidéo différentes avec des débits de données de 135 000 kbit/s et des signaux son/données avec des débits de 2048 kbit/s. Dans le débit de données de transmission d'images vidéo de 129 600 kbit/s, deux voies à 2048 kbit/s peuvent être utilisées pour la transmission de sons et de données ou pour la transmission de deux signaux son stéréo conforme à la Recommandation CMTT.724.

Bien que l'intérêt principal de ce conteneur TV concerne les signaux de contribution Y , C_R , C_B et les signaux de la famille MAC/paquets, il est également possible d'utiliser d'autres signaux en composantes ou composites. Au moyen de techniques de bourrage ou de mise en correspondance, le conteneur TV peut être adapté au tramage de voie de différents supports de transmission; en particulier, le conteneur TV est adapté à une structure de trame conforme aux Recommandations G.751, G.707, G.708 et G.709.

On trouvera au Tableau 3 un résumé des caractéristiques principales du système de transmission.

Le système de multiplexage s'applique aussi à la transmission de signaux de type MAC. L'Annexe B présente le système de multiplexage correspondant.

TABLEAU 3/J.80

Caractéristiques principales du système de transmission (systèmes à 625 lignes)

Débit du signal vidéo	124 416 kbit/s
Son/données 1, 2	2 × 2048 kbit/s (2 signaux audio stéréo, par exemple)
Données auxiliaires	576 kbit/s pour le canal de télétexte et le canal de ligne test ^{a)}
Mise en trame vidéo	Mot de synchronisation de 2 octets par ligne vidéo (1125 octets)
Débit de la trame vidéo	129 600 kbit/s
Protection contre les erreurs affectant les signaux vidéo, les signaux son et les données	Correction d'erreur sans voie de retour (FEC) utilisant un code produit bidimensionnel: code RS [110,108,3] pour les lignes, code RS [102,100,3] pour les colonnes (longueur du symbole: 1 octet chacun)
Redondance FEC	3,89%
Débit des données de trame FEC (débit des données à l'entrée de «conteneur TV»)	135 000 kbit/s
Son/données 3	2048 kbit/s (2 signaux son DS-1 stéréo par exemple)
Voies de service (S1 à S8) ^{b)}	8 × 64 kbit/s
Mise en trame du «conteneur TV»	256 kbit/s
Débit à la sortie du «conteneur TV»	138 240 kbit/s
1) Mise en trame de voie conforme à la Recommandation G.751 Débit de la voie	Mise en trame compatible avec la Recommandation G.751, avec une longueur de trame de 2928 bits (6 groupes de 488 bits) en un mot de synchronisation de 12 bits ^{c)} 139 264 kbit/s
2) Mise en trame de voie conforme à la Recommandation G.709 Débit de la voie	Mise en trame compatible avec la Recommandation G.709 pour la mise en correspondance synchrone ou asynchrone directe avec le conteneur virtuel VC-4 ^{c)} 149 760 kbit/s
FEC Correction d'erreur sans voie de retour (<i>forward error correction</i>).	
^{a)} Les protocoles applicables à ces deux canaux ainsi que leur multiplexage dans le train de données auxiliaires nécessitent un complément d'étude.	
^{b)} La voie S1 est affectée à une voie de surveillance.	
^{c)} Une proposition relative à la mise en trame compatible G.751 du conteneur TV et la mise en correspondance avec le conteneur VC-4 est donnée en Annexe C.	

5.2 Schéma de multiplexage

5.2.1 Disposition d'échantillonnage de Y , C_R et C_B dans le schéma de multiplexage

Pour le multiplexage, on remplace la structure des mots de données vidéo à 6 bits par une structure à 8 bits dans laquelle l'ordre de transmission, conforme à la Recommandation UIT-R BT.656 ($C_B, Y, C_R, Y, C_B, Y, C_R, Y$, etc.) demeure inchangé. En conséquence, le codeur YUV fournit un train de données à la sortie qui est conforme au format représenté sur la Figure 1.

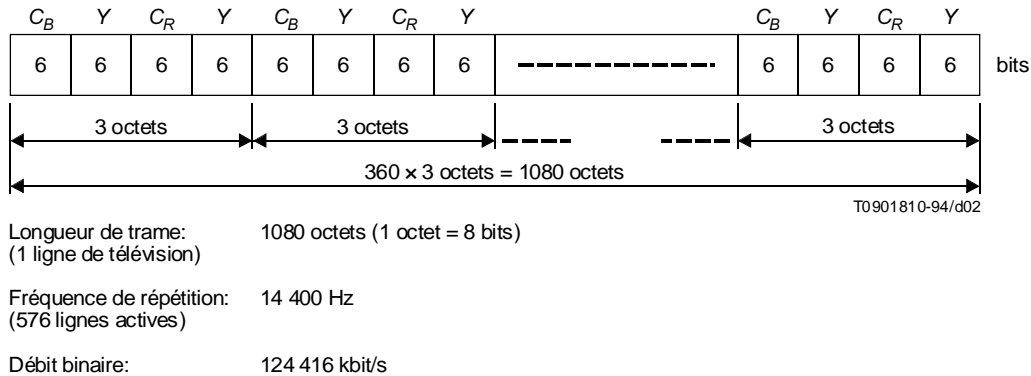


FIGURE 1/J.80
 Structure d'une ligne de télévision

5.2.2 Son/données

Pour la transmission des signaux son/données, on incorpore deux voies à 2048 kbit/s associées à la justification positive dans le multiplex vidéo. Chaque voie peut acheminer un signal son stéréo, conforme par exemple à la Recommandation CMTT.724.

5.2.3 Données auxiliaires

On dispose d'un débit binaire de 576 kbit/s à l'intérieur du multiplex vidéo pour des données auxiliaires (par exemple, signaux de télétexte, signaux d'essai) qui sont normalement transmises dans l'intervalle de suppression de trame vertical du signal vidéo.

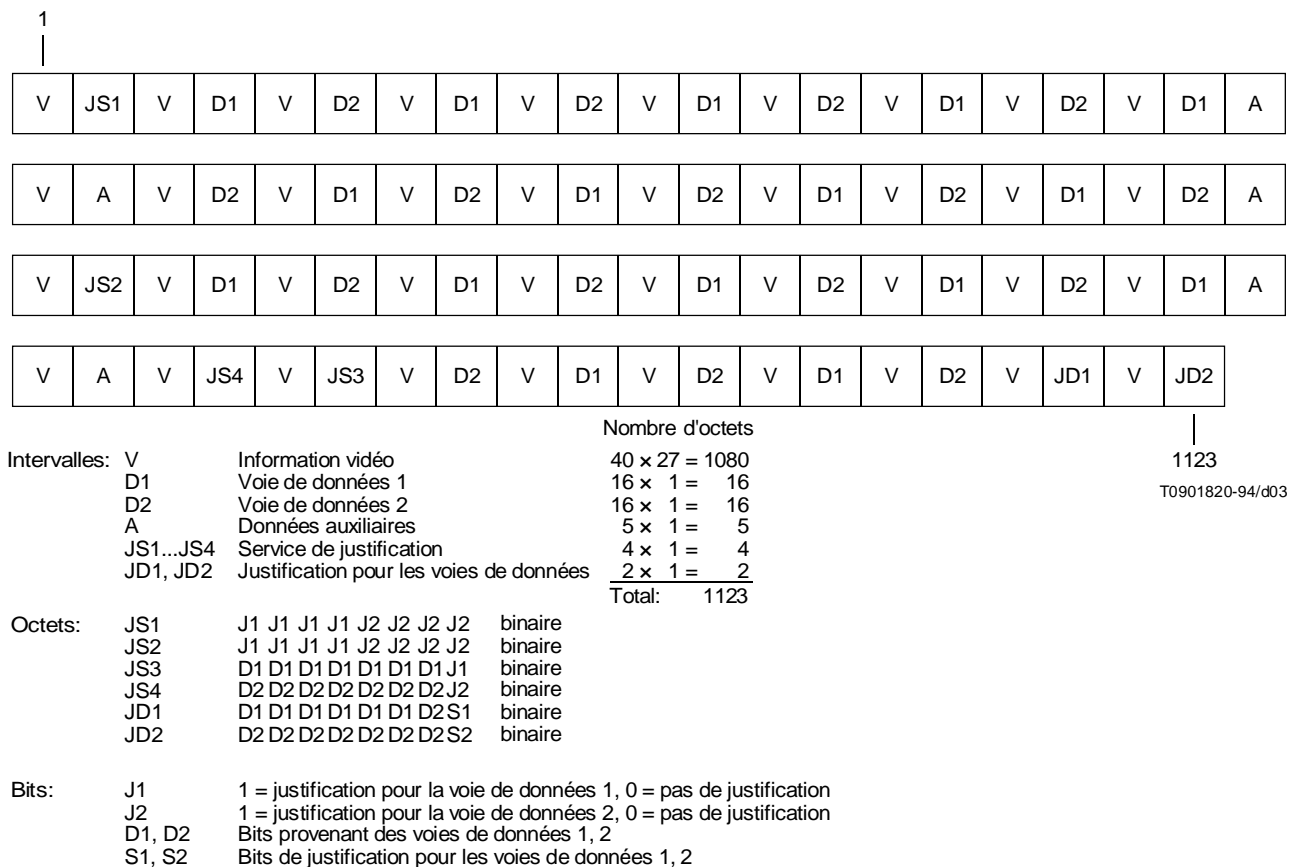
5.2.4 Multiplexage vidéo

Les signaux son/données et les données auxiliaires sont entrelacés dans le train de données vidéo comme cela est indiqué sur la Figure 2. En outre, le multiplex vidéo contient un mot de synchronisation de 2 octets qui se compose de $F1, F2$ (indiquant le début de la première ligne de chaque trame) et de $\overline{F1}, \overline{F2}$ pour les lignes suivantes de la trame. Les séquences ci-après donnent la structure binaire des deux octets de synchronisation:

F1: 0011 0001

F2: 1000 0011

Avec le multiplex vidéo comprenant les signaux vidéo, les signaux son/données, les données auxiliaires et les mots de synchronisation, on obtient un débit de 129 600 kbit/s.



T0901820-94/d03

FIGURE 2/J.80

Une ligne de la trame de multiplexage vidéo pour le signal de contribution YUV

5.2.5 Protection contre les erreurs

Le multiplex vidéo complet est protégé contre les erreurs de transmission par correction d'erreur sans voie de retour utilisant un code produit bidimensionnel au moyen d'un codeur Reed Solomon (RS) dans chaque sens.

Code applicable aux lignes:

(110,108,3) code RS défini par rapport au corps de Gallois (2⁸)

Code applicable aux colonnes:

(102,100,3) code RS défini par rapport au corps de Gallois (2⁸)

Le polynôme générateur du corps est le suivant:

$$f(\alpha) = \alpha^8 + \alpha^4 + \alpha^3 + \alpha^2 + 1$$

Le polynôme générateur du code est le suivant:

$$g(x) = (x + \alpha)(x + 1) = x^2 + \alpha x + x + \alpha$$

où

$$\alpha = 0000\ 0010$$

La redondance est de 3,89%.

5.2.6 Mise en trame FEC

Le train de données au codeur FEC est disposé en une matrice de 102 lignes de 110 colonnes d'octets (voir la Figure 3); 9,6 lignes de télévision, y compris les données auxiliaires et les mots de synchronisation vidéo, seront transmises dans chaque trame FEC.

La transmission de la matrice FEC se traduit par un débit binaire de 134 640 kbit/s; la fréquence de répétition de la trame FEC est 1500 Hz.

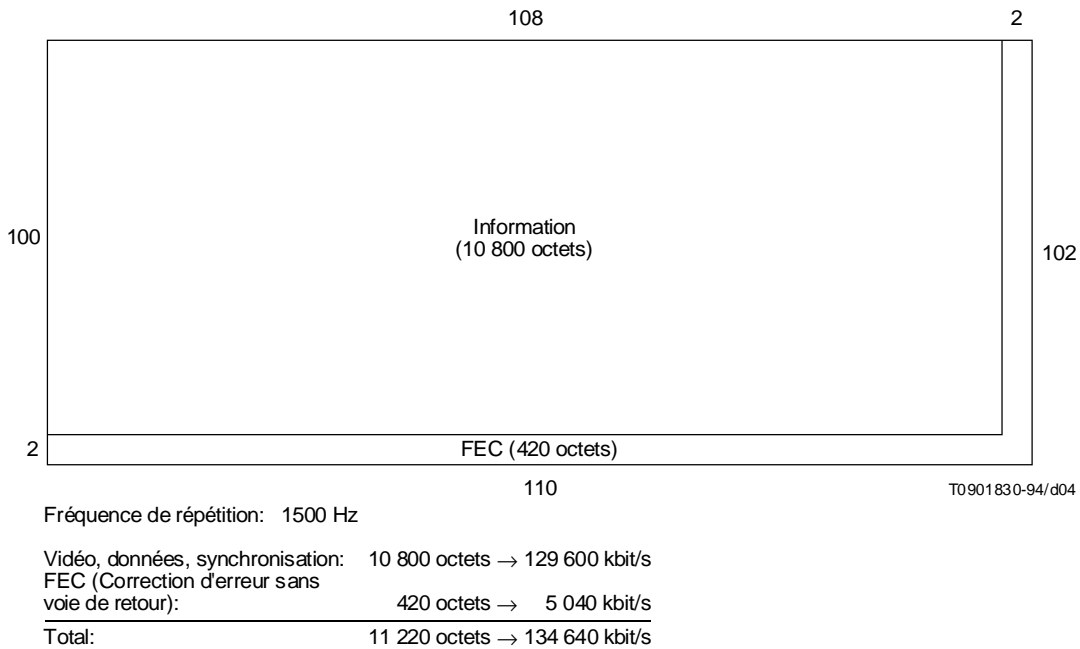


FIGURE 3/J.80
Matrice FEC

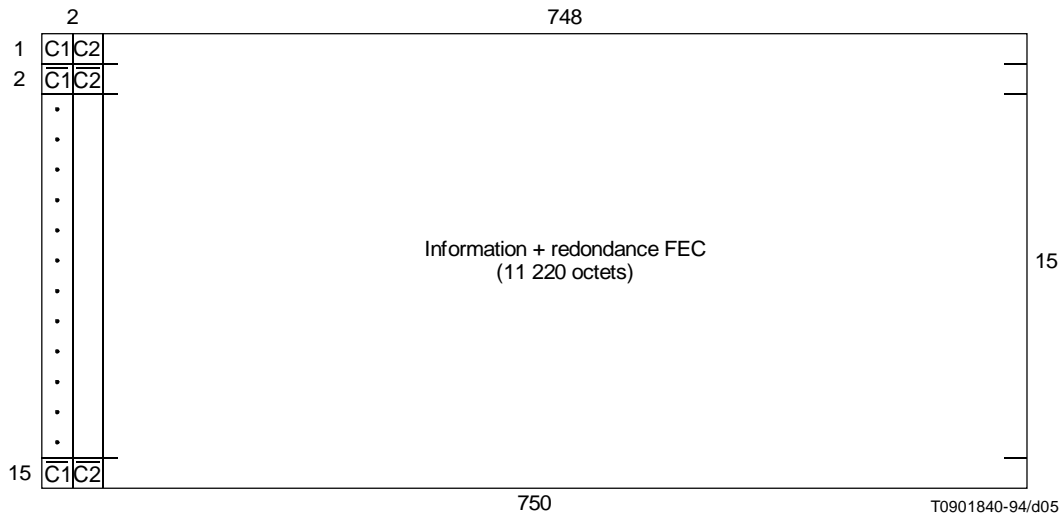
La structure de la mise en trame FEC permet d'accéder à la voie vidéo du conteneur TV avec un débit binaire total de 135 000 kbit/s pour le signal d'entrée de télévision complet. Chaque trame de sortie contient 9,6 lignes complètes de télévision, chaque rangée de la trame commençant par un mot de synchronisation de 2 octets (voir la Figure 4). La structure binaire des quatre octets de synchronisation est donnée par les séquences suivantes:

C1: 0011 1100
 C2: 1101 0101
 $\overline{C1}$: 1100 0011
 $\overline{C2}$: 0010 1010

Cette structure de mise en trame se traduit exactement par le débit binaire qu'offre la voie vidéo du conteneur TV.

5.2.7 Mise en trame du conteneur TV

La structure du conteneur TV ainsi que les détails du verrouillage de trame, du service additionnel, des voies de données et de la méthode de justification sont montrés à la Figure 5.



Fréquence de répétition: 1500 Hz

Vidéo, données, FEC: 11 220 octets → 134 640 kbit/s
 Mise en trame: 30 octets → 360 kbit/s

Total: 11 250 octets → 135 000 kbit/s

FIGURE 4/J.80
 Mise en trame FEC

	1	2	3	48	67	68	69	91	134	135
1	F1	V	V	A	V	V	V	A	V	V
2	JSA1	V	V	A	V	V	V	A	V	V
3	S1	V		A	V	V	V	A		V
4	JSV	V		A	V	V	V	A		V
5	F2	V		A	V	V	V	A		V
6	JSA2	V		A	V	V	V	A		V
7	S2	V		A	V	V	V	A		V
8	S3	V		A	V	JSV	V	A		V
9	F3	V		A	V	V	V	A		V
10	JSA3	V		A	V	V	V	A		V
11	S4	V		A	V	V	V	A		V
12	S5	V		A	V	JSV	V	A		V
13	F4	V		A	V	V	V	A		V
14	S6	V		A	V	V	V	A		V
15	S7	V	V	A	V	V	V	A	V	V
16	S8	V	V	A	V	JDV	V	JDPA	V	V

	Octet (64 kbit/s)
F1	Signal de verrouillage de trame 1 (10011011)
F2-4	Signaux de verrouillage de trame 2-4 (01100100)
S1-8	Voies de service
V	Voie vidéo
A	Voie audio/données
JDV	Justification données vidéo

JSV	Justification service vidéo:						
JS	JS	JS	PN	PN	PN	1/3	1/3

JSA _n	Justification service audio/données:							
n = 1, 2	JS	JS	JS	PN	PN	PN	-	-

JSA3	JS	JS	JS	PN	PN	PN	-	JDNA
------	----	----	----	----	----	----	---	------

JDPA	Données de justification positive audio/données:							
A	A	A	A	A	A	A	A	JDPA

T0901850-94/d06

Bourrage à 1 bit	V	V	pos	neg	-	-	-	-
------------------	---	---	-----	-----	---	---	---	---

Bourrage à 3 bits	pos	pos	pos	neg	neg	neg	-	-
-------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---

JDNA Chiffre de justification négative audio/données (*justifying digit negative audio/data*)
 JDPA Chiffre de justification positive audio/données (*justifying digit positive audio/data*)

JS 111 = justification 000 = pas de justification
 PN 111 = bourrage positif 000 = bourrage négatif
 1/3 11 = bourrage à 3 bits 00 = bourrage à 1 bit

FIGURE 5/J.80
 Trame de conteneur TV

5.2.8 Bilan de débit binaire

Le bilan de débit binaire choisi pour le multiplexage vidéo, la mise en trame FEC et le conteneur TV est décrit au Tableau 4.

TABLEAU 4/J.80
Bilan de débit binaire

1) Trame de multiplexage vidéo: (Fréquence de répétition: 25 Hz)	Signal de contribution YUV	
	Voie	Nombre de bits
Information vidéo	576 × 8 640	124 416,000
Voie audio/de données 1	576 × 142	2 044,800
Justification ^{a)}	576 × 1	14,400
Service de justification	576 × 9	129,600
Voie audio/de données 2	576 × 142	2 044,800
Justification ^{a)}	576 × 1	14,400
Service de justification	576 × 9	129,600
Données auxiliaires	576 × 40	576,000
Mise en trame vidéo	576 × 16	230,400
Total	576 × 9 000	129 600,000
2) Frame FEC: (Fréquence de répétition: 1500 Hz)		
Voie	Nombre de bits	Débit binaire (kbit/s)
Information	86 400	129 600,000
Redondance FEC	3 360	5 040,000
Mise en trame FEC	240	360,000
Total	90 000	135 000,000
3) Conteneur TV:	Nombre d'intervalles à 64 kbit/s	Débit binaire (kbit/s)
Voie vidéo	2 109	134 976
Justification vidéo ^{b)}	1	64
Commande de justification vidéo ^{b)}	3	192
Débit binaire de la voie vidéo: 135 000 kbit/s ± (0/59,26/177,78) 10 ⁻⁶		
Voie audio/de données	31	1 984
Justification audio/données ^{b)}	1	64
Commande de justification audio/données ^{b)}	3	192
Débit binaire de la voie audio/de données: 2048 kbit/s ± (0/3906) 10 ⁻⁶		
Voies de service (S1 à S8)	8	512
Mise en trame de conteneur TV	4	256
Total	2 160	138 240
^{a)} Justification positive; débit binaire de la voie: 2048 kbit/s (+5468/-1562) ⁻⁶ . ^{b)} Justification positive-nulle-négative.		

Annexe A

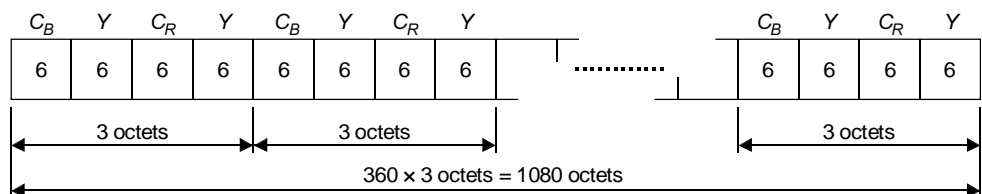
Paramètres principaux relatifs à la transmission de signaux de contribution YUV à 525 lignes au moyen d'un conteneur TV

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

TABLEAU A.1/J.80

Caractéristiques principales du conteneur TV

Débit du signal vidéo	125 845,355 kbit/s
Son/données 1, 2	2 × 1544 kbit/s
Données auxiliaires	349 kbit/s pour le canal de télétexte et le canal de ligne test ^{b)}
Mise en trame vidéo	Signal de contribution YUV: Mot de synchronisation de 2 octets par trame vidéo (10 008 octets)
Débit de la trame vidéo	129 600 kbit/s
Protection contre les erreurs affectant les signaux vidéo, les signaux son et les données	Correction d'erreur sans voie de retour utilisant un code produit bidimensionnel: code RS [110,108,3] pour les lignes code RS [102,100,3] pour les colonnes (longueur du symbole: 1 octet chacun)
Redondance FEC	3,89%
Débit de trame FEC (débit des données à l'entrée du «conteneur TV»)	135 000 kbit/s
Son/données 3	2048 kbit/s
Voies de service (S1 à S8) ^{a)}	8 × 64 kbit/s
Mise en trame du «conteneur TV»	256 kbit/s
Débit à la sortie du «conteneur TV»	138 240 kbit/s
1) Mise en trame de voie conforme à la Recommandation G.751 Débit de la voie	Mise en trame compatible avec la Recommandation G.751, avec une longueur de trame de 2928 bits (6 groupes de 488 bits) et un mot de synchronisation de 12 bits 139 264 kbit/s
2) Mise en trame de voie conforme à la Recommandation G.709 Débit de la voie	Mise en trame compatible avec la Recommandation G.709 pour la mise en correspondance synchrone ou asynchrone directe avec le conteneur virtuel VC-4 149 760 kbit/s
^{a)} La voie S1 est affectée à une voie de surveillance. ^{b)} Les protocoles applicables à ces deux canaux ainsi que leur multiplexage dans le train de données auxiliaires nécessitent un complément d'étude.	



T0901860-94/d07

Longueur de sous-trame: 1080 octets (1 octet = 8 bits)
(1 ligne de télévision)

Fréquence de répétition: 14 565,435 Hz
(486 lignes actives; la ligne n'est pas transmise)

Débit binaire: 125 845,355 kbit/s

FIGURE A.1/J.80
Structure d'une ligne de télévision

TABLEAU A.2/J.80

Bilan de débit binaire de la voie vidéo à 135 Mbit/s dans le conteneur de télévision pour des signaux de contribution YUV

1) Trame de multiplexage de vidéo: (Fréquence de répétition: 29,97 Hz)	Signal de contribution YUV		
	Voie	Nombre de bits	Débit binaire (kbit/s)
Information vidéo		486 × 8 640	125 845,355
Voie de données 1		486 × 106	1 543,936
Justification ^{a)}		486 × 1	14,565
Service de justification		486 × 9	131,089
Voie de données 2		486 × 106	1 543,936
Justification ^{a)}		486 × 1	14,565
Service de justification		486 × 9	131,089
Données auxiliaires		486 × 24	349,570
Mise en trame vidéo		1/9 × 486 × 16	25,894
Total		4 324 320	129 600,000
2) Trame FEC: (Fréquence de répétition: 1500 Hz)			
Voie	Nombre de bits	Débit binaire (kbit/s)	
Information	86 400	129 600,000	
Redondance FEC	3 360	5 040,000	
Mise en trame FEC	240	360,000	
Total	90 000	135 000,000	

^{a)} Justification positive, débit binaire de la voie: 1544 kbit/s (+4675/-4758) 10⁻⁶.

Annexe B

Système de multiplexage des signaux MAC/paquets (Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

TABLEAU B.1/J.80

Trame de multiplexage vidéo: (Fréquence de répétition: 3125 Hz)	Signal MAC et HD-MAC		
	Voie	Nombre de bits	Débit binaire (kbit/s)
Information vidéo		39 920	124 750,000
Voie de données 1		655	2 046,875
Justification ^{a)}		5	15,625
Service de justification		60	187,500
Voie de données 2		655	2 046,875
Justification ^{a)}		5	15,625
Service de justification		60	187,500
Mise en trame vidéo		32	100,000
Non utilisés		80	250,000
Total		41 472	129 600,000
^{a)} Justification positive; débit binaire de la voie: 2048 kbit/s (+7080/-549) 10 ⁻⁶ .			

Annexe C

Mise en trame de voie

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

C.1 Insertion du conteneur TV dans une trame compatible avec la Recommandation G.751

Comme indiqué au 5.2.7, le conteneur TV consiste en une trame à un débit de 138 240 kbit/s. Il est utilisé pour synchroniser les données de télévision plésiochrones dans une trame synchrone. Le transport de cette trame dans un réseau numérique nécessite qu'on l'adapte au support de transport sélectionné. Un choix possible est la hiérarchie plésiochrone (voir par exemple la Recommandation G.751). Le débit de transmission approprié est de $139\,264\text{ kbit/s} \pm 15 \cdot 10^{-6}$. Il peut être intéressant, pour faciliter la surveillance du signal à l'intérieur du réseau, d'utiliser une trame compatible avec la Recommandation G.751, comme par exemple une trame qui contient le signal de verrouillage de trame et la fréquence de répétition exacte telle que spécifiée dans ladite Recommandation. Une telle trame est représentée à la Figure C.1.

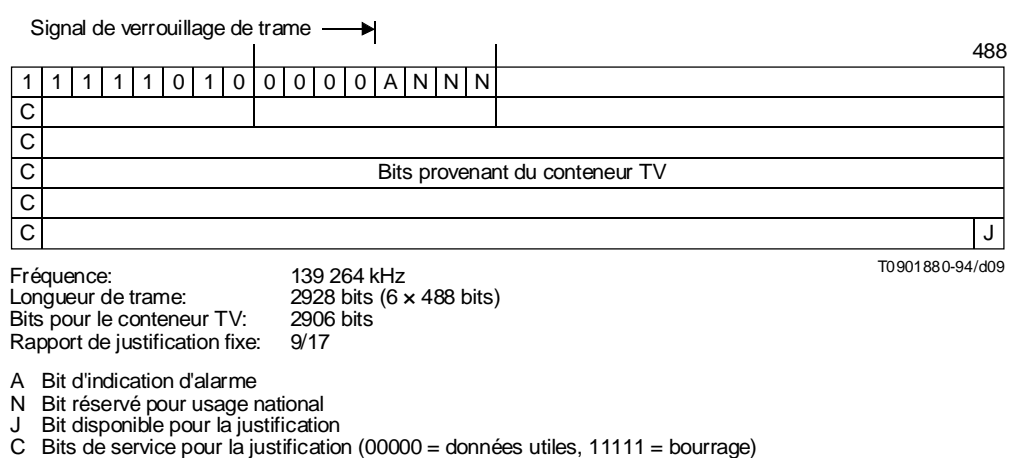


FIGURE C.1/J.80

Trame compatible avec G.751

Le conteneur TV est introduit dans une trame compatible avec la Recommandation G.751 au moyen d'une structure à entrelacement des bits. On utilise, comme dans la Recommandation G.751, une technique de bourrage d'impulsions à justification positive telle que celle de la Figure C.1.

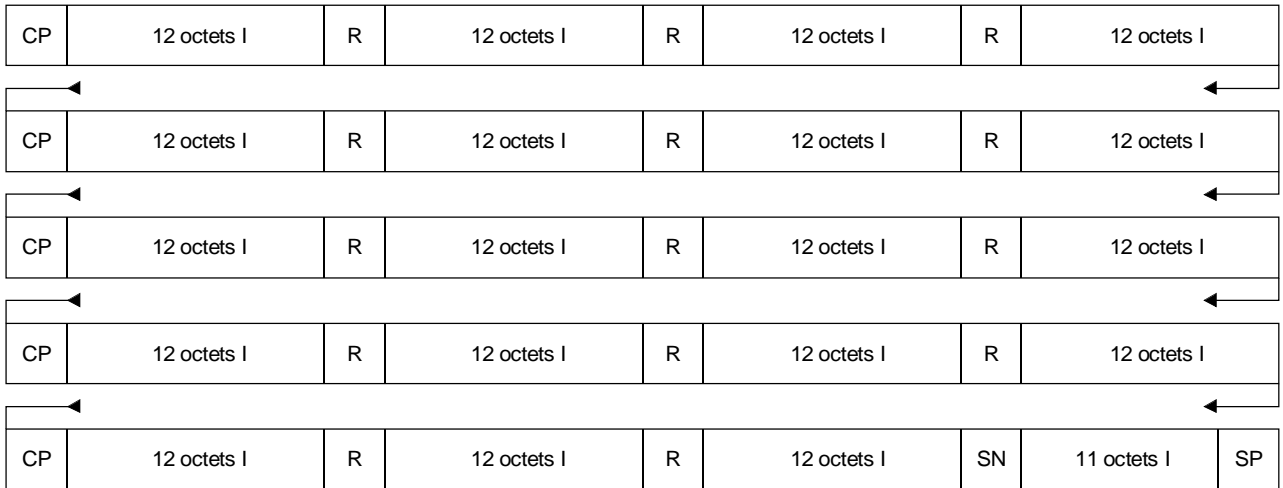
Etant donné que les deux trames sont produites dans le même équipement, on utilise un bourrage fixe de type 9/17, sans engendrer de gigue de temps d'attente.

C.2 Mise en correspondance du conteneur TV avec le conteneur virtuel VC-4 conformément à la Recommandation G.709

Trois solutions sont possibles pour mettre le conteneur TV en correspondance avec le conteneur virtuel VC-4³⁾:

- insertion dans une trame conformément à la Recommandation G.751, comme indiqué en C.1 et mise en correspondance de cette trame avec un VC-4 comme décrit en 5.1.1/G.709;
- mise en correspondance du conteneur TV avec le VC-4, avec justification positive-nulle-négative;
- mise en correspondance synchrone directe du conteneur TV avec le VC-4 et utilisation, en cas de nécessité, du pointeur AU-4 pour la justification.

³⁾ Il est proposé d'inclure dans la Recommandation G.709 la mise en correspondance des signaux de télévision avec les conteneurs virtuels SDH.



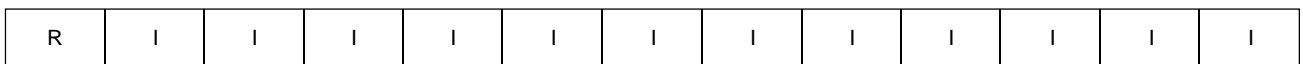
T0901900-94/d11

FIGURE C.3/J.80

Mise en correspondance du conteneur TV avec le conteneur VC-4 (une rangée)

C.2.3 Mise en correspondance synchrone directe dans le conteneur VC-4

Dans ce cas tous les blocs de 13 octets se ressemblent. Pour obtenir la compatibilité avec les méthodes de justification décrites ci-dessus, tous les octets de justification fixes (R) doivent être à 0000 0000. L'information de commande de justification est mise en permanence à «pas de justification» (voir la Figure C.4).



T0901910-94/d12

FIGURE C.4/J.80

Mise en correspondance synchrone directe avec un conteneur VC-4 (un bloc)