



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**CCITT**

COMITÉ CONSULTATIF  
INTERNATIONAL  
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

**G.709**

(11/1988)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE  
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX  
NUMÉRIQUES

Aspects généraux des systèmes de transmission  
numériques; équipements terminaux

Généralités

---

**STRUCTURE DE MULTIPLEXAGE  
SYNCHRONES**

Réédition de la Recommandation G.709 du CCITT publiée  
dans le Livre Bleu, Fascicule III.4 (1988)

---

## NOTES

- 1 La Recommandation G.709 du CCITT a été publiée dans le fascicule III.4 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).
- 2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 2007

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

**Recommandation G.709**

**STRUCTURE DE MULTIPLEXAGE SYNCHRONE**

(Melbourne, 1988)

Le CCITT,

considérant

- (a) que la Recommandation G.707 décrit les avantages qu'offrent une hiérarchie et une méthode de multiplexage numérique synchrones et spécifie un ensemble de débits binaires de la hiérarchie numérique synchrone;
- (b) que la Recommandation G.708 spécifie:
  - les principes généraux et la structure de trame de l'interface de nœud de réseau (INR) pour la hiérarchie numérique synchrone;
  - la dimension globale de trame, de 9 rangées × 270 colonnes, la définition du surdébit de section (SDS) et la répartition correspondante des octets;
  - les modalités de l'interconnexion synchrone internationale des modules de transport synchrone de niveau 1 (MTS-1);
- (c) que les Recommandations G.707, G.708 et G.709 représentent un ensemble cohérent de spécifications de la hiérarchie numérique synchrone et de l'INR,

recommande

que les formats de trames des éléments de multiplexage avec le MTS-1 à l'interface de nœud de réseau (INR) et que la méthode de multiplexage jusqu'au MTS-N soient ceux qui sont décrits dans la présente Recommandation.

**1 Structure de multiplexage de base**

Les différents éléments de multiplexage sont décrits dans la Recommandation G.708.

Les rapports entre les différents éléments de multiplexage sont illustrés par la figure 1-1/G.709. La structure de multiplexage détaillée est décrite ci-après.

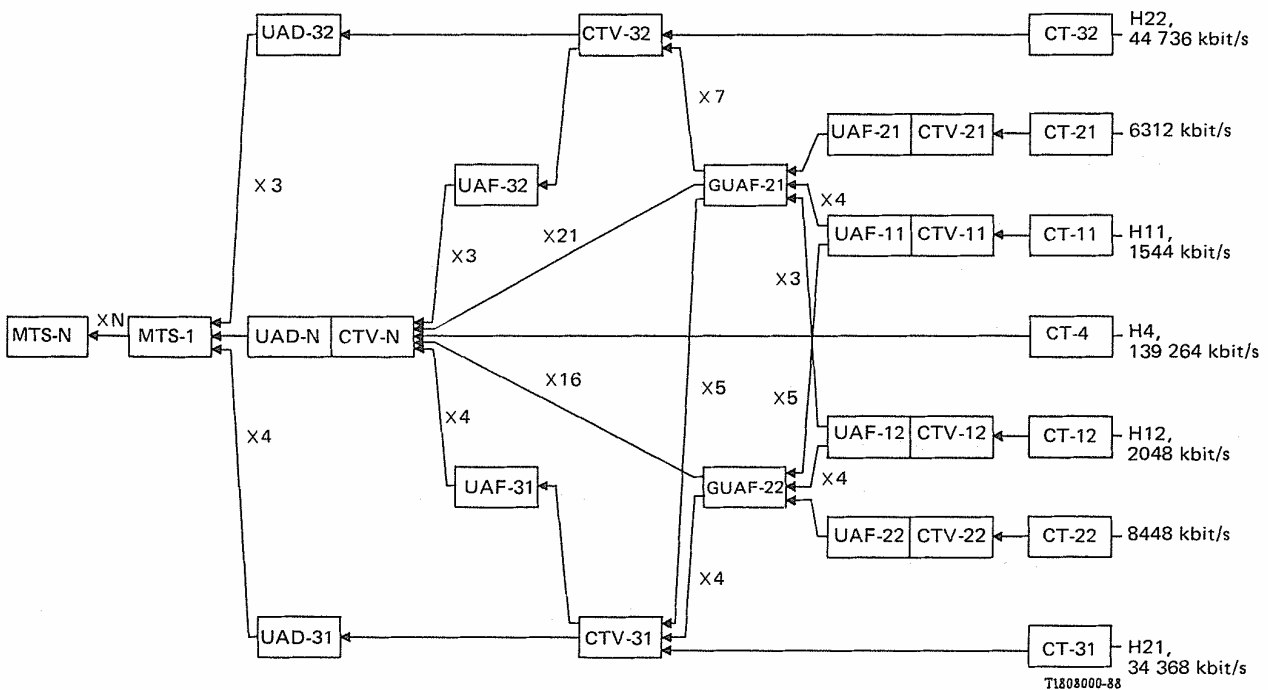


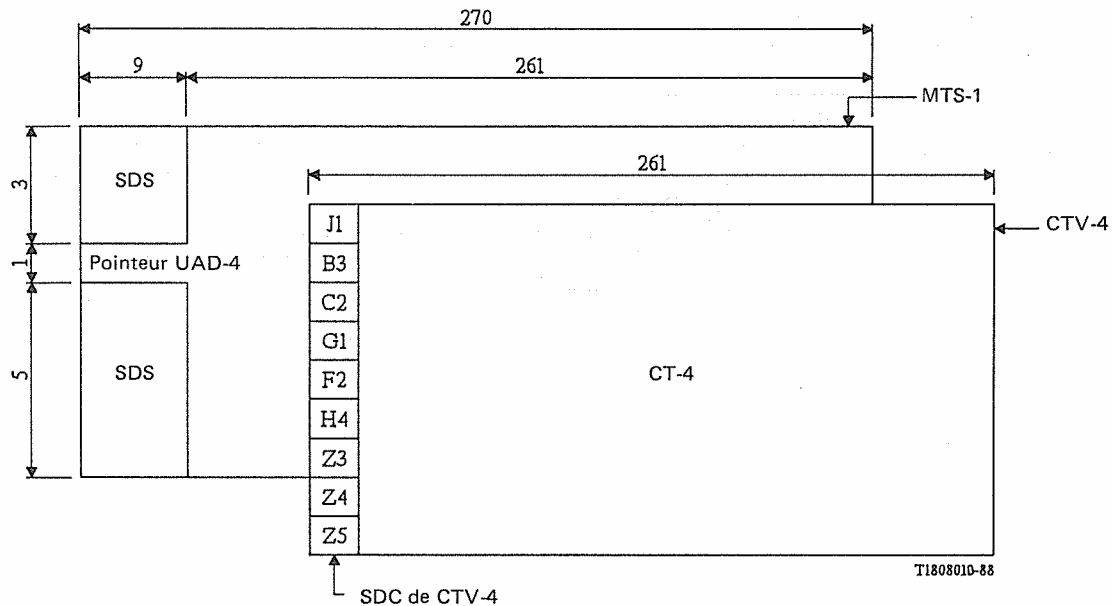
FIGURE 1-1/G.709  
Structure de multiplexage

## 2 Organisation des trames et méthode de multiplexage

### 2.1 Organisation des trames et multiplexage jusqu'au MTS-1

#### 2.1.1 Organisation des trames pour le transport d'un CTV-4 dans une UAD-4

L'organisation de la trame MTS-1 pour transporter un CTV-4 dans une UAD-4 est indiquée sur la figure 2-1/G.709. Le CTV-4 a une capacité utile structurée en 9 rangées sur 261 colonnes; la première colonne du CTV-4 est affectée au surdébit de conduit (SDC). La capacité utile du CTV-4 (figure 2-1/G.709) est un seul CT-4. Autres capacités utiles de CTV-4: un seul signal à 139 264 kbit/s dans un CT-4, quatre CTV-31 (représentés sur la figure 2-2/G.709 et acheminés dans quatre UAF-31), trois CTV-32 (représentés sur la figure 2-3/G.709 et acheminés dans trois UAF-32) et un groupe de 21 GUAF-21 ou de 16 GUAF-22 (représentés sur la figure 2-4/G.709).



*Remarque* – Voir les figures 5-4/G.709 et 5-5/G.709 qui donnent la structure détaillée de la trame.

FIGURE 2-1/G.709

#### Organisation de la trame pour le transport d'un CTV-4 dans le MTS-1

La format MTS-1 représenté à la figure 2-1/G.709 se compose d'une UAD-4 et du surdébit de section (SDS). Le CTV-4 n'a pas de relation de phase fixe par rapport à l'UAD-4 (et au MTS-1); par conséquent, l'emplacement du premier octet du CTV-4 par rapport à la trame UAD-4 est donné par le pointeur d'UAD-4. On notera que l'UAD-4, y compris le pointeur d'UAD-4, a un emplacement fixe dans une trame MTS-1.

#### 2.1.2 Organisation de la trame pour le transport de quatre CTV-31 dans une UAD-4

L'organisation de la trame MTS-1 pour transporter quatre CTV-31 dans une UAD-4 fait l'objet de la figure 2-2/G.709. Chaque UAF-31 se compose d'une capacité utile structurée en 9 rangées sur 64 colonnes, plus six octets de SDC et un pointeur de UAF-31 à 3 octets. La capacité utile du CTV-31 indiquée sur la figure 2-2/G.709 est un seul CT-31. Autres capacités utiles de CTV-31 possibles: un signal unique à 34 368 kbit/s dans un CT-31 (voir la figure 5-10/G.709) ou un groupe de cinq GUAF-21 ou de quatre GUAF-22 (que montre la figure 2-5/G.709).

Les quatre CTV-31 sont transportés indépendamment dans le CTV-4 à 261 colonnes. Chaque CTV-31 n'a pas de phase fixe par rapport au début du CTV-4. Par conséquent, l'emplacement du premier octet de chaque CTV-31 par rapport au SDC CTV-4 est indiqué par un pointeur d'UAF-31 de trois octets (H1, H2 et H3). Ces quatre pointeurs d'UAF-31 résident dans un emplacement fixe du CTV-4, comme l'indique la figure 2-2/G.709.

Le § 2.1.1 montre que la phase du CTV-4 par rapport à l'UAD-4 est donnée par le pointeur d'UAD-4.

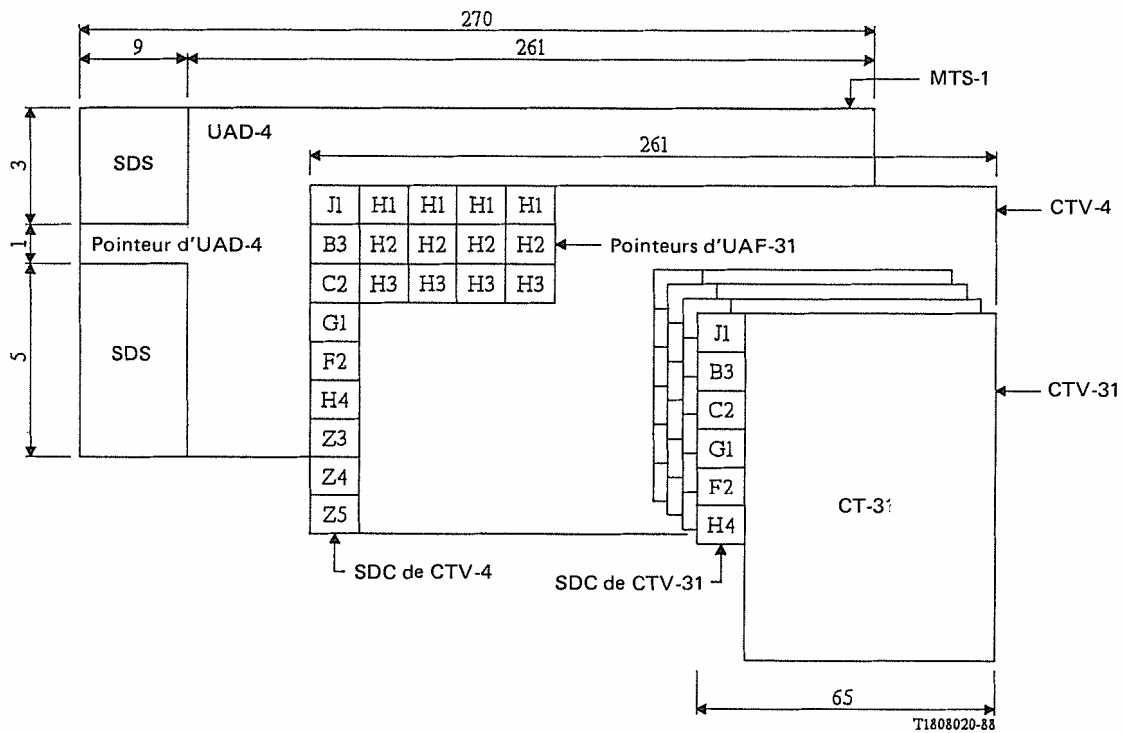


FIGURE 2-2/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport de quatre CTV-31 dans une UAD-4**

2.1.3 *Organisation de la trame pour le transport de trois CTV-32 dans une UAD-4*

L'organisation de la trame MTS-1 pour transporter trois CTV-32 dans une UAD-4 est donnée par la figure 2-3/G.709. Chaque UAF-32 se compose d'une capacité utile structurée en 9 rangées et 84 colonnes, plus une colonne de SDC et un pointeur UAF-32 de trois octets. La capacité utile du CTV-32 (figure 2-3/G.709) est un seul CT-32. Autres capacités utiles CTV-32 possibles: un seul signal à 44 736 kbit/s dans un CT-32 ou un groupe de sept GUAF-21 (voir la figure 2-5/G.709).

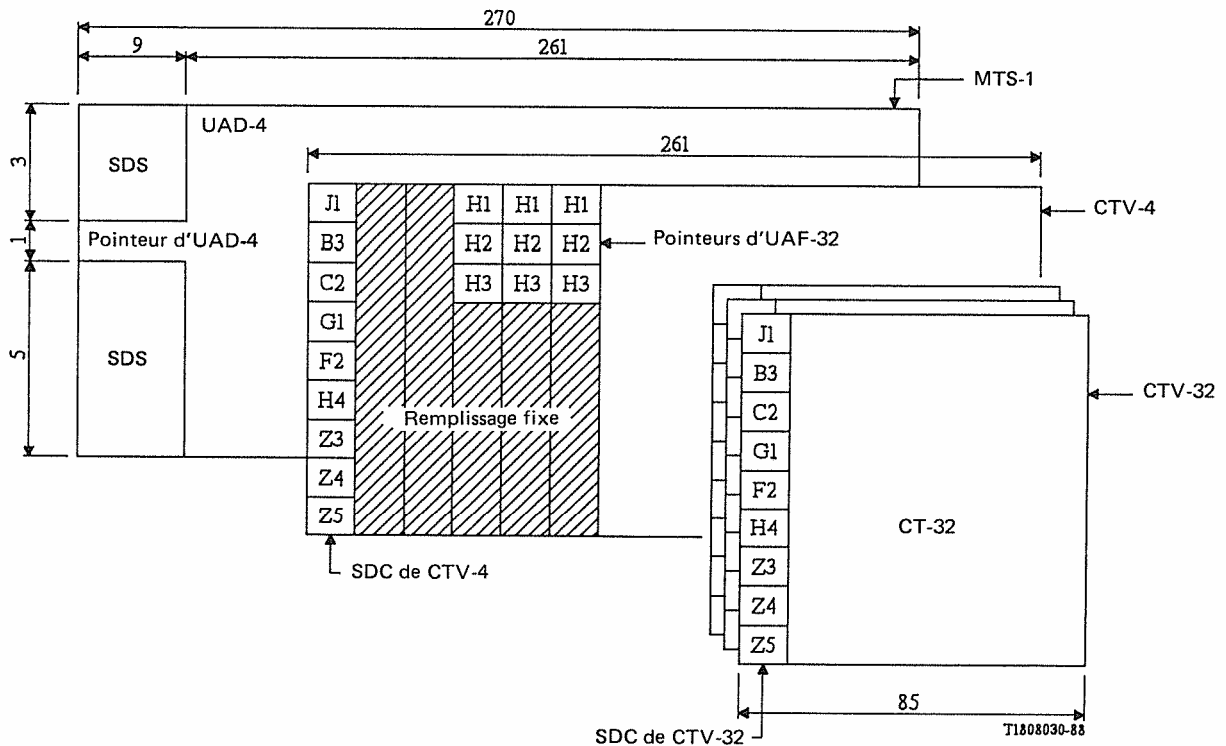


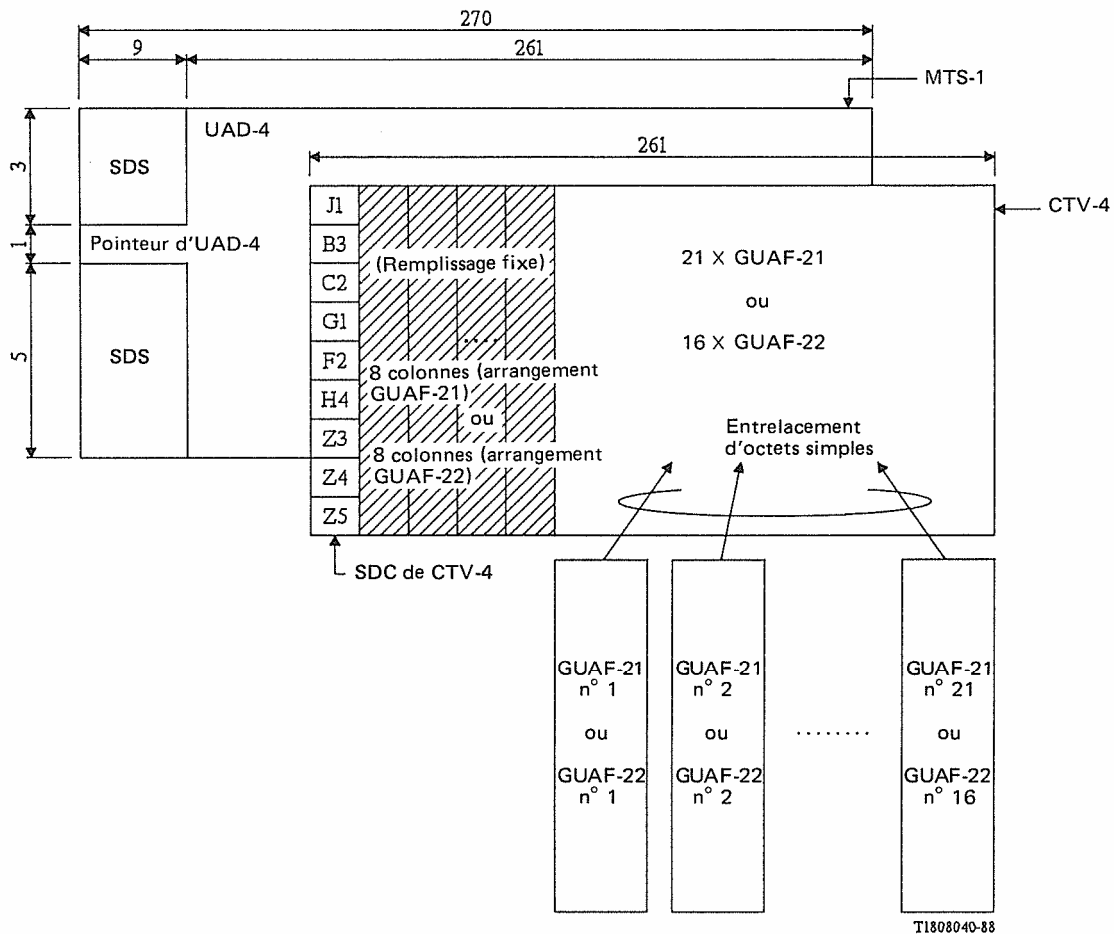
FIGURE 2-3/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport de trois CTV-32 dans une UAD-4**

Les trois CTV-32 sont transportés indépendamment dans le CTV-4 à 261 colonnes. Chaque CTV-32 n'a pas de phase fixe par rapport au début du CTV-4. Par conséquent, l'emplacement du premier octet de chaque CTV-32 par rapport au SDC CTV-4 est indiqué par un pointeur d'UAF-32 de trois octets (H1, H2, H3). Ces trois pointeurs d'UAF-32 résident dans un emplacement du CTV-4, comme l'indique la figure 2-3/G.709; 36 octets de remplissage fixes sont aussi nécessaires dans le CTV-4.

Le § 2.1.1 montre que la phase du CTV-4 par rapport à l'UAD-4 est donnée par le pointeur d'UAD-4.

#### 2.1.4 Organisation de la trame pour le transport des GUAF-2 dans une UAD-4

Le format de trame MTS-1 pour transporter des GUAF-21 et des GUAF-22 dans une UAD-4 est représenté sur la figure 2-4/G.709. L'UAD-4 peut transporter un groupe de 21 GUAF-21 ou de 16 GUAF-22.



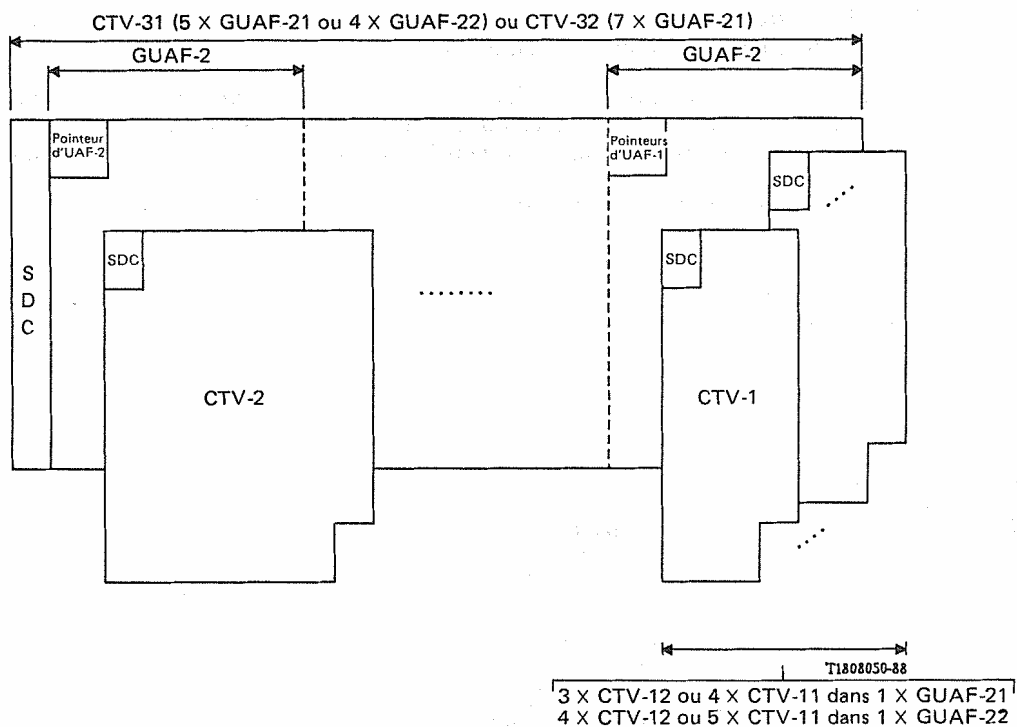
Remarque — Voir les figures 5-4/G.709 et 5-5/G.709 pour le détail de la structure de trame.

FIGURE 2-4/G.709  
Structure schématique des GUAF-2 dans une UAD-4

Le GUAF-21 est structuré en 9 rangées et 12 colonnes. Quand il sert à transporter des GUAF-21, le CTV-4 se compose d'une colonne de SDC CTV-4, de 8 colonnes de remplissage fixe et d'une capacité utile de 252 colonnes. Les 21 GUAF-21 (structurés en 9 rangées et 252 colonnes) ont une phase fixe par rapport au CTV-4 et sont entrelacés octet par octet, comme le montre la figure 2-4/G.709.

Le GUAF-22 est structuré en 9 rangées et 16 colonnes. Le CTV-4 se compose d'une colonne de SDC de CTV-4, de 4 colonnes de remplissage fixe et de 256 colonnes de capacité utile quand il sert à transporter les 16 GUAF-22. Les GUAF-22 sont entrelacés octet par octet dans la structure à 9 rangées et 256 colonnes.

Le § 2.1.1 indique que la phase du CTV-4 par rapport à l'UAD-4 est donnée par le pointeur d'UAD-4.



Remarque — Voir les figures 5-9/G.709, 5-11/G.709 et 5-12/G.709 pour le détail de la structure de trame.

FIGURE 2-5/G.709  
Structure schématique des CTV-1 et CTV-2 dans les CTV-3 via des GUAF-2

2.1.5 Organisation de la trame MTS-1 pour le transport de quatre UAD-31

L'organisation de la trame MTS-1 pour transporter quatre CTV-31 dans quatre UAD-31 est représenté sur la figure 2-6/G.709. Un CTV-31 se compose d'une capacité utile structurée en 9 rangées et 64 colonnes, plus six octets de SDC, situés dans les rangées 1 à 6 de la première colonne, comme indiqué sur la figure.

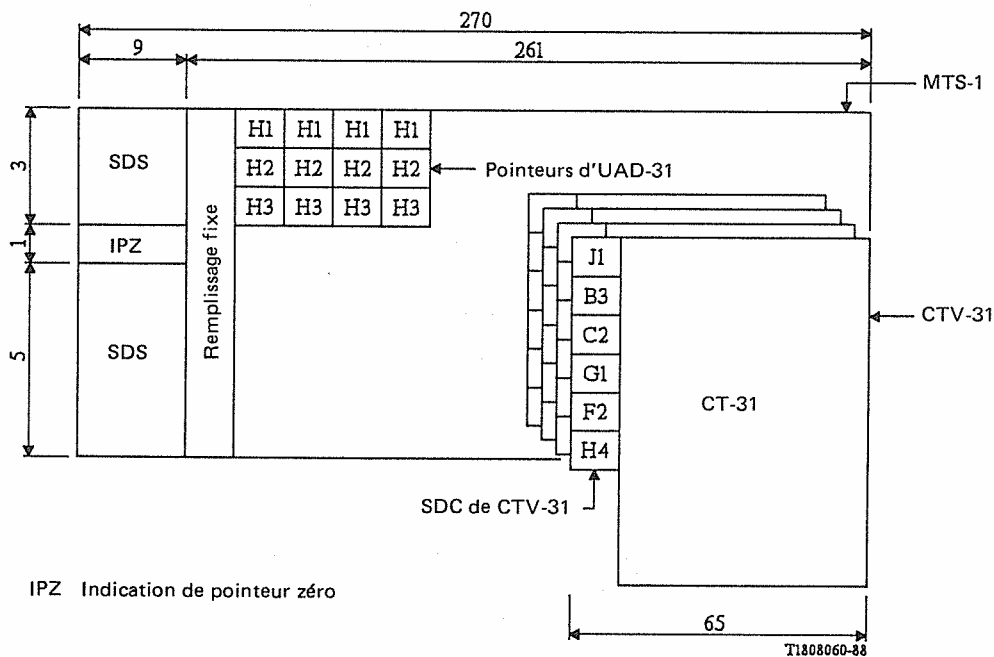


FIGURE 2-6/G.709

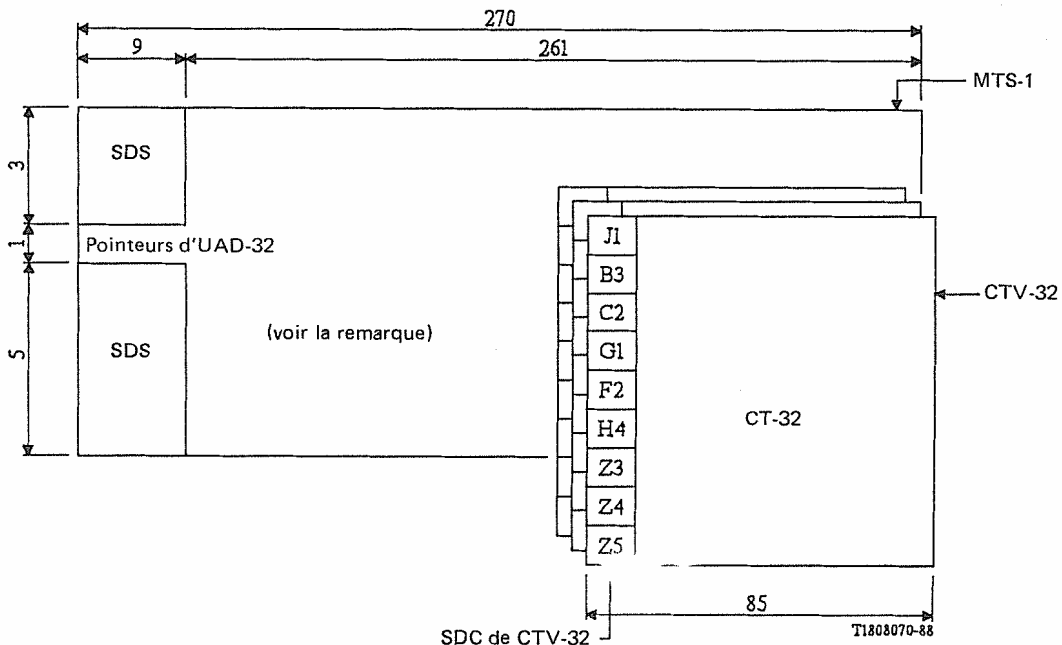
Organisation de la trame pour le transport de quatre UAD-31 dans un MTS-1

Chaque UAD-31 a une phase fixe par rapport à la trame MTS-1. Comme l'indique la figure 2-6/G.709, les quatre pointeurs d'UAD-31 sont situés dans les colonnes 11 à 14 et les rangées 1 à 3 du MTS-1, à raison d'un pointeur dans chaque colonne. Les colonnes 11 à 270 du MTS-1 sont réparties entre les diverses UAD-31, de sorte que chaque UAD-31 occupe alternativement une colonne sur quatre.

La phase de chaque CTV-31 n'est pas fixe par rapport à son UAD-31. Par conséquent, l'emplacement du premier octet de chaque CTV-31 par rapport à la trame UAD-31 est donné par le pointeur d'UAD-31 (H1, H2, H3). La capacité utile du CTV-31 que montre la figure 2-6/G.709 est un seul CT-31. Autres capacités utiles possibles: un seul signal à 34 368 kbit/s dans un CT-31 et un groupe de cinq GUAF-22 ou quatre GUAF-22 (voir la figure 2-5/G.709).

### 2.1.6 Organisation de la trame MTS-1 pour le transport de trois UAD-32

L'organisation de la trame MTS-1 pour transporter trois CTV-32 dans trois UAD-32 est représentée sur la figure 2-7/G.709. Un CTV-32 se compose d'une capacité utile structurée en 9 rangées et 85 colonnes, la première colonne contenant le SDC du CTV-32. Dans l'UAD-32, deux colonnes de remplissage fixe sont ajoutées à chaque CTV-32 pour que l'ensemble corresponde à la capacité utile de l'UAD-32. Ces deux colonnes de remplissage fixe sont fixes par rapport au SDC de CTV-32; elles sont insérées entre les colonnes 29 et 30 et entre les colonnes 57 et 58 du CTV-32.



*Remarque* — Deux colonnes de remplissage fixe sont ajoutées à chaque CTV-32 quand il est transporté dans une UAD-32 (voir le § 2.1.6).

FIGURE 2-7/G.709

### Organisation de la trame pour le transport de trois UAD-32 dans un MTS-1

Chaque UAD-32 a une phase fixe par rapport à la trame MTS-1. Comme le montre la figure 2-7/G.709, les trois pointeurs UAD-32 sont situés dans la quatrième rangée des neuf premières colonnes de la trame MTS-1, entre les octets du SDC. Les 261 colonnes restantes du MTS-1 sont réparties entre les UAD-32, de sorte que chaque UAD-32 occupe alternativement une sur trois des 261 colonnes. L'UAD-32 numéro un comprend trois octets du pointeur UAD-32, ainsi que les colonnes MTS-1 10, 13, 16 . . . , les colonnes 1 à 9 contenant le SDC et les pointeurs d'UAD-32.

La phase de chaque CTV-32 (plus les colonnes de remplissage fixe) n'est pas fixe par rapport à son UAD-32. Par conséquent, l'emplacement du premier octet de chaque CTV-32 par rapport à la trame UAD-32 est donné par le pointeur d'UAD-32 (H1, H2, H3). La capacité utile du CTV-32 (figure 2-7/G.709) est un seul CT-32. Autres capacités utiles CTV-32 possibles: un seul signal à 44 736 kbit/s dans un CT-32 (voir la figure 5-8/G.709) et un groupe de sept GUAF-21 (voir la figure 2-5/G.709).



### 2.1.7 Organisation de la trame pour le transport des GUAF dans un CTV

La figure 2-5/G.709 montre l'organisation de la trame pour le transport schématiquement des GUAF-2 dans un CTV-3. Ces trames sont décrites en détail au § 5, le présent § 2 étant consacré aux principes de multiplexage généraux applicables.

Le CTV-31 se compose de six octets de SDC de CTV-31 et d'une capacité utile structurée en 9 rangées et 64 colonnes. Cette structure de capacité utile peut servir à acheminer cinq GUAF-21 ou quatre GUAF-22. Chaque GUAF-2 a un emplacement fixe dans la trame CTV-31, ce que montre schématiquement la figure 2-5/G.709.

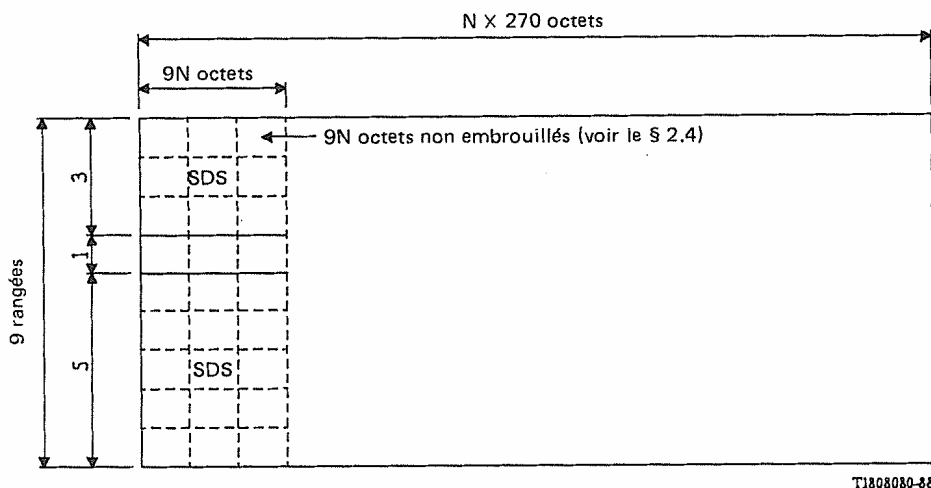
Le CTV-32 se compose de neuf octets de SDC de CTV-32 et d'une capacité utile de 9 rangées et 84 colonnes. Cette capacité utile peut servir à acheminer sept GUAF-21. Là encore, chaque GUAF-21 a un emplacement fixe dans la trame CTV-32.

Chaque GUAF-21 peut acheminer un seul CTV-21 ou quatre CTV-11, ou trois CTV-12. Chaque GUAF-22 peut acheminer un seul CTV-22, ou quatre CTV-12, ou cinq CTV-11. Les CTV n'ont pas une phase fixe par rapport au SDC de CTV-3, les pointeurs UAF sont utilisés pour indiquer la position des CTV dans la trame GUAF.

## 2.2 Multiplexage MTS-N

### 2.2.1 Format de trame MTS-N

Le signal MTS-N est formé par entrelacement simple d'octets de N signaux MTS-1. La structure de trame MTS-N est décrite par la figure 2-8/G.709.



Remarque – Voir dans la figure 3-4/G.708 les attributions d'octets pour SDS.

FIGURE 2-8/G.709  
Trame MTS-N

Le premier octet du signal MTS-N doit être le premier octet de verrouillage de trame A1 de MTS-1 n° 1 suivi en séquence du premier octet A1 de MTS-1 n° 2 jusqu'à N. Le premier bit à transmettre est le bit de plus grand poids du premier octet de verrouillage de trame A1 du MTS-1 n° 1.

Avant l'entrelacement d'octets des signaux MTS-1 pour former un signal MTS-N, tous les SDS et les pointeurs d'UAD- $n$  ( $n=3$  ou 4) des signaux à entrelacer doivent être alignés en trame (125  $\mu$ s). L'alignement est réalisé par ajustement des valeurs des pointeurs d'UAD- $n$  pour tenir compte des nouvelles positions respectives des CTV- $n$ .

On notera qu'il est permis de mélanger des MTS-1 contenant des UAD-3 et des MTS-1 contenant des UAD-4 dans le même MTS-N.

### 2.2.2 Entrelacement MTS-N

Si un signal de niveau MTS-N est introduit dans un dispositif d'entrelacement d'octets ayant une sortie de niveau MTS-M ( $M > N$ ),  $N$  octets de chaque MTS-N sont placés consécutivement dans le signal de sortie MTS-M. Cette méthode d'entrelacement est illustrée par la figure 2-9/G.709, sur laquelle les entrées MTS-X, MTS-Y et MTS-Z ( $X + Y + Z = M$ ) sont entrelacées séquentiellement pour former une sortie MTS-M.

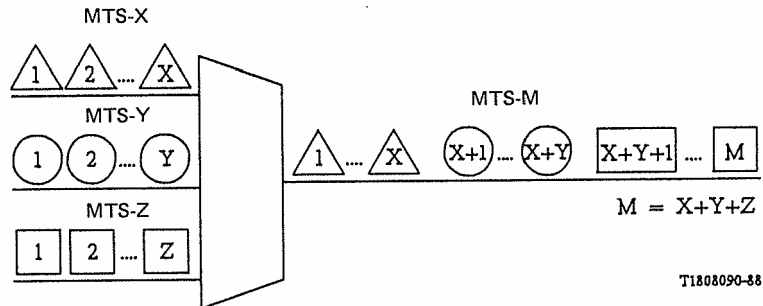


FIGURE 2-9/G.709  
Entrelacement d'octets de MTS-N ( $N = X, Y, Z$ )

### 2.2.3 MTS-1 concaténés

Les signaux MTS-1 peuvent être concaténés pour former un MTS-Nc qui pourra transporter des capacités utiles plus grandes que celle que permet la capacité d'un CT-4. Une indication de concaténation, pour montrer que cette capacité utile multi CT-4 acheminée dans un seul CTV-4-Nc doit rester groupée, est contenue dans le pointeur d'UAD-4 (voir le § 3.4 pour plus de détails).

## 2.3 Signaux de maintenance

### 2.3.1 Signaux de maintenance de section

Le signal d'indication d'alarme (SIA) de section est détecté comme une séquence composée entièrement de 1 dans les bits 6, 7 et 8 de l'octet K2 après désembrouillage.

Un signal de défaillance de réception à l'extrémité distante (DRED) sert à renvoyer une indication au MTS-N du MUX d'émission, selon laquelle le MTS-N du MUX de réception a détecté une défaillance de section entrante ou reçoit un SIA de section.

Une DRED est détectée au moyen d'un code «110» dans les positions binaires 6, 7 et 8 de l'octet K2 de la CPA (commutation de protection automatique) après le désembrouillage.

### 2.3.2 Signaux de maintenance de trajet

L'indication non équipée CTV- $n$  ( $n = 3, 4$ ) est l'étiquette de signal de conduit CTV- $n$  composée de 0, après le désembrouillage. Ce code indique à l'équipement terminal de CTV- $n$  que le CTV- $n$  est intentionnellement inoccupé afin que les alarmes puissent être neutralisées. Ce code est engendré comme une étiquette du signal de conduit CTV- $n$  entièrement composée de 0 et une PEB-8 de conduit CTV- $n$  valide (octet B3); la capacité utile de CTV- $n$  n'est pas spécifiée.

Un signal d'indication d'alarme (SIA) est un signal émis vers l'aval, comme indication qu'un dérangement a été décelé en amont et a donné lieu à une alarme. Le SIA du conduit d'UAF- $n$  ( $n = 1, 2, 3$ ) est spécifié comme une séquence entièrement composée de 1 dans tout l'UAF- $n$ , y compris le pointeur d'UAF- $n$ . De même, le SIA du conduit d'UAD- $n$  ( $n = 3, 4$ ) est spécifié comme une séquence entièrement composée de 1 dans tout l'UAD- $n$ , y compris le pointeur d'UAD- $n$ . Tous les SIA du conduit sont acheminés dans les signaux MTS-N ayant un SDS valide.

L'octet d'état de conduit (G1) sert à envoyer à l'expéditeur d'un CTV- $n$  ( $n = 3$  ou  $4$ ), l'état et la qualité de fonctionnement en réception. Les bits 1 à 4 acheminent le compte des erreurs détectées au moyen de la PEB-8 de conduit. Ce code a neuf valeurs légales, de 0 à 8. Les sept autres valeurs possibles doivent être interprétées comme des valeurs d'erreurs égales à 0.

## 2.4 Reconstitution du rythme

A l'INR, le signal MTS-N ( $N \geq 1$ ) doit contenir un nombre suffisant de transitions. L'utilisation d'un embrouilleur permet d'éviter une longue suite de 1 ou de 0. Son fonctionnement sera identique à celui d'un embrouilleur synchrone de trame ayant une séquence de longueur 127 et fonctionnant au débit de ligne.

Le polynôme générateur sera  $1 + x^6 + x^7$ . La figure 2-10/G.709 donne un diagramme de fonctionnement de l'embrouilleur synchrone de trame.

L'embrouilleur sera réinitialisé à 1111111 sur le bit de plus grand poids de l'octet suivant le dernier octet de la première rangée du SDS de MTS-N (c'est le bit de plus grand poids du  $9 \times N + 1$  octet transmis du MTS-N; voir la figure 2-8/G.709). Ce bit, et tous les bits subséquents à embrouiller, seront ajoutés modulo 2 à la sortie de la position  $x^7$  de l'embrouilleur. Celui-ci fonctionnera en continu sur toute la trame MTS-N.

La première rangée du SDS de MTS-N ( $9 \times N$  octets, y compris les octets de verrouillage de trame A1 et A2) ne sera pas embrouillée.

*Remarque* – Il faut choisir avec soin le contenu binaire des octets réservés à l'usage national et qui sont exclus du processus d'embrouillage du signal MTS-N afin d'éviter de longues séquences de 1 ou de 0.

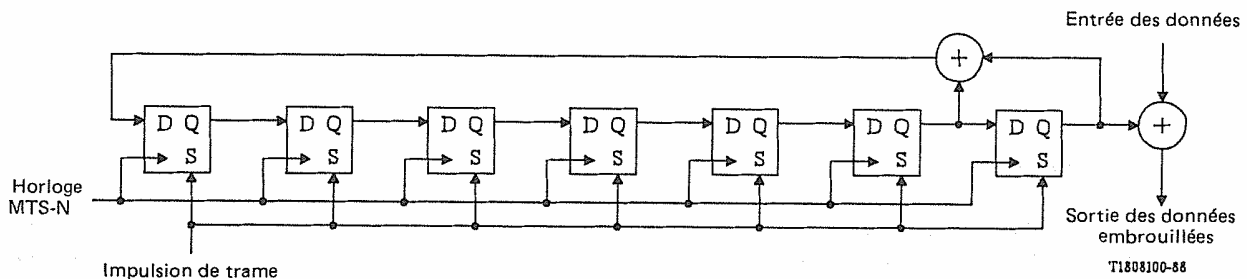


FIGURE 2-10/G.709  
Embrouilleur de trame synchrone (diagramme fonctionnel)

## 2.5 Etapes conceptuelles d'assemblage des MTS-N

Pour faire mieux comprendre la structure détaillée de la trame MTS-N représentée sur la figure 2-8/G.709, on donne ci-après les étapes conceptuelles nécessaires pour assembler les trames MTS-N dans la disposition directe (sans emboîtement):

- 1) Chaque CTV- $n$  ( $n = 3$  ou  $4$ ) a six ou neuf octets affectés au surdébit de conduit (SDC). Parmi ces octets, l'octet (B3) de vérification d'erreur PEB-8 est calculé sur la totalité du contenu du CTV- $n$  et le résultat est placé dans l'octet B3 de la trame suivante.  
S'il y a lieu, le signal non équipé de CTV- $n$ , consistant en un schéma composé de 0 pour le CTV- $n$  est inséré (voir le § 2.3).
- 2) Une fois que tous les CTV- $n$  nécessaires sont assemblés, les valeurs de pointeur d'UAD- $n$  sont calculées de manière à assurer l'alignement de trame de toutes les UAD- $n$  dans une seule trame MTS-N.  
Si le contenu du CTV- $n$  est perdu en raison de la défaillance d'un équipement ou d'un autre dérangement, le signal SIA du conduit d'UAD- $n$  est inséré dans l'UAD- $n$ . Le SIA du conduit d'UAD- $n$  est défini au § 2.3.
- 3) Les octets de SDS sont alors ajoutés à la trame MTS-N. Il est commode de considérer tout d'abord les cinq dernières rangées du SDS. Sur ces  $N \times 45$  octets SDS,  $N \times 9$  sont attribués aux  $N \times 3$  octets B2,  $N \times 3$  octets Z1 et  $N \times 3$  octets Z2. Ainsi, chaque MTS-1 possède tous ces octets (3) dans le MTS-N. Les octets SDS restants du MTS-N dans les cinq dernières rangées (K1 et K2, D4-D12 et E2) sont limités au premier MTS-1 dans tout signal MTS-N. Le contenu des octets SDS inutilisés de MTS-1 no 2 à N est réservé pour usage national.
- 4) Les  $N \times 3$  octets B2 d'un MTS-N contiennent un code de parité  $N \times 24$  à entrelacement de bits (PEB- $N \times 24$ ) avec parité paire qui est calculé sur la totalité de la trame MTS-N précédente, à l'exception des trois premières rangées de SDS.
- 5) Une défaillance du signal de ligne se traduirait par l'insertion d'un SIA de section en ce point d'assemblage d'un MTS-N (voir le § 2.3).

- 6) Les octets restants de SDS contenus dans les trois premières rangées ( $27 \times N$  octets) du MTS-N sont ajoutés ensuite. Parmi ces octets, les octets B1, E1, F1, D1 à D3 sont présents seulement dans MTS-1 no 1 d'un signal MTS-N quelconque. Le contenu des octets SDS inutilisés de MTS-1 no 2 à no N est réservé pour usage national.
- 7) Les MTS-1 sont alors entrelacés par octets pour former un MTS-N, comme le décrit le § 2.2.2, puis mis en série et embrouillés comme décrit au § 2.4.
- 8) La dernière opération consiste à calculer le code PEB-8 sur tout le train de bits MTS-N, trame par trame. Le résultat est chargé dans l'octet B1 du MTS-1 no 1 de la trame suivante quand le SDS est chargé.

### 3 Pointeur

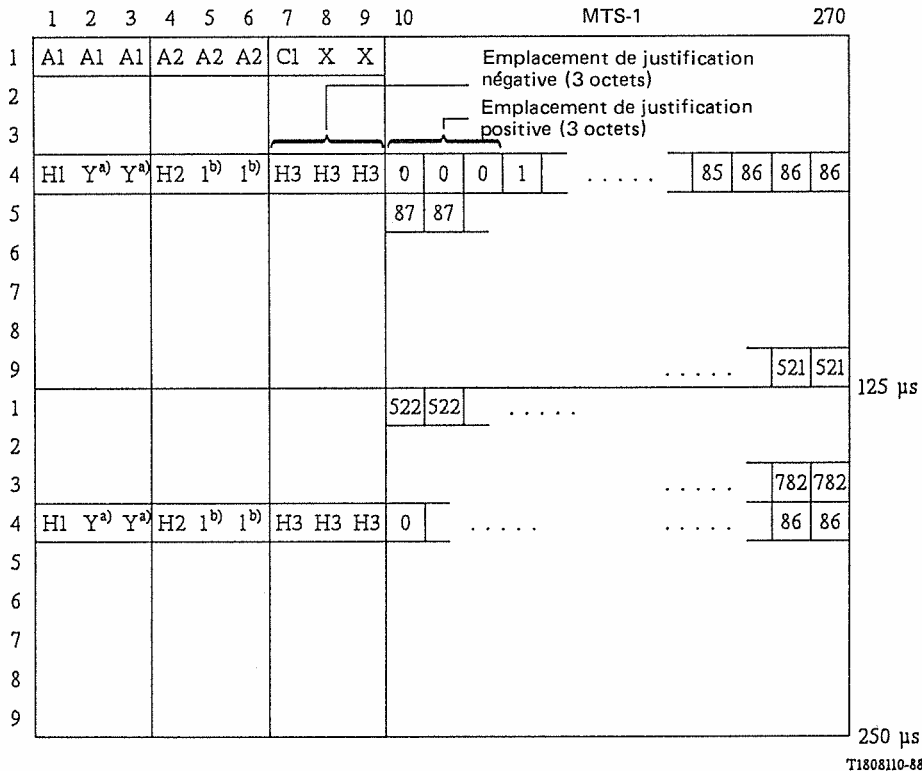
#### 3.1 Pointeur (UAD)

Le pointeur d'UAD fournit une méthode permettant un alignement souple et dynamique de CTV dans la trame d'UAD.

On entend par alignement dynamique que le CTV est autorisé à «flotter» dans la trame d'UAD. Ainsi, le pointeur peut tenir compte de différences non seulement dans les phases du CTV et du SDS mais aussi dans les débits de trame.

##### 3.1.1 Emplacement du pointeur d'UAD

Le pointeur d'UAD-4 est contenu dans les octets H1, H2 et H3, comme le montre la figure 3-1/G.709. Les trois pointeurs individuels d'UAD-32 sont contenus dans trois octets distincts H1, H2 et H3, représentés sur la figure 3-2/G.709. De même, les quatre pointeurs individuels d'UAD-31 sont contenus dans quatre octets distincts H1, H2 et H3 comme le montre la figure 3-3/G.709.



a) Y 1001SS11 (les bits S ne sont pas spécifiés).  
 b) Octet composé uniquement de 1.

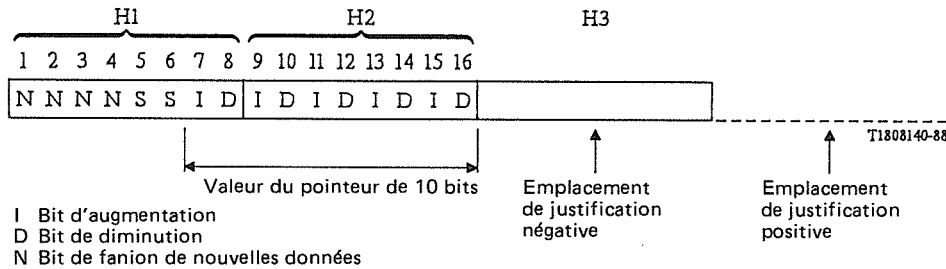
FIGURE 3-1/G.709  
 Numérotage de décalage de pointeur d'UAD-4



### 3.1.2 Valeur du pointeur d'UAD

Le pointeur contenu dans H1 et H2 désigne l'emplacement des octets où commence le CTV. Les deux octets affectés à la fonction de pointeur peuvent être considérés comme un seul mot, ce que montre la figure 3-4/G.709. Les dix derniers bits (7 à 16) du mot de pointeur donnent la valeur du pointeur. Les deux bits S (5 et 6) indiquent le type d'UAD.

Comme le montre la figure 3-4/G.709, la valeur du pointeur d'UAD-4 est un nombre binaire compris entre 0 et 782, qui indique le décalage entre le pointeur et le premier octet du CTV. Comme l'indique la figure 3-1/G.709, les octets H1 et H2 contiennent la valeur du pointeur; l'emplacement qu'indique le pointeur est le tout premier octet des trois octets consécutifs. La figure 3-4/G.709 indique aussi deux pointeurs valides supplémentaires: l'indication de concaténation (IC) et l'indication de pointeur zéro (IPZ). L'IC est indiquée par 1001 dans les bits 1 à 4 (les bits 5 à 6 ne sont pas spécifiés), et par dix 1 dans les bits 7 à 16; l'IPZ est indiquée par 1001 dans les bits 1 à 4 (les bits 5 à 6 ne sont pas spécifiés), et par cinq 1 dans les bits 7 à 11 suivis de cinq 0 dans les bits 12 à 16.



#### Fanion de nouvelles données

mis en œuvre: 1001  
neutralisé: 0110

#### Justification négative

Inverser 5 bits D  
Accepter la décision majoritaire

#### Valeur de pointeur (plage normale) (bits 7 à 16)

UAD-4 : 0 à 782 décimale  
UAD-31 : 0 à 581 décimale  
UAD-32 : 0 à 782 décimale  
UAF-32 : 0 à 764 décimale  
UAF-31 : 0 à 581 décimale

#### Indication de concaténation (IC)

1001SS1111111111 (les bits S ne sont pas spécifiés)

#### Indication de pointeur zéro (IPZ)

1001SS1111100000 (les bits S ne sont pas spécifiés)

#### Justification positive

Inverser 5 bits I  
Accepter la décision majoritaire

Valeur des bits SS	Type UAD/UAF
10	UAD-4, UAD-32, UAF-32
01	UAD-31, UAF-31

FIGURE 3-4/G.709

### Codage de pointeur d'UAD/UAF-3 (H1, H2, H3)

Comme le montre la figure 3-4/G.709, la valeur du pointeur d'UAD-32 est également un nombre binaire compris entre 0 et 782. Comme il y a trois UAD-32 dans le MTS-1, chaque UAD-32 a ses propres octets H1, H2 et H3 associés. La figure 3-2/G.709 montre aussi que les octets H sont présentés en séquence. Le premier ensemble H1, H2 et H3 s'applique à la première UAD 32, le deuxième ensemble à la deuxième UAD-32, et ainsi de suite. Il en va de même pour les octets d'information. Pour les UAD-32, chaque pointeur fonctionne séparément.

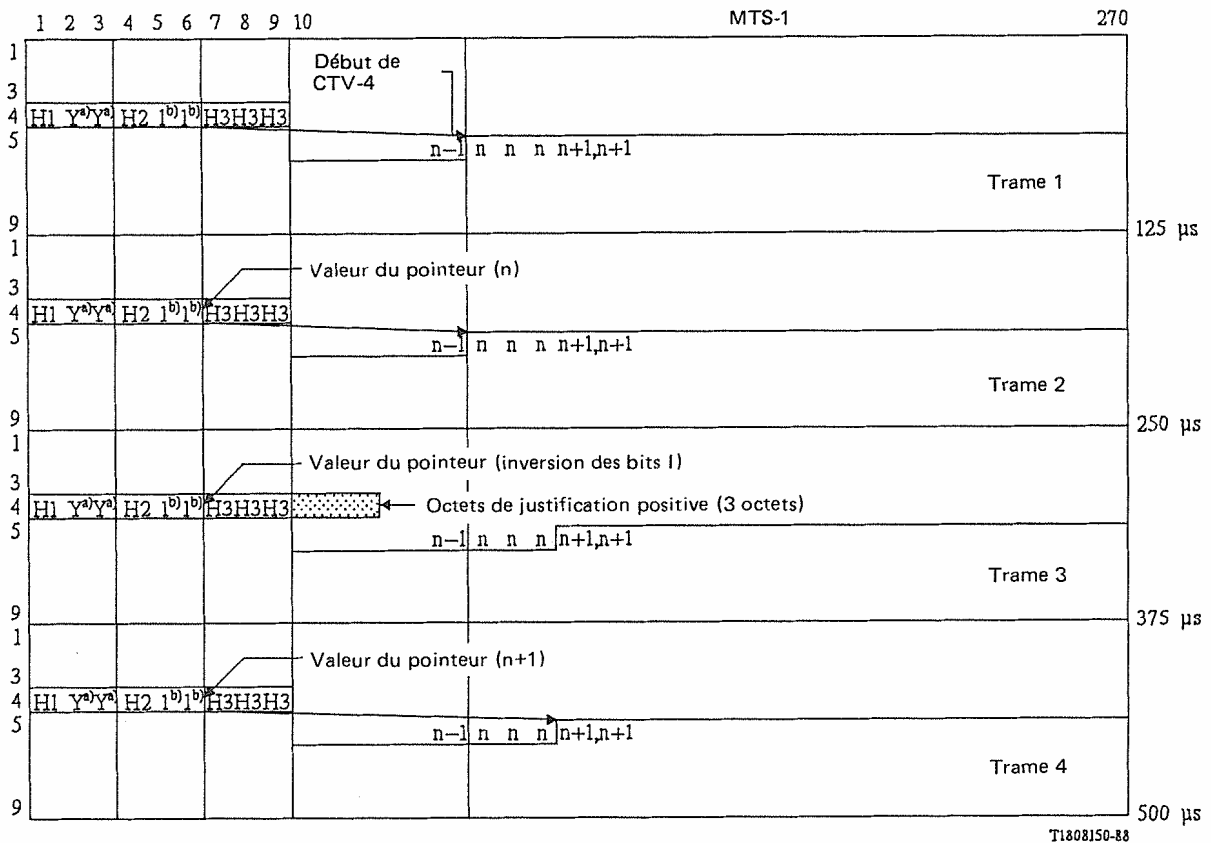
De même, comme le montre la figure 3-4/G.709, la valeur du pointeur d'UAD-31 est un nombre binaire compris entre 0 et 581. Comme il y a quatre UAD-31 dans le MTS-1, chaque UAD-31 possède ses propres octets H1, H2 et H3 associés. La figure 3-3/G.709 montre que les octets H sont présentés en séquence. Le premier ensemble H1, H2 et H3 s'applique à la première UAD-31, le deuxième ensemble, à la deuxième UAD-31, et ainsi de suite. Il en va de même pour les octets d'information. Pour les UAD-31, chaque pointeur fonctionne séparément.

Dans tous les cas, les octets de pointeur de SDS et d'UAD de MTS-1 ne sont pas comptés dans le décalage. Par exemple, dans une UAD-4, la valeur zéro du pointeur indique que le CTV commence à l'emplacement d'octet suivant immédiatement le dernier octet H3, alors qu'un décalage de 87 indique que le CTV commence trois octets après l'octet K2.

### 3.1.3 Justification de fréquence

En cas de décalage de fréquence entre le débit de trame du SDS et celui du CTV, la valeur du pointeur sera augmentée ou diminuée selon les besoins et accompagnée d'un ou plusieurs octets correspondants de justification positive ou négative. Les opérations de pointeur consécutives doivent être espacées d'au moins trois trames (c'est-à-dire avoir lieu une trame sur quatre) dans lesquelles la valeur du pointeur reste constante.

Si le débit de trame du CTV est trop lent par rapport à celui du SDS, l'alignement du CTV doit être périodiquement reculé dans le temps et la valeur du pointeur doit être augmentée d'une unité. Cette opération est indiquée par l'inversion des bits 7, 9, 11, 13 et 15 (bits I) du mot de pointeur pour permettre une décision à la majorité de 5 bits au récepteur. Trois octets de justification positive apparaissent immédiatement après le dernier octet H3 de la trame UAD-4 contenant des bits I inversés. Les pointeurs subséquents contiennent le nouveau décalage (voir la figure 3-5/G.709).



- a) Y 1001SS11 (les bits S ne sont pas spécifiés).
- b) Octet composé uniquement de 1.

FIGURE 3-5/G.709  
Opération d'ajustement du pointeur d'UAD-4 – justification positive

S'agissant de trames UAD-32, un octet de justification positive apparaît immédiatement après l'octet H3 associé de la trame UAD-32 contenant des bits I inversés. Les pointeurs subséquents contiennent le nouveau décalage (voir la figure 3-6/G.709). Il en va de même pour UAD-31, comme le montre la figure 3-7/G.709.

Si le débit de trame du CTV est trop rapide par rapport à celui du SDS, l'alignement du CTV doit être périodiquement avancé dans le temps et la valeur du pointeur doit être diminuée d'une unité. Cette opération est indiquée par l'inversion des bits 8, 10, 12, 14 et 16 (bits D) du mot de pointeur, pour permettre une décision majoritaire de 5 bits au récepteur. Trois octets de justification négative apparaissent dans les octets H3 de la trame UAD-4 contenant des bits D inversés. Les pointeurs subséquents contiennent le nouveau décalage (voir la figure 3-8/G.709).

En ce qui concerne les trames UAD-32, un octet de justification négative apparaît dans l'octet H3 de la trame UAD-32 contenant des bits D inversés. Les pointeurs subséquents contiennent le nouveau décalage. C'est ce qu'indique la figure 3-9/G.709. Il en va de même pour UAD-31, comme le montre la figure 3-10/G.709.

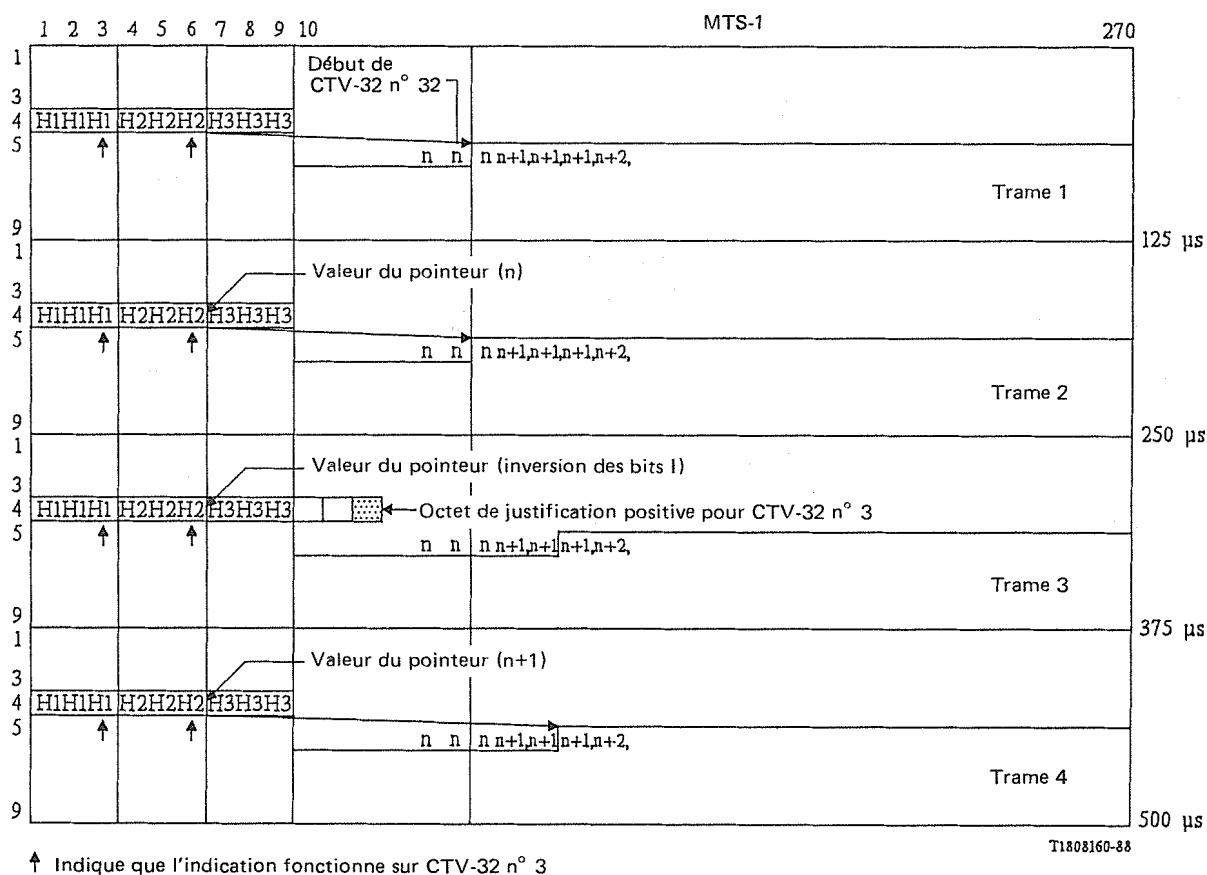
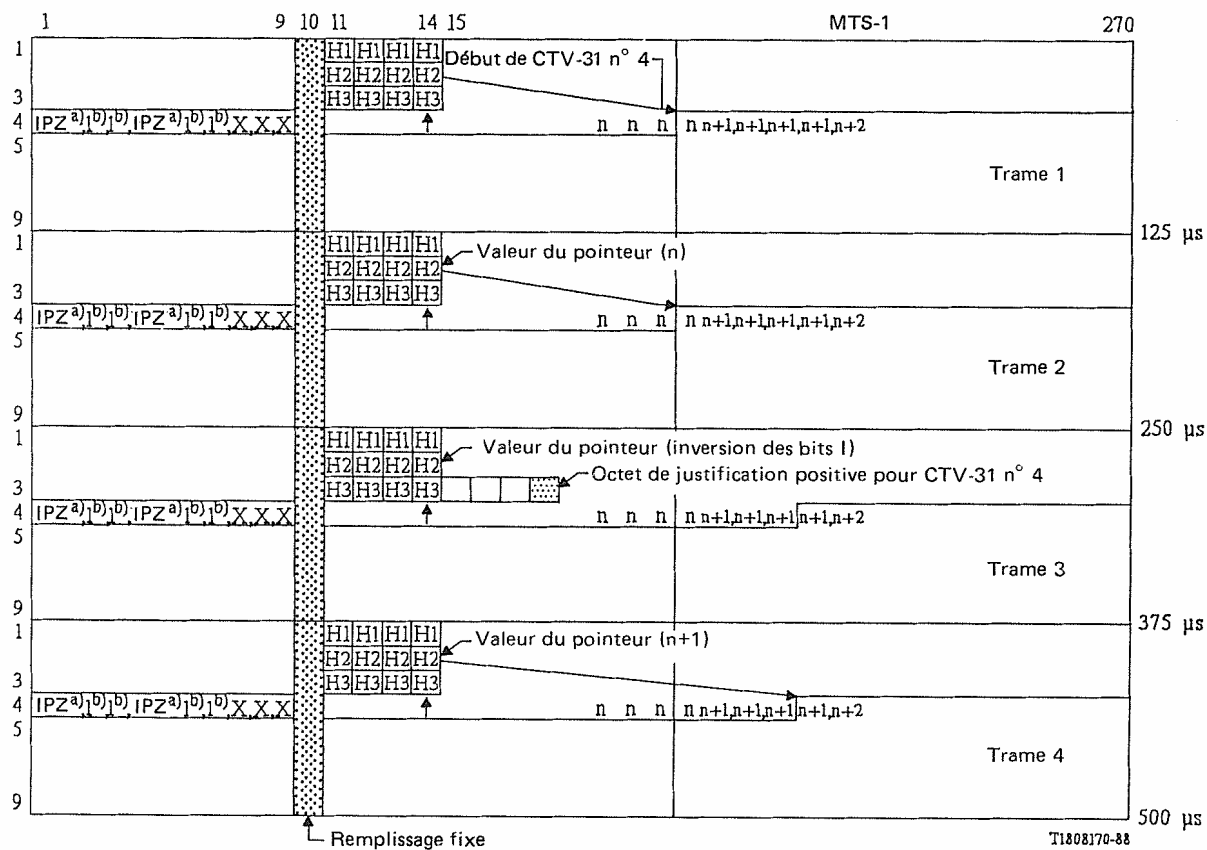


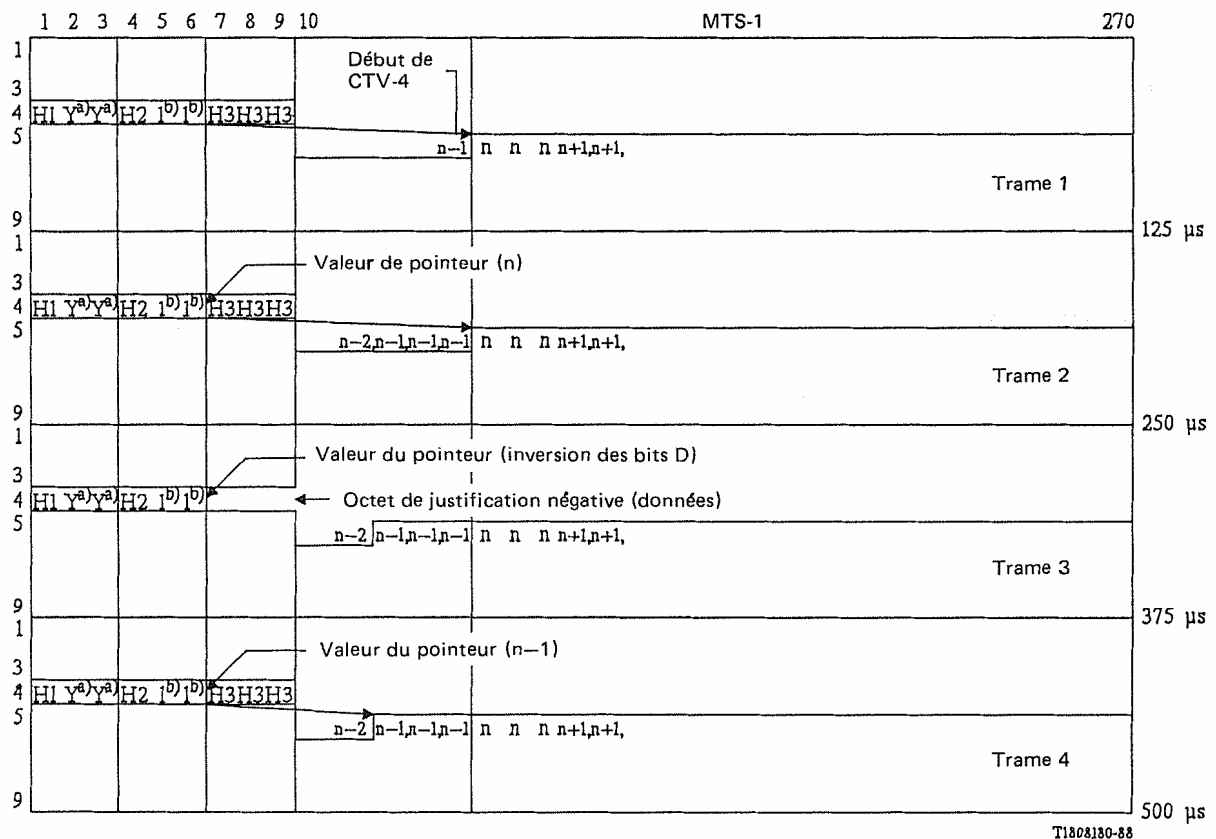
FIGURE 3-6/G.709  
Opération d'ajustement du pointeur d'UAD – justification positive





- a) Deux octets IPZ forment une séquence à 16 bits 1001SS1111100000 (les S ne sont pas spécifiés).  
 b) Octet composé uniquement de 1.  
 ↑ Indique un pointeur fonctionnant sur CTV-31 n° 4

FIGURE 3-7/G.709  
 Opération d'ajustement du pointeur d'UAD-31 – justification positive



- a) Octet Y = 1001SS11 (les bits S ne sont pas spécifiés).  
 b) Octet composé uniquement de 1.

FIGURE 3-8/G.709  
 Opération d'ajustement du pointeur d'UAD-4 – justification négative

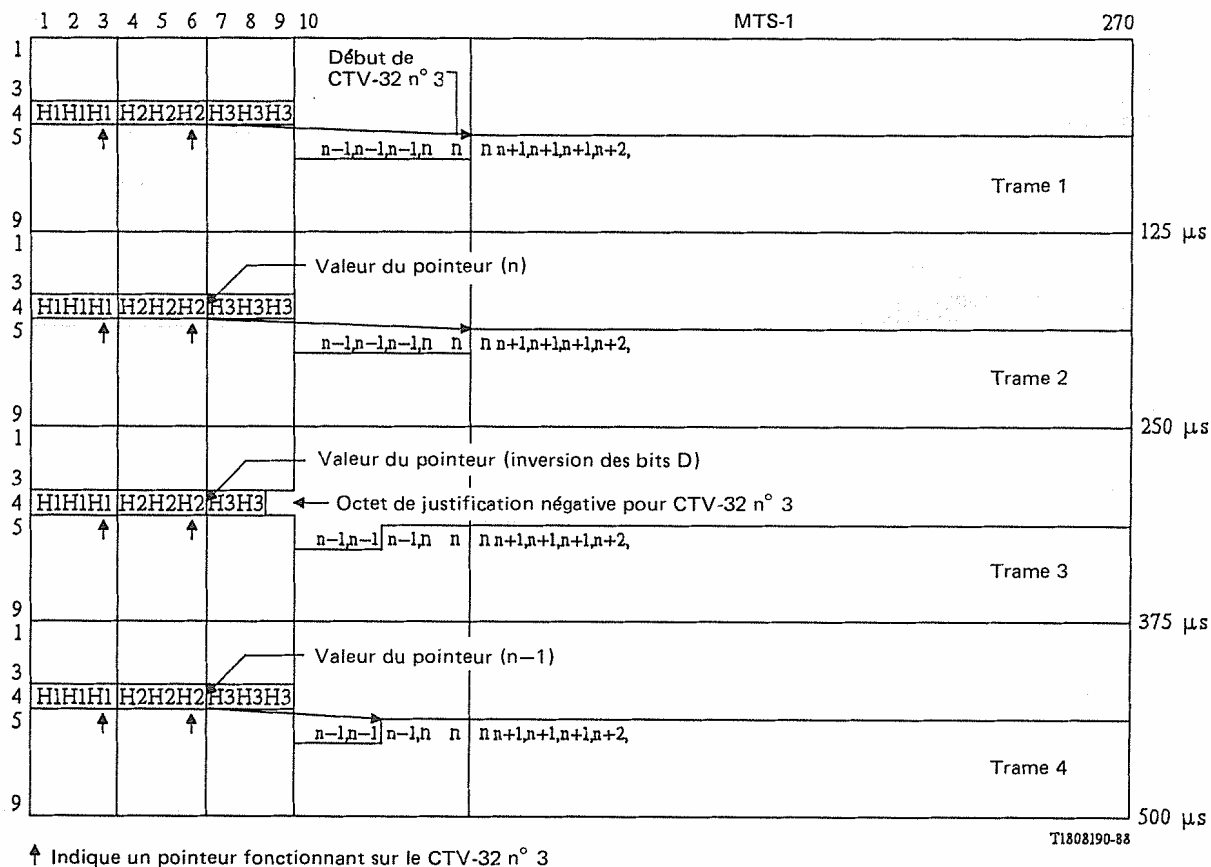
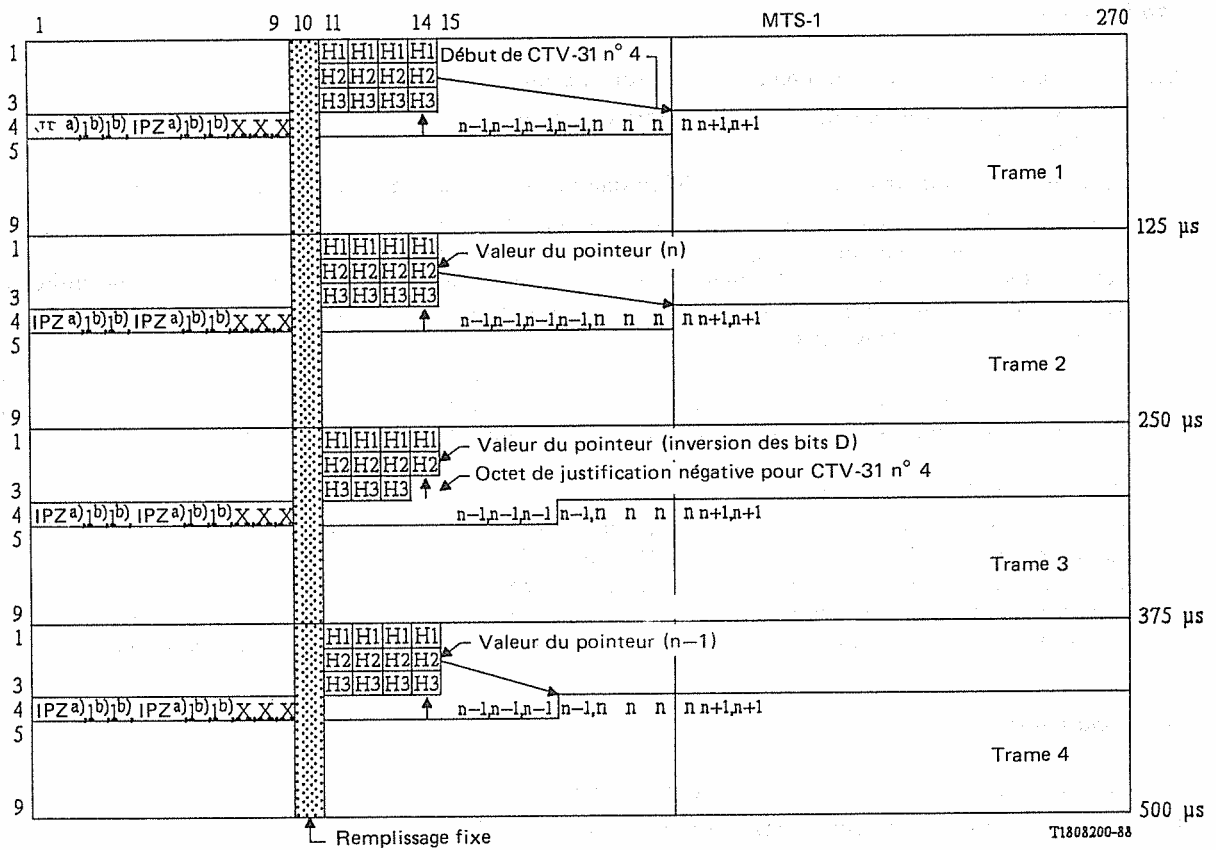


FIGURE 3-9/G.709  
Opération d'ajustement du pointeur d'UAD-32 – justification négative



- a) Deux octets IPZ forment une séquence à 16 bits 1001SS1111100000 (les bits S ne sont pas spécifiés).  
 b) Octet composé uniquement de 1.  
 ↑ Indique un pointeur fonctionnant sur CTV-31 n° 4.

FIGURE 3-10/G.709  
 Opération d'ajustement du pointeur d'UAD-31 – justification négative

### 3.1.4 *Fanion de nouvelles données*

Les bits 1 à 4 (bits N) du mot de pointeur constituent un  $\mu$  fanion de nouvelles données (FND), qui permet une modification arbitraire de la valeur du pointeur si cette modification est due à une modification de la capacité utile.

Quatre bits sont affectés au fanion pour permettre la correction d'erreur. Le décodage peut être accompli en acceptant la mise en œuvre de FND si trois bits au moins concordent. Le fonctionnement normal est indiqué par un code 0110 dans les bits N. Le FND est indiqué par inversion des bits N en 1001. Le nouvel alignement est indiqué par la valeur de pointeur accompagnant le FND et il prend effet au décalage indiqué. Le FND doit être mis en œuvre quand la valeur de pointeur passe de sa valeur normale à l'IC ou à l'IPZ.

### 3.1.5 *Production du pointeur*

Les règles de production des pointeurs d'UAD sont résumées comme suit:

- 1) Pendant le fonctionnement normal, le pointeur repère le début du CTV dans la trame d'UAD. Le FND est mis à 0110.
- 2) La valeur de pointeur ne peut être modifiée que par l'une des règles des points 3), 4) ou 5).
- 3) Si une justification positive est nécessaire, la valeur actuelle du pointeur est envoyée avec les bits I inversés et l'emplacement subséquent de justification positive est rempli d'information de bourrage. Les pointeurs subséquents contiennent la valeur de pointeur précédente augmentée d'une unité. Une nouvelle opération d'augmentation ou de diminution n'est pas autorisée pendant au moins trois trames à la suite de cette opération.
- 4) Si une justification négative est nécessaire, la valeur actuelle du pointeur est envoyée avec les bits D inversés et l'emplacement de justification négative subséquente est rempli par des données réelles. Les pointeurs subséquents contiennent la valeur de pointeur précédente diminuée d'une unité. Une nouvelle opération d'augmentation ou de diminution n'est pas autorisée pendant trois trames au moins à la suite de cette opération.
- 5) Si l'alignement de CTV change pour une raison autre que la règle 3) ou 4), la nouvelle valeur de pointeur est envoyée accompagnée du FND mis à 1001. Le FND n'apparaît que dans la première trame contenant les nouvelles valeurs. Le nouvel emplacement de CTV commence à la première apparition du décalage indiqué par le nouveau pointeur. Une opération d'augmentation ou de diminution n'est pas autorisée pendant trois trames au moins à la suite de cette opération.

### 3.1.6 *Interprétation du pointeur*

La liste ci-dessous récapitule les règles d'interprétation des pointeurs d'UAD:

- 1) Pendant le fonctionnement normal, le pointeur repère le début du CTV dans la trame d'UAD.
- 2) Aucune variation de la valeur actuelle du pointeur n'est prise en compte, à moins qu'une nouvelle valeur pertinente ne soit reçue trois fois de suite ou qu'elle soit précédée de l'une des règles des points 3), 4) ou 5).
- 3) Si les bits I du mot de pointeur sont en majorité inversés, une opération de justification positive est indiquée. Les valeurs de pointeur subséquentes seront augmentées d'une unité.
- 4) Si les bits D du mot de pointeur sont en majorité inversés, une opération de justification négative est indiquée. Les valeurs de pointeur subséquentes seront diminuées d'une unité.
- 5) Si le FND est mis sur 1001, la valeur de pointeur coïncidente remplacera la valeur actuelle du décalage indiqué par la nouvelle valeur de pointeur, quel que soit l'état du récepteur.

## 3.2 *Pointeurs d'UAF-3*

Il existe deux types de pointeur d'UAF-3: UAF-31 et UAF-32. Le pointeur d'UAF-3 fournit une méthode qui permet un alignement souple et dynamique des CTV-3 dans la trame d'UAF-3, quel que soit le contenu effectif du CTV. Par alignement dynamique, on entend que le CTV-3 est autorisé à «flotter» dans la trame d'UAF-3.

### 3.2.1 *Emplacement du pointeur d'UAF-3*

Trois pointeurs d'UAF-32 sont contenus dans les trois octets distincts H1, H2 et H3, comme le montre la figure 3-11/G.709. Quatre pointeurs d'UAF-31 sont contenus dans les quatre octets distincts H1, H2 et H3, comme le montre la figure 3-12/G.709.

### 3.2.2 Valeur du pointeur d'UAF-3

La valeur du pointeur d'UAF-3 contenu dans H1 et H2 désigne l'emplacement de l'octet où commence le CTV-3. Les deux octets affectés à la fonction de pointeur peuvent être considérés comme un seul mot, comme le montre la figure 3-4/G.709. Les dix derniers bits (7 à 16) du mot de pointeur donne la valeur de pointeur. Les deux bits S (5 et 6) indiquent le type d'UAF.

La valeur du pointeur d'UAF-32 est un nombre binaire compris entre 0 et 764, qui indique le décalage entre le pointeur et le premier octet du CTV-32, comme le montre la figure 3-11/G.709.

La valeur du pointeur d'UAF-31 est un nombre binaire compris entre 0 et 581, qui indique le décalage entre le pointeur et le premier octet du CTV-31, comme le montre la figure 3-12/G.709.

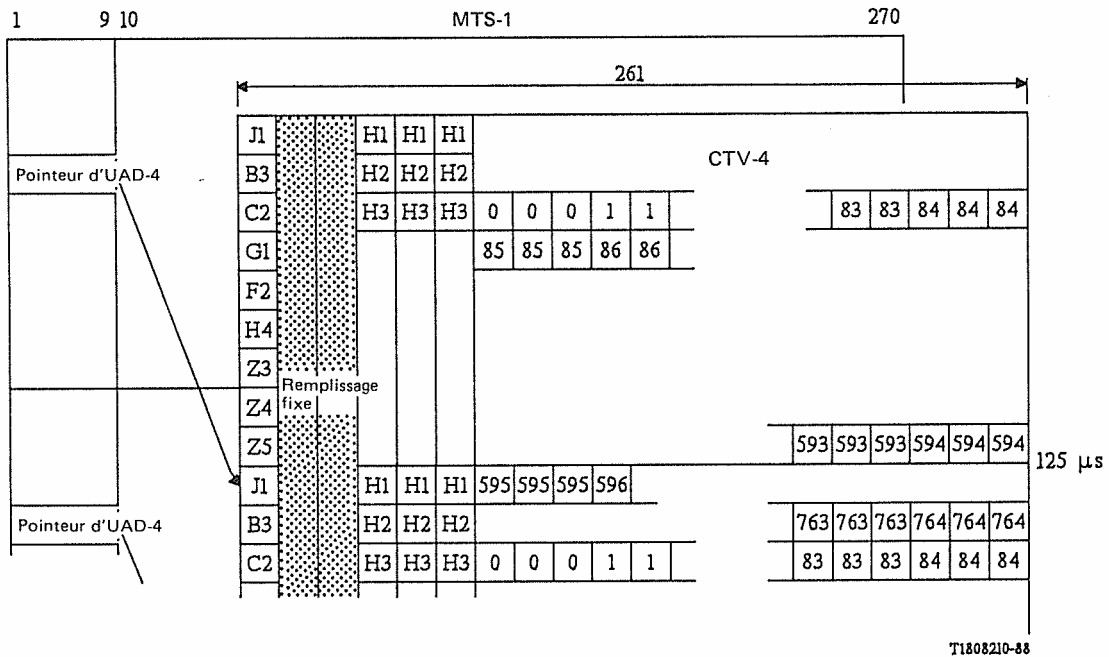


FIGURE 3-11/G.709  
Numérotage de décalage de pointeur d'UAF-32

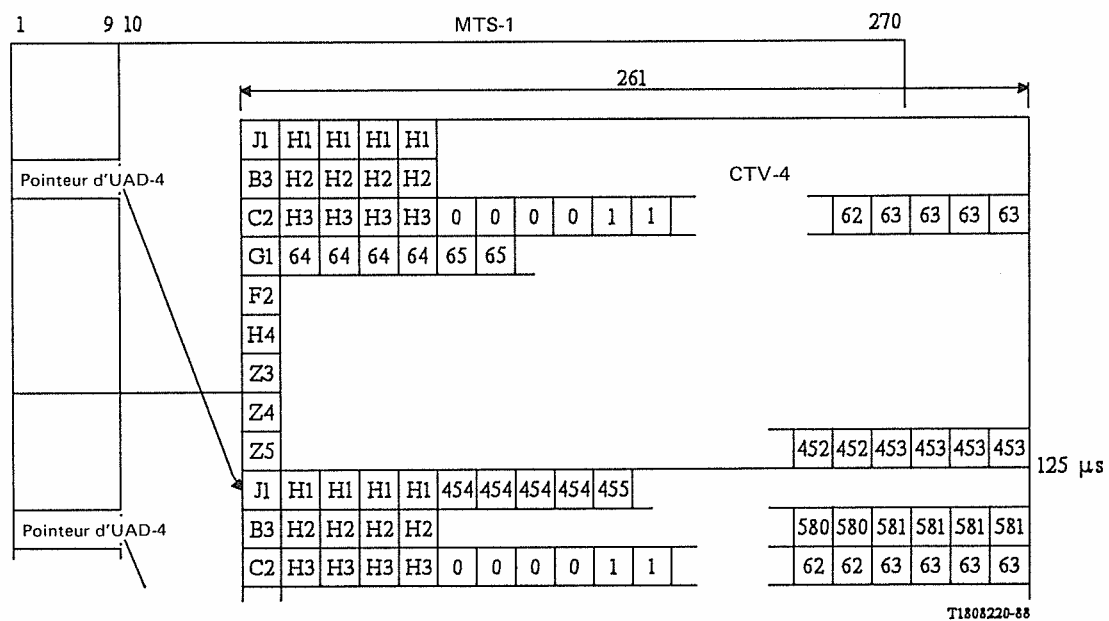


FIGURE 3-12/G.709  
Numérotage de décalage de pointeur d'UAF-31

### 3.2.3 *Justification de fréquence*

En cas de décalage de fréquence entre le débit de trame d'UAF-3 et celui du CTV-3, la valeur du pointeur est augmentée ou diminuée, selon le cas, et accompagnée d'un octet correspondant de justification positive ou négative. Les opérations de pointeur consécutives doivent être séparées par au moins trois trames dans lesquelles la valeur de l'indicateur reste constante.

Si le débit de trame du CTV-3 est trop lent par rapport à celui de la trame d'UAF-3, l'alignement du CTV doit être périodiquement retardé dans le temps et le pointeur doit être augmenté d'une unité. Cette opération est indiquée par l'inversion des bits 7, 9, 11, 13 et 15 (bits I) du mot de pointeur pour permettre une décision à la majorité de 5 bits au récepteur. Un octet de justification apparaît immédiatement après l'octet H3 de la trame d'UAF-3 contenant les bits I inversés. Les pointeurs d'UAF-3 subséquents contiennent le nouveau décalage.

Si le débit de trame du CTV-3 est trop rapide par rapport à celui de la trame d'UAF-3, l'alignement du CTV doit être périodiquement avancé dans le temps et le pointeur doit être diminué d'une unité. Cette opération est indiquée par l'inversion des bits 8, 10, 12, 14 et 16 (bits D) du mot de pointeur pour permettre une décision à la majorité de 5 bits au récepteur. Un octet de justification négative apparaît dans l'octet H3 de la trame d'UAF-3 contenant les bits D inversés. Les pointeurs d'UAF-3 subséquents contiennent le nouveau décalage.

### 3.2.4 *Fanion de nouvelles données*

Les bits 1 à 4 (bits N) du mot de pointeur constituent un FND qui permet une modification arbitraire de la valeur du pointeur si ce changement est dû à une modification du CTV-3.

Quatre bits sont affectés au fanion pour permettre la correction d'erreurs. Le décalage peut être assuré par l'acceptation de la mise en œuvre du FND si trois bits au moins concordent. Le fonctionnement normal est indiqué par un code 0110 dans les bits N, le FND est indiqué par l'inversion des bits N qui prennent la valeur 1001. Le nouvel alignement est indiqué par la valeur de pointeur accompagnant le FND et il prend effet au décalage indiqué.

### 3.2.5 *Production des pointeurs*

Les règles de production des pointeurs d'UAF-3 sont énumérées comme suit:

- 1) Pendant le fonctionnement normal, le pointeur repère le début de CTV-3 dans la trame d'UAF-3. Le FND est mis à 0110.
- 2) La valeur du pointeur ne peut être modifiée que par l'une des règles des points 3), 4) ou 5).
- 3) Si une justification positive est nécessaire, la valeur actuelle du pointeur est envoyée avec les bits I inversés et l'emplacement de justification positive subséquente est rempli d'information de bourrage. Les pointeurs subséquents contiennent la valeur de pointeur précédente augmentée d'une unité. Aucune opération subséquente d'augmentation ou de diminution n'est autorisée pendant au moins trois trames à la suite de cette opération.
- 4) Si une justification négative est nécessaire, la valeur actuelle du pointeur est envoyée avec les bits D inversés et l'emplacement de justification négative subséquente est rempli par des données réelles. Les pointeurs subséquents contiennent la valeur précédente du pointeur diminuée d'une unité. Aucune opération d'augmentation ou de diminution subséquente n'est autorisée pendant trois trames au moins à la suite de cette opération.
- 5) Si l'alignement du CTV change pour une raison autre que la règle 3) ou 4), la nouvelle valeur de pointeur est envoyée accompagnée du FND ayant la valeur 1001. Le FND n'apparaît que dans la première trame qui contient la nouvelle valeur. L'emplacement nouveau du CTV commence à la première apparition du décalage indiqué par le nouveau pointeur. Aucune opération subséquente d'augmentation ou de diminution n'est autorisée pendant trois trames au moins à la suite de cette opération.

### 3.2.6 *Interprétation des pointeurs*

La liste ci-dessous récapitule les règles d'interprétation des pointeurs d'UAF-3:

- 1) Pendant le fonctionnement normal, le pointeur repère le début du CTV-3 dans la trame d'UAF-3.
- 2) Aucune variation de la valeur actuelle de pointeur n'est prise en compte, à moins qu'une nouvelle valeur pertinente ne soit reçue trois fois de suite ou si elle est précédée par l'une des règles des points 3), 4) ou 5).
- 3) Si la majorité des bits I du mot de pointeur sont inversés, une justification positive est indiquée. Les valeurs de pointeur subséquentes sont augmentées d'une unité.

- 4) Si la majorité des bits D du mot de pointeur sont inversés, une justification négative est indiquée. Les valeurs de pointeur subséquentes seront diminuées d'une unité.
- 5) Si le FND est mis sur 1001, la valeur de pointeur coïncidente remplacera la valeur actuelle du décalage indiqué par la nouvelle valeur de pointeur, quel que soit l'état du récepteur.

### 3.3 Pointeurs d'UAF-1/UAF-2

Le pointeur d'UAF-1 n'est utilisé qu'en mode de fonctionnement flottant. Les modes de fonctionnement flottant et verrouillé sont exposés au § 5.2.

Les pointeurs d'UAF-1 et UAF-2 fournissent une méthode permettant un alignement souple et dynamique de CTV-1/CTV-2 dans les multitrames UAF-1 et UAF-2, quel que soit le contenu réel du CTV.

#### 3.3.1 Emplacement des pointeurs d'UAF-1/UAF-2

Les pointeurs d'UAF-1/UAF-2 sont contenus dans les octets V1 et V2, comme le montre la figure 3-13/G.709.

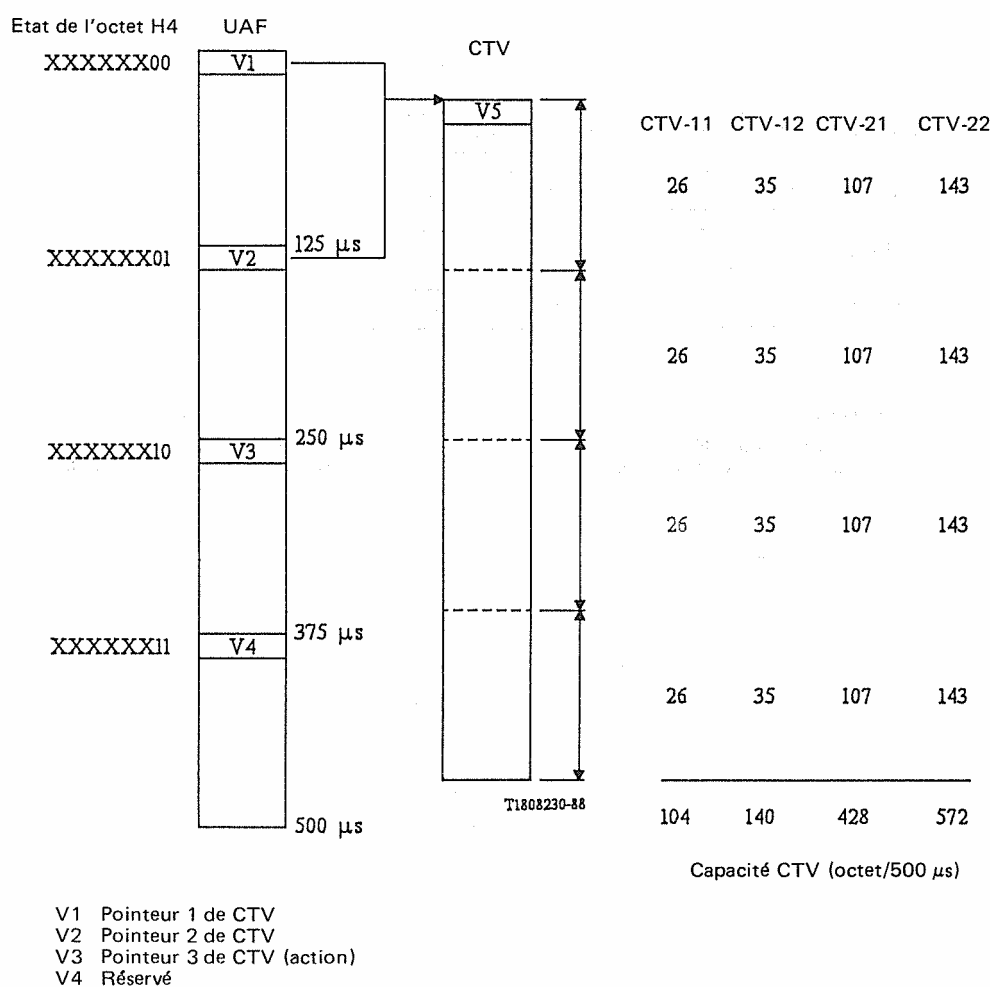


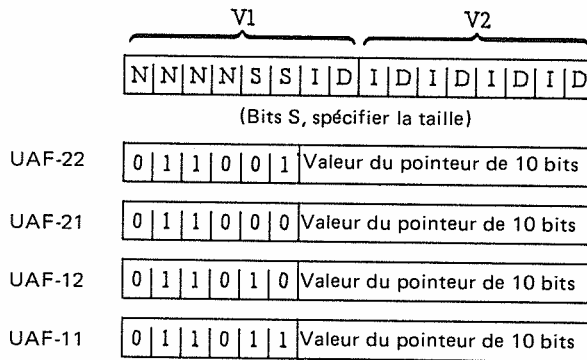
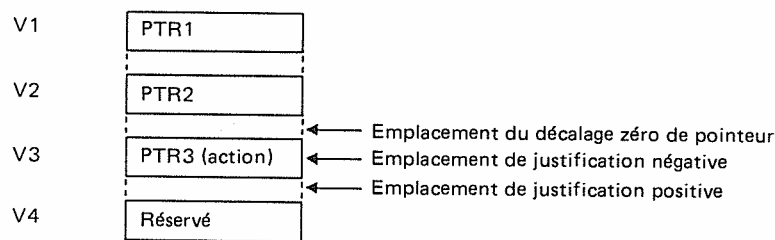
FIGURE 3-13/G.709  
 Organisation de la trame pour le transport d'un CTV dans une UAF



### 3.3.2 Valeur des pointeurs d'UAF-1/UAF-2

Le mot de pointeur d'UAF est représenté sur la figure 3-14/G.709.

La valeur du pointeur (bits 7 à 16) est un nombre binaire qui indique le décalage de V2 par rapport au premier octet de CTV-1/CTV-2. La plage de décalage diffère selon la taille d'UAF, comme le montre la figure 3-15/G.709. On notera que les octets de pointeur ne sont pas comptés dans le calcul du décalage.



T1808240-88

**Fanion de nouvelles données**

- inversion de 4 bits N
- n'accepter qu'une concordance parfaite

**Justification négative**

- inverser 5 bits D
- accepter la décision majoritaire

**Justification positive**

- inverser 5 bits I
- accepter la décision majoritaire

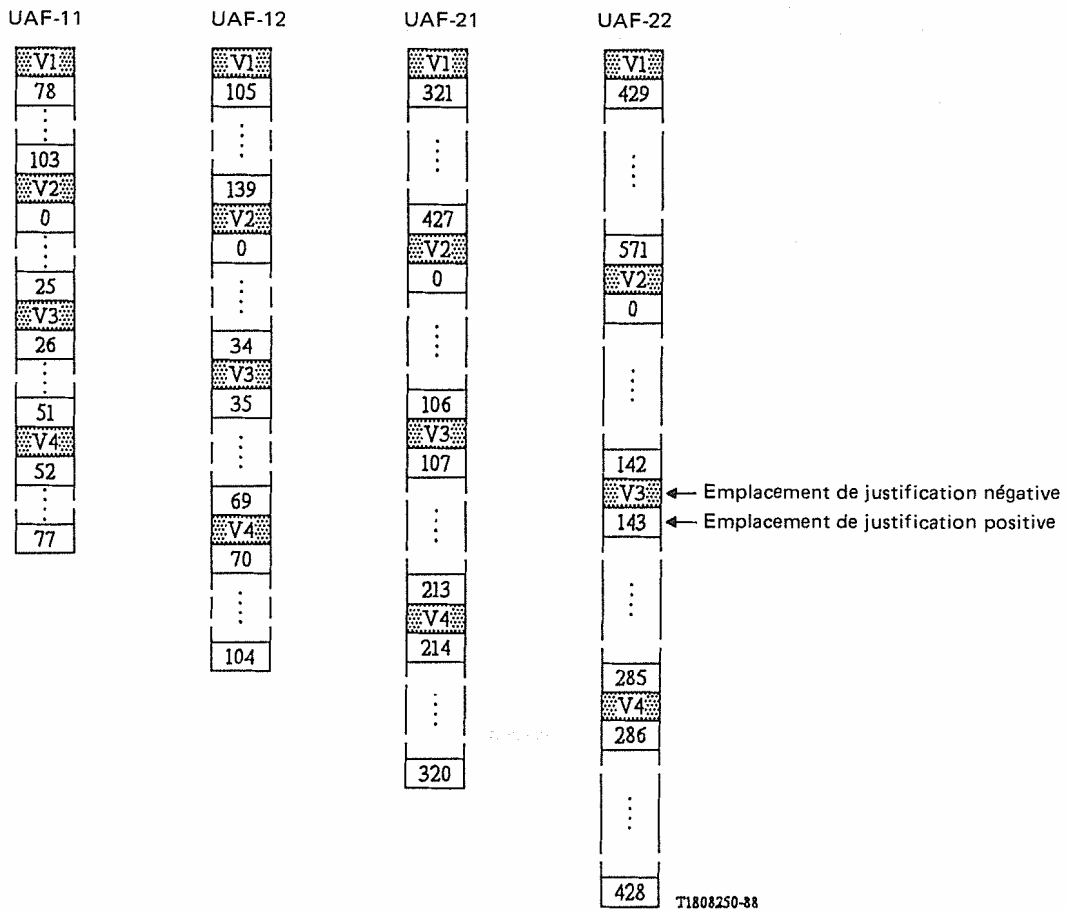
**Valeur du pointeur (plage normale)**

- UAF-22: 0 à 571 décimale
- UAF-21: 0 à 427 décimale
- UAF-12: 0 à 139 décimale
- UAF-11: 0 à 103 décimale

**Indication de concaténation (IC)**

- 1001SS1111111111 (les bits S ne sont pas spécifiés)

FIGURE 3-14/G.709  
 Codage de pointeur d'UAF-1/UAF-2



V1 Pointeur 1 (PTR1)  
V2 Pointeur 2  
V3 Pointeur 3 (action)  
V4 Réservé

FIGURE 3-15/G.709  
**Décalages de pointeur d'UAF**

### 3.3.3 Octet d'indication de multitrame UAF-1/UAF-2

L'octet d'indication de multitrame UAF-1/UAF-2 (H4) a trait au plus bas niveau de la structure de multiplexage et indique les multitrames différentes qui peuvent être utilisées pour le transport de certains signaux. Plus précisément, il assure:

- une multitrame de 4 trames (500 µs) identifiant les trames qui contiennent les pointeurs UAF-1/UAF-2 dans le mode UAF-1/UAF-2 flottant, et les emplacements d'octet réservés dans le mode UAF-1 verrouillé;
- une multitrame de 16 trames (2 ms) pour la signalisation hors intervalle de temps avec synchronisation d'octets, pour les signaux à 2048 kbit/s dans le mode UAF-1 verrouillé;
- une multitrame de 24 trames (3 ms) pour la signalisation hors intervalle de temps avec synchronisation d'octets, pour les signaux à 1544 kbit/s dans le mode UAF-1 verrouillé.

Le codage de l'octet H4 est représenté sur les figures 3-16/G.709 à 3-18/G.709.

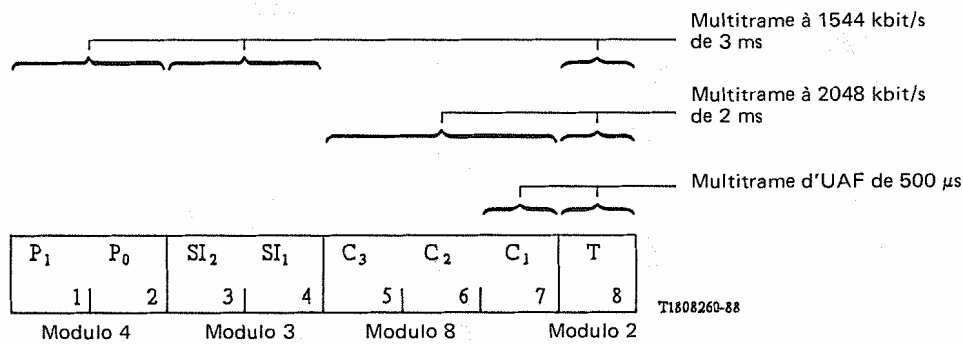


FIGURE 3-16/G.709

#### Octet indicateur de multitrame d'UAF (H4)

Bit					Trame	Chronologie	
1	2	3	4	5 6 7 8			
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	1	0	0	2	
0	0	0	1	0	1	3	
0	0	1	0	0	1	0	4
0	0	1	0	0	1	0	5
0	1	0	0	1	1	0	6
0	1	0	0	1	1	1	7
0	1	0	1	0	0	0	8
0	1	0	1	0	0	1	9
0	1	1	0	1	0	0	10
0	1	1	0	1	0	1	11
1	0	0	0	1	1	0	12
1	0	0	0	1	1	0	13
1	0	0	1	1	0	1	14
1	0	0	1	1	1	0	15
1	0	0	1	1	1	1	16
1	0	1	0	0	0	0	17
1	0	1	0	0	0	1	18
1	1	0	0	0	0	1	19
1	1	0	0	0	1	0	20
1	1	0	0	1	0	0	21
1	1	0	1	0	1	1	22
1	1	1	0	0	1	1	23
0	0	0	0	1	0	0	24
0	0	0	0	1	0	1	25
0	0	0	1	0	1	0	26
0	0	0	1	0	1	1	27
0	0	1	0	1	1	0	28
0	0	1	0	1	1	0	29
0	1	0	0	1	1	0	30
0	1	0	0	1	1	1	31
0	1	0	1	0	0	0	32
0	1	0	1	0	0	1	33
0	1	1	0	0	0	1	34
0	1	1	0	0	0	1	35
1	0	0	0	1	0	0	36
1	0	0	0	1	0	1	37
1	0	0	1	0	1	0	38
1	0	0	1	0	1	1	39
1	0	1	0	1	0	0	40
1	0	1	0	1	0	1	41
1	1	0	0	1	0	1	42
1	1	0	0	1	0	1	43
1	1	0	1	1	0	0	44
1	1	0	1	1	0	1	45
1	1	1	0	1	1	0	46
1	1	1	0	1	1	1	47

Remarque – La séquence de codage H4 complet est obligatoire dans le mode UAF verrouillé et facultative dans le mode UAF flottant.

FIGURE 3-17/G.709  
Séquence de codage complet d'octet indicateur de multiframe d'UAF (H4)

Bit								Trame	Chronologie
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	1	1	1	0	0			0	Multitrame d'UAF de 500 µs
1	1	1	1	0	1			1	
1	1	1	1	1	0			2	
1	1	1	1	1	1			3	

*Remarque 1* – L'emploi du mode réduit peut être décelé par les bits 3 et 4 ayant la valeur binaire 1.

*Remarque 2* – La séquence de codage H4 réduit est facultative dans le mode UAF flottant.

FIGURE 3-18/G.709

#### Séquence de codage réduit de l'octet indicateur de multitrame d'UAF (H4)

S'agissant d'éléments du réseau qui fonctionnent seulement dans le mode UAF-1/UAF-2 flottant, un octet de verrouillage de multitrame simplifié peut être utilisé. La version simplifiée fournit uniquement la multitrame de 500 µs. La multitrame de 2 ou 3 ms liée à la signalisation dans les UAF-1 flottantes est indiquée par les indicateurs de multitrame d'UAF transmis dans l'UAF-1. La figure 3-13/G.709 montre l'organisation des multitrames UAF-1/UAF-2 pour le transport des CTV-1/CTV-2.

Un convertisseur d'UAF verrouillée en UAF flottante est autorisé à passer H4 en transparence. Un convertisseur d'UAF flottante en UAF verrouillée doit récupérer et aligner les multitrames de toutes les UAF flottantes; il peut ainsi transmettre toute multitrame complète qui convient du côté UAF verrouillée.

#### 3.3.4 Justification de fréquence UAF-1/UAF-2

Le pointeur d'UAF-1/UAF-2 sert à justifier en fréquence les CTV-1/CTV-2, exactement comme le pointeur d'UAF-3 sert à justifier en fréquence le CTV-3. Un emplacement de justification positive suit immédiatement l'octet V3. De plus, V3 sert d'emplacement de justification négative, de sorte que quand cette justification est nécessaire, V3 est rempli par des données. Cela apparaît aussi sur la figure 3-15/G.709. L'indication qu'une opération de justification a été réalisée ou non est fournie par les bits I et D de l'indicateur de la multitrame d'UAF actuelle. La valeur contenue dans V3 quand il ne sert pas à la justification négative n'est pas définie. Le récepteur ne doit pas tenir compte de la valeur contenue dans V3 chaque fois qu'il n'est pas utilisé comme justification négative.

#### 3.3.5 Dimensions d'UAF-1/UAF-2

Les bits 5 et 6 des pointeurs d'UAF-1/UAF-2 indiquent la dimension des UAF. Quatre dimensions sont actuellement fournies (voir le tableau 3-1/G.709).

TABLEAU 3-1/G.709

Dimensions (binaire)	Désignation	Plage de pointeur d'UAF (en 500 µs)
01	UAF-22	0 à 571
00	UAF-21	0 à 427
10	UAF-12	0 à 139
11	UAF-11	0 à 103

On notera que cette technique est utilisée uniquement aux niveaux UAF-1/UAF-2.

### 3.3.6 *Fonctionnement de nouvelles données*

Les bits 1 à 4 (bits N) du mot de pointeur constituent un FND. C'est le mécanisme qui permet un changement arbitraire de la valeur d'un pointeur, et éventuellement aussi de la dimension de l'UAF, si ce changement résulte d'une modification de la capacité utile. Si la modification comprend un changement de dimension, il doit y avoir simultanément, et implicitement, une modification du FND dans toutes les UAF du GUAF-21.

Comme avec le FND du pointeur d'UAF-3, la valeur normale est 0110 (transmise); la valeur 1001 (reçue exactement) indique un nouvel alignement pour le CTV, et éventuellement une nouvelle dimension. Si une nouvelle dimension est indiquée, tous les pointeurs d'UAF (de 1 à 4) du GUAF-21 doivent simultanément indiquer le FND avec la même nouvelle dimension. Le nouvel alignement, le cas échéant la nouvelle dimension, est indiqué par la valeur de pointeur et par la valeur de dimension accompagnant le FND; il prend effet au décalage indiqué. Le FND doit être mis en œuvre quand la valeur de pointeur passe de sa valeur normale à l'indication de concaténation (IC).

### 3.3.7 *Concaténation d'UAF*

Les UAF-2 peuvent être concaténées pour former une UAF-2-mc ( $m \times$  UAF-2 concaténées) pour transporter des signaux exigeant une capacité supérieure à celle d'un CT-21 (pour le cas d'UAF-21) ou d'un CT-22 (pour le cas d'UAF-22). Une IC (valeur 1001 dans les bits 1 à 4, valeur non spécifiée pour les bits 5 à 6, et valeur 1 pour les bits 7 à 16 du pointeur d'UAF-2) est utilisée pour montrer que la capacité utile multiple de CT-2 acheminée dans un seul CTV-2-mc ( $m \times$  CTV-2 concaténés) doit rester groupée.

On notera que l'UAF-2 est acheminée dans un GUAF-2, comme le montrent les figures 5-4/G.709 et 5-5/G.709.

Si un pointeur d'UAF-2 contient l'indication de concaténation, le processeur de pointeur détermine que cette UAF-2 est concaténée avec l'UAF-2 précédente, et toutes les opérations indiquées par le précédent pointeur d'UAF-2 doivent s'accomplir aussi sur cette UAF-2.

### 3.3.8 *Génération et interprétation du pointeur d'UAF*

Les règles de génération et d'interprétation du pointeur d'UAF-1/UAF-2 pour les CTV-1/CTV-2 sont calquées sur celles spécifiées aux § 3.2.5 et 3.2.6 pour le pointeur d'UAF-3, moyennant les modifications suivantes:

- 1) Le terme UAF-3 est remplacé par UAF-1/UAF-2 et le terme CTV-3, par CTV-1/CTV-2.
- 2) Règle 6 supplémentaire de génération de pointeur: si la dimension de l'UAF d'un GUAF-21 doit changer, un FND (décrit dans la règle 5) doit être envoyé simultanément dans toutes les UAF de nouvelle dimension du groupe.
- 3) Règle 6 supplémentaire d'interprétation de pointeur: si un FND de valeur 1001 et une nouvelle dimension arbitraire d'UAF sont reçus simultanément dans toutes les UAF d'un GUAF-21, les pointeurs et les dimensions coïncidents remplacent immédiatement les pointeurs et les dimensions actuels.

## 3.4 *Fonctionnement des pointeurs pour la concaténation de MTS-1*

Une indication de concaténation contenue dans le pointeur d'UAF-4 est utilisée pour montrer que le MTS-1 fait partie d'un MTS-Nc.

L'UAD-4 dans le premier MTS-1 d'un MTS-Nc aura une gamme de valeurs de pointeur normale. Toutes les UAF-4 subséquentes dans le MTS-N groupé auront leurs valeurs de pointeur mises à 1001 dans les bits 1 à 4, non spécifiées dans les bits 5 à 6 et 1 dans les bits 7 à 16. Cette valeur n'indiquant pas un décalage valide, les processeurs de pointeur interpréteront cette valeur comme signifiant qu'ils accomplissent les mêmes opérations que celles accomplies sur la première UAD-4 du MTS-Nc groupé. Le FND doit être mis en œuvre au cas où l'on modifie la valeur d'un pointeur pour qu'elle prenne ou qu'elle quitte la valeur de concaténation.

### 3.4.1 *Génération des pointeurs*

La règle supplémentaire suivante de génération de pointeurs s'appliquera aux pointeurs d'UAD-4:

Si un signal MTS-Nc est transmis, un pointeur est généré pour l'UAD-4 dans le premier MTS-1 seulement. L'indication de concaténation est engendrée à la place des autres pointeurs, toutes les opérations indiquées par le pointeur d'UAD-4 du premier MTS-1 s'appliquent à chaque MTS-1 du MTS-Nc.

### 3.4.2 Interprétation des pointeurs

La règle supplémentaire suivante d'interprétation des pointeurs s'appliquera aux pointeurs d'UAD-4:

Si le pointeur contient l'indication de concaténation, les opérations effectuées sur le MTS-1 sont identiques à celles effectuées sur le premier MTS-1 du MTS-Nc. Les opérations des points 3) et 4) du § 3.1.6 ne s'appliquent pas à ce pointeur.

## 4 Surdébit de conduit (SDC)

### 4.1 Surdébit de conduit de CTV-1/CTV-2

Le premier octet du CTV-1/CTV-2 désigné par le pointeur d'UAF-1/UAF-2 est l'octet de surdébit de conduit de CTV-1/CTV-2; il est désigné par V5.

Cet octet assure les fonctions de vérification d'erreur, d'étiquette et d'état de conduit sur les conduits CTV-1/CTV-2. Les affectations de bits du SDC de CTV-1/CTV-2 sont spécifiées ci-après et elles font l'objet de la figure 4-1/G.709.

V5 est utilisé uniquement dans les CTV-1/CTV-2 en mode flottant et il est un octet R de réserve dans les CTV-1/CTV-2 en mode verrouillage. Le fonctionnement en mode flottant et en mode verrouillage est décrit au § 5.8.

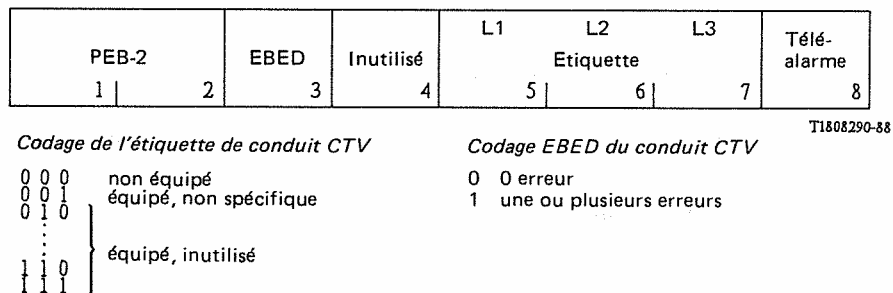
Les bits 1 et 2 servent à surveiller les caractéristiques d'erreur. Un schéma de parité avec entrelacement de bits (PEB) est spécifié. Le bit 1 est fixé de sorte que tous les bits impairs (1, 3, 5 et 7) de tous les octets des précédents CTV-1/CTV-2 aient une parité paire et le bit 2 est fixé de même pour les bits pairs (2, 4, 6 et 8). On notera que le calcul de PEB-2 comprend les octets du SDC de CTV-1/CTV-2 mais exclut les pointeurs d'UAF-1/UAF-2.

Le bit 3 est une indication d'erreur de bloc à l'extrémité distante (EBED) du conduit CTV-1/CTV-2 qui est mis à 1 et renvoyé vers l'émetteur en cas de détection d'une ou plusieurs erreurs par la PEB-2; sinon, il est mis à 0.

Le bit 4 est inutilisé (X) et le récepteur ne doit pas tenir compte de sa valeur.

Les bits 5 à 7 fournissent l'étiquette de CTV-1/CTV-2. Huit valeurs binaires sont possibles pour ces trois bits. La valeur 0 indique «conduit CTV-1/CTV-2 non équipé» et la valeur 1 «conduit CTV-1/CTV-2 équipé – charge de trafic non spécifique». Les six valeurs restantes sont réservées et seront définies selon les besoins dans des trames spécifiques de CTV-1/CTV-2. Toute valeur reçue, autre que 0, indique un conduit CTV-1/CTV-2 équipé.

Le bit 8 est une indication de téléalarme du conduit CTV-1/CTV-2. Ce bit est mis sur 1 en cas de réception d'un signal d'indication d'alarme (SIA) de conduit UAF-1/UAF-2 ou d'un état de défaillance du signal, sinon il est mis sur 0. L'indication de téléalarme du conduit CTV-1/CTV-2 est envoyée vers l'arrière par l'assembleur de CTV-1/CTV-2.



*Remarque* – Les surdébits de conduit de CTV sont définis seulement dans CTV-21 n° 1 de CTV-21-mc.

FIGURE 4-1/G.709  
Surdébits de conduit de CTV-1/CTV-2 (V5)

#### 4.2 *Surdébit de conduit CTV-3/CTV-4*

Le SDC de CTV-3/CTV-4 sera affecté à la capacité utile et restera avec elle jusqu'à ce que celle-ci soit démultiplexée et il servira aux fonctions nécessaires pour transporter tous les CTV-3/CTV-4. On notera que cela n'empêche pas que soient attribués d'autres surdébits dans certaines circonstances (comme la commande de justification pour accepter des signaux aynchrones à 44 736 kbit/s). Ce type de surdébit est propre à la capacité utile, tandis que le SDC défini dans la présente section ne dépend pas de la capacité utile.

Le SCD de CTV-4/CTV-32 se compose de neuf octets désignés J1, B2, C2, G1, F2, H4, Z1 à Z3. Le SDC de CTV-31 se compose de six octets désignés J1, B3, C2, G1, G2 et H4.

##### 4.2.1 *Repère de conduit CTV-3/CTV-4 (J1)*

C'est le premier octet du CTV; son emplacement est indiqué par le pointeur UAD/UAF associé. Cet octet est utilisé pour transmettre de manière répétée une chaîne de longueur fixe de 64 octets de manière qu'un terminal de réception du conduit puisse vérifier le maintien de la connexion avec l'émetteur voulu. Le contenu du message n'est pas limité par cette norme puisqu'on suppose qu'il est programmable par l'utilisateur aux extrémités d'émission et de réception.

##### 4.2.2 *PEB-8 de conduit (B3)*

Un octet est attribué à chaque CTV-3 ou CTV-4 pour assurer une fonction de surveillance des erreurs sur le trajet. Cette fonction sera un code PEB-8 avec parité paire. Le PEB-8 de conduit est calculé sur tous les bits du précédent CTV-3 ou CTV-4 avant l'embrouillage. Le PEB-8 calculé est placé dans l'octet B3 du CTV-3 ou CTV-4 avant l'embrouillage.

##### 4.2.3 *Etiquette (C2)*

Un octet est attribué pour indiquer la composition du CTV-3/CTV-4. Sur les 256 valeurs binaires possibles, deux sont définies ici et les 254 autres sont réservées et seront définies selon les besoins dans des trames spécifiques de CTV-3/CTV-4:

- La valeur 0 indique «conduit CTV-3/CTV-4 non équipé». Cette valeur sera produite si la section est complète et s'il n'y a pas d'équipement de génération de conduite CTV-3/CTV-4.
- La valeur 1 indique «conduit CTV-3/CTV-4 équipé – pas de capacité utile spécifique». Cette valeur peut être utilisée pour toutes les capacités utiles qui n'ont pas besoin d'une autre différenciation ou qui obtiennent cette différenciation par d'autres moyens comme des messages provenant d'un système d'exploitation.

On notera que toute valeur reçue autre que 0 représente un état «équipé».

##### 4.2.4 *Etat du conduit (G1)*

Un octet est attribué pour renvoyer vers l'émetteur de conduit CTV-3/CTV-4 l'état et les caractéristiques de fonctionnement de l'extrémité de réception. Cette caractéristique permet de surveiller l'état et les caractéristiques du conduit duplex complet à chaque extrémité ou à un point quelconque de ce conduit. Comme le montre la figure 4-2/G.709, les bits 1 à 4 donnent le nombre des blocs détectés en erreur par la PEB-8 sur le conduit (B3). Ce nombre a neuf valeurs légalées, à savoir de 0 à 8 erreurs. Les sept valeurs possibles restantes représentées par ces quatre bits ne peuvent résulter que d'un état sans rapport et elles seront interprétées comme des valeurs d'erreur égales à 0. L'indication de téléalarme du conduit CTV-3/CTV-4 est envoyée par l'assembleur CTV-3/CTV-4 chaque fois que celui-ci ne reçoit pas de signal valide. L'indication de téléalarme de conduit CTV-3/CTV-4 est le bit 5, qui est mis à «1» pour indiquer une téléalarme de conduit CTV-3/CTV-4, et à «0» dans les autres cas. Les conditions de réception dans lesquelles la téléalarme de conduit CTV-3/CTV-4 est déclenchée sont le SIA de conduit, la défaillance du signal ou un défaut d'adaptation du repère de conduit. Les bits 6, 7 et 8 ne sont pas utilisés.

##### 4.2.5 *Voie de l'utilisateur du conduit (F2)*

Un octet est attribué pour les besoins de communication de l'utilisateur entre les éléments du conduit.

##### 4.2.6 *Indicateur de multitrame (H4)*

Cet octet fournit un indicateur de multitrame généralisé pour les capacités utiles. Actuellement, il est utilisé uniquement pour les capacités utiles de structure GUAF décrites au § 3.3.3.

##### 4.2.7 *En réserve (Z3 à Z5)*

Trois octets sont prévus pour des besoins futurs restant à définir. Ces octets n'ont pas de valeur définie. Le récepteur ne doit pas tenir compte de la valeur contenue dans ces octets.



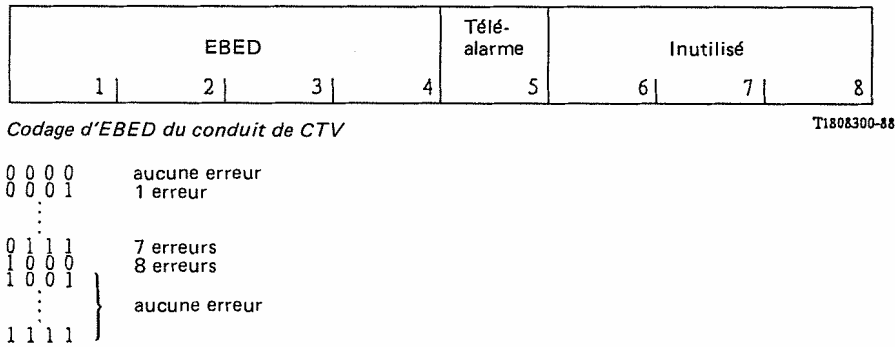


FIGURE 4-2/G.709  
Etat du conduit CTV-3/CTV-4 (G1)

## 5 Organisation de la trame pour le transport d'affluents dans les CTV

Le traitement des affluents asynchrones et synchrones actuellement définis dans la Recommandation G.702 doit être possible. Au niveau UAF-1/UAF-2, le traitement asynchrone utilise uniquement le mode flottant, alors que le traitement synchrone utilise le mode avec verrouillage et le mode flottant.

La figure 5-1/G.709 montre les dimensions et les formats UAF-1 et UAF-2.

### 5.1 Organisation de la trame pour le transport d'affluents dans le CTV-4

#### 5.1.1 139 264 kbit/s asynchrones

Un signal à 139 264 kbit/s peut être transporté dans un connecteur CTV-4 d'une trame MTS-1, comme indiqué sur les figures 5-2/G.709 et 5-3/G.709.

Le conteneur CTV-4 se compose de neuf octets (1 colonne) de surdébit de conduit (SDC) et d'une capacité utile structurée en 9 rangées sur 260 colonnes (voir la figure 5-2/G.709).

Cette capacité utile peut servir à acheminer un signal à 139 264 kbit/s:

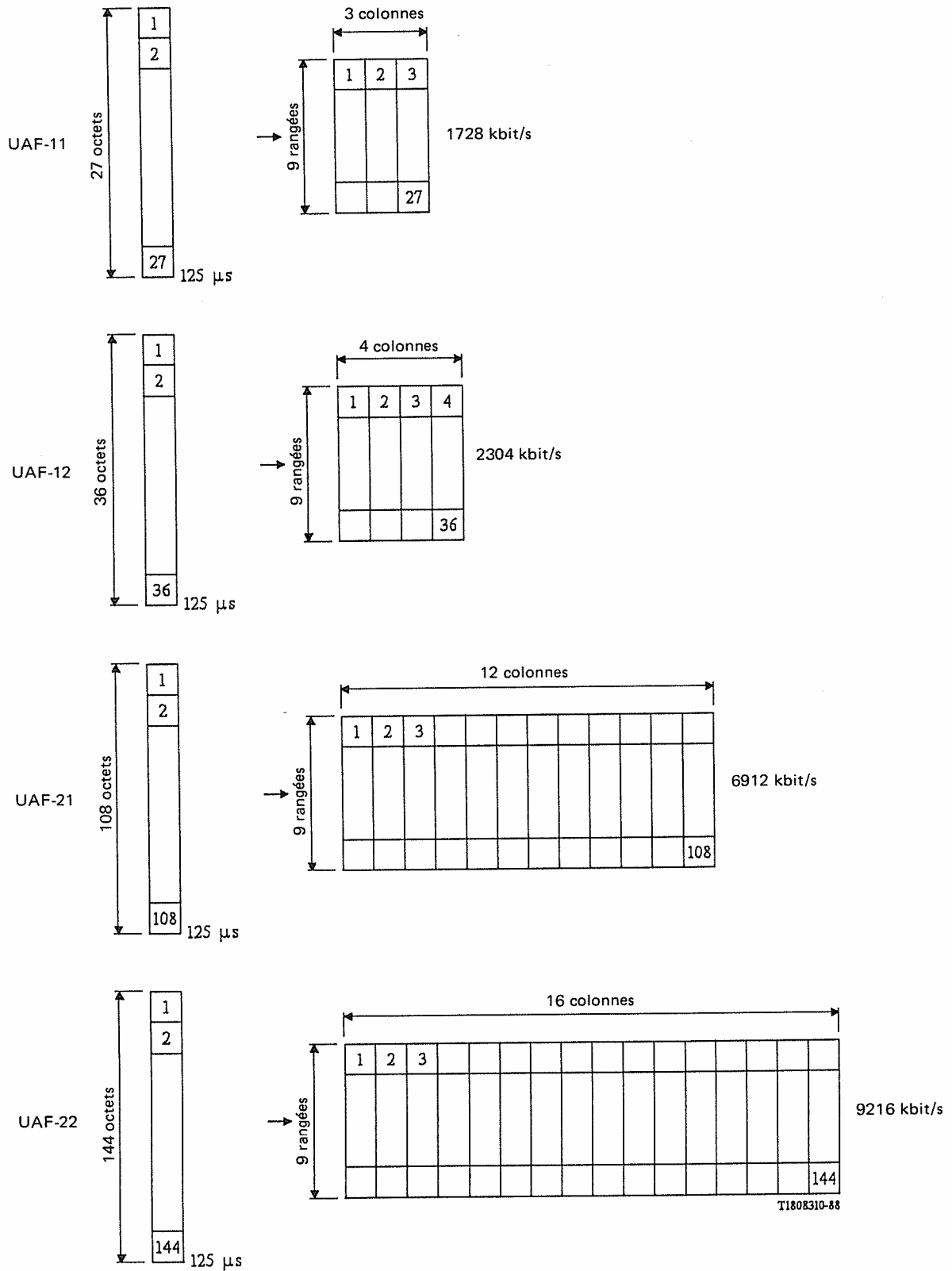
- chacune des neuf rangées est divisée en 20 blocs, lesquels comprennent 13 octets chacun (voir la figure 5-2/G.709);
- chaque rangée contient 1 bit de justification (S) et 5 bits d'indication de justification (C) (voir la figure 5-3/G.709);
- le premier octet d'un bloc se compose de:
  - i) 8 bits d'information (I), (octet W), ou
  - ii) 8 bits de remplissage fixe (R), (octet Y), ou
  - iii) 1 bit d'indication de justification (C), 5 bits de remplissage fixe (R) et 2 bits de surdébit (O), (octet X), ou
  - iv) 6 bits d'information (I), 1 bit de justification (S) et 1 bit de remplissage fixe (R) (octet Z).
- Les 12 derniers octets d'un bloc se composent de bits d'information (I).

La séquence de tous ces octets est représentée sur la figure 5-3/G.709.

Les bits de surdébit (O) sont réservés aux besoins futurs.

L'ensemble de cinq bits d'indication de justification (C) de chaque rangée sert à commander le bit de justification (S) correspondant. C C C C C = 00000 signifie que le bit S est un bit d'information. C C C C C = 11111 signifie que le bit S est un bit de justification. Une décision majoritaire doit intervenir pour la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation afin d'assurer la protection contre des erreurs simples et doubles sur les bits C.

La valeur contenue dans le bit S quand il sert de bit de justification n'est pas définie. Le récepteur est tenu de ne pas tenir compte de la valeur contenue dans ce bit chaque fois qu'il sert de bit de justification.



*Remarque* – Les octets du pointeur d'UAF (V1 à V4) sont situés dans l'octet 1 (au moyen d'une multiframe de 4 trames).

FIGURE 5-1/G.709  
 Dimensions et formats d'UAF-1 et UAF-2

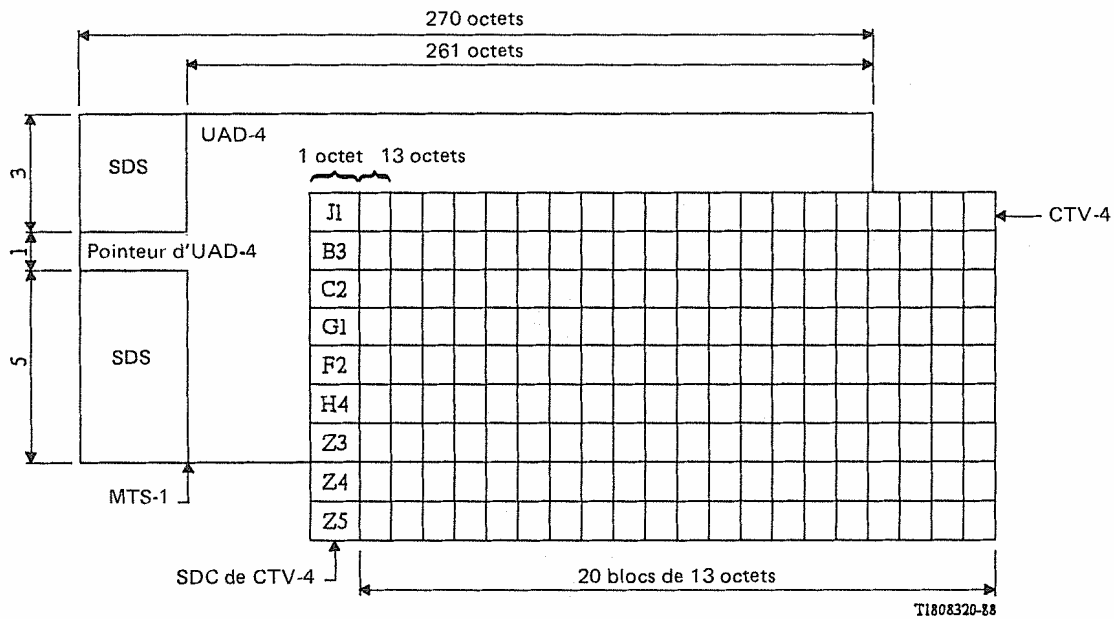
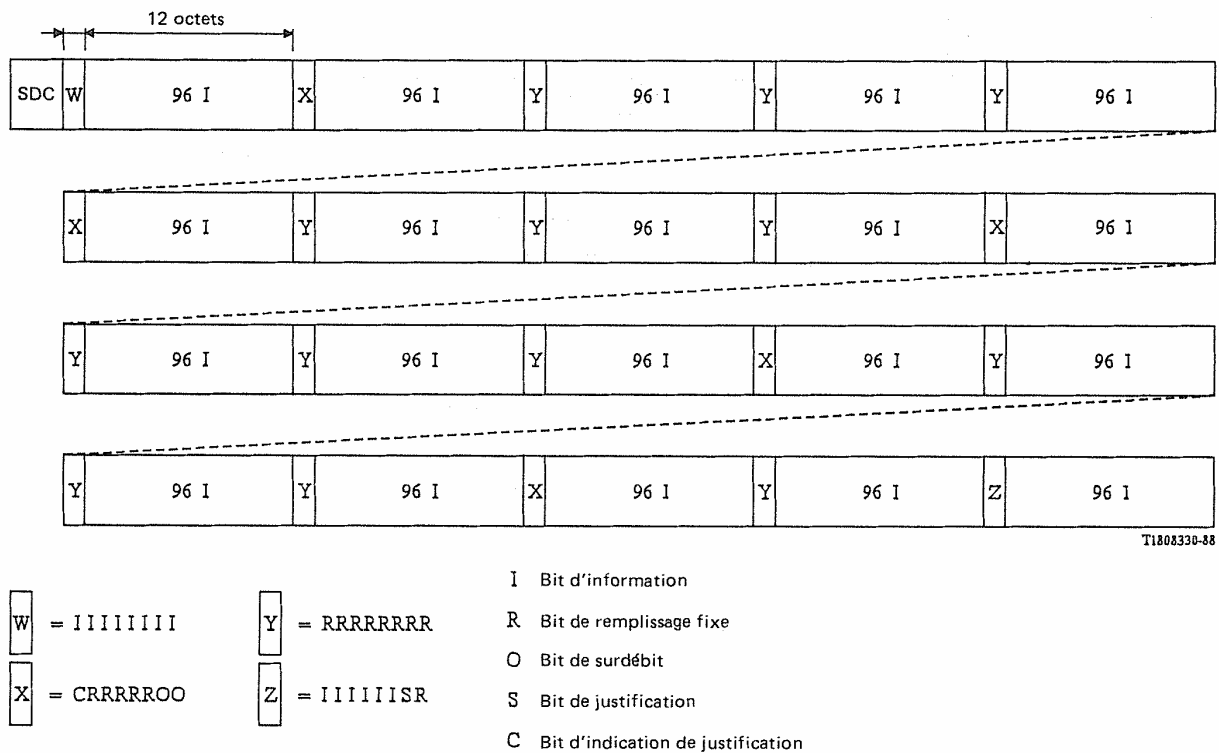


FIGURE 5-2/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un CTV-4 dans un MTS-1  
 et structure de CTV-4 et organisation de la trame pour le transfert d'un signal  
 à 139 264 kbit/s asynchrone**

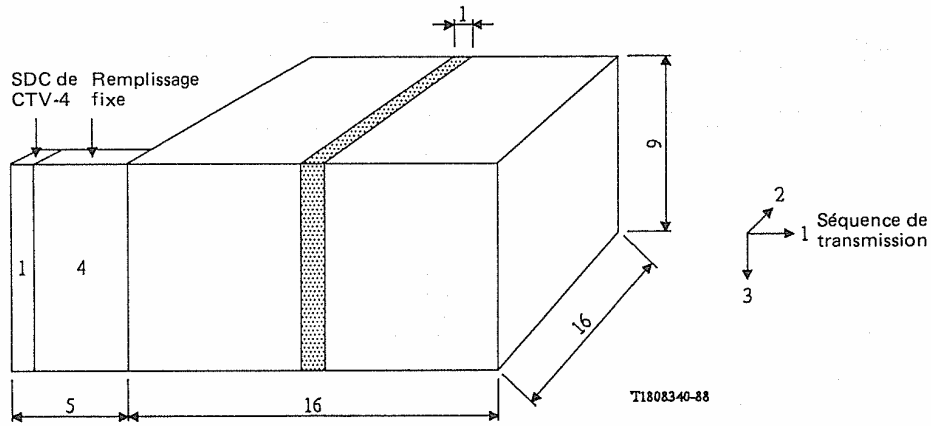


Remarque — Cette figure représente une des neuf rangées de la structure du conteneur CTV-4.

FIGURE 5-3/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent à 139 264 kbit/s asynchrone  
 dans un CTV-4**

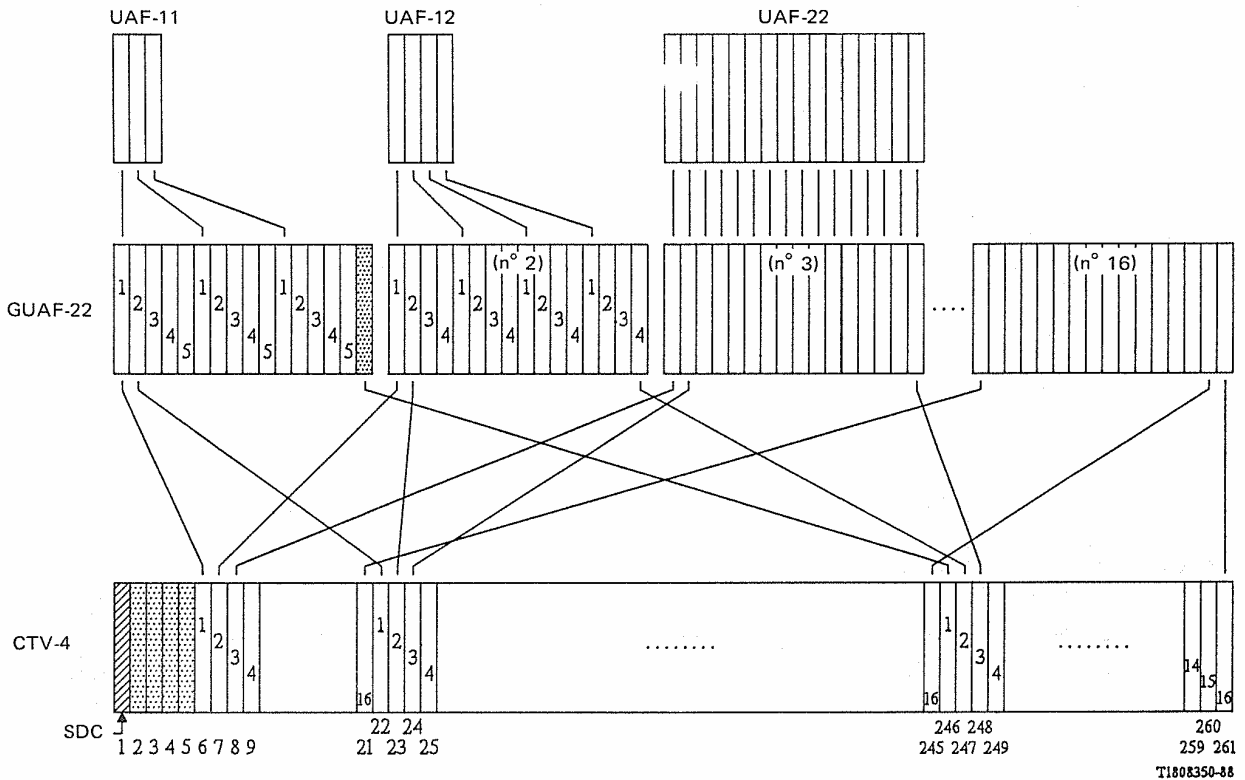
5.1.2 GUAF-22

Seize GUAF-22 peuvent être transportés dans un CTV-4. C'est ce que présente sous forme tridimensionnelle la partie a) de la figure 5-4/G.709 et sous forme linéaire la partie b) de la figure 5-4/G.709.



Remarque — Pour simplifier la figure, on a représenté un seul GUAF-22 (qu'indique la tranche ombrée). Les autres GUAF-22 sont transportés dans le CTV-4 de la même manière.

a)

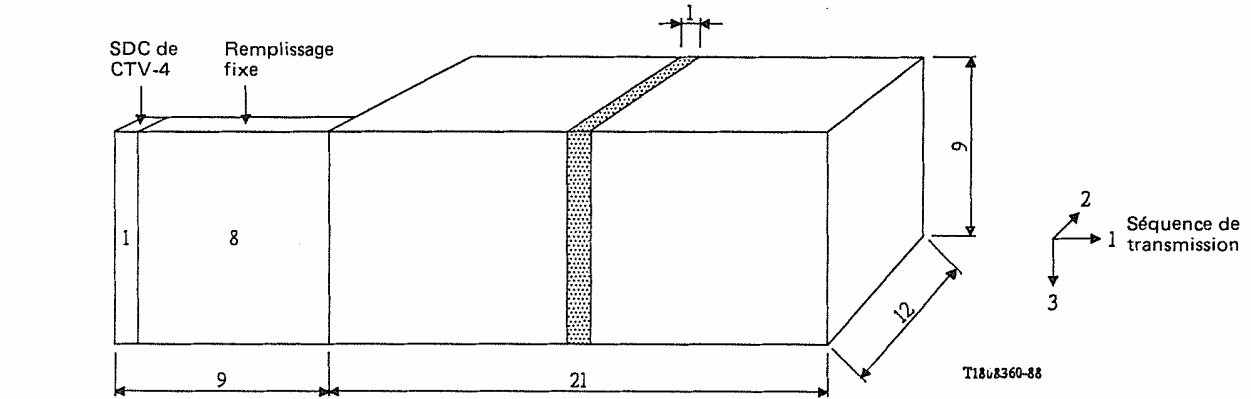


b)

FIGURE 5-4/G.709  
Organisation de la trame pour le transport de GUAF-22 dans un CTV-4

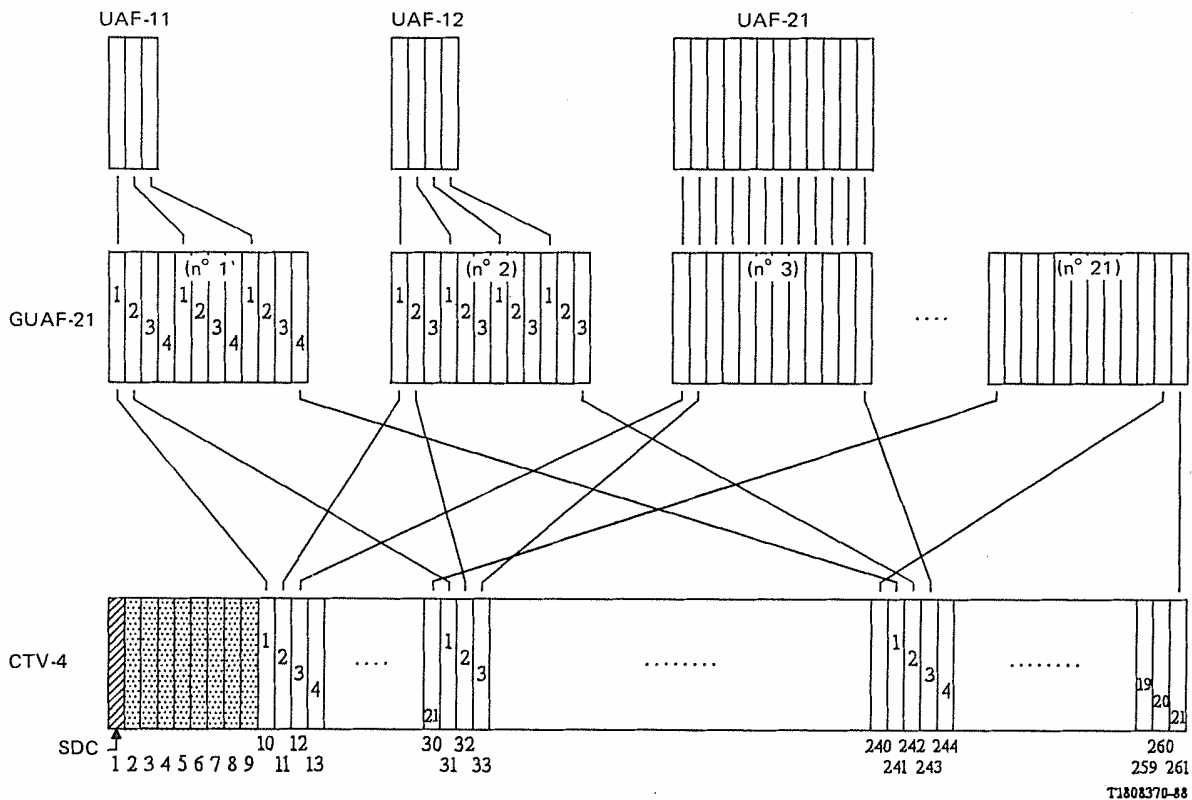
5.1.3 GUAF-21

Vingt et un GUAF-21 peuvent être transportés dans un CTV-4. C'est ce que représente sous forme tridimensionnelle la partie a) de la figure 5-5/G.709 et sous forme linéaire la partie b) de la figure 5-5/G.709.



Remarque — Pour simplifier la figure, on a représenté un seul GUAF-21 (indiqué par la tranche ombrée). Les autres GUAF-21 sont transportés dans le CTV-4 de la même manière.

a)



b)

FIGURE 5-5/G.709  
Organisation de la trame pour le transport de GUAF-21 dans un CTV-4

5.1.4 UAF-32

Trois UAF-32 peuvent être transportés dans un CTV-4. Voir la figure 5-6/G.709.

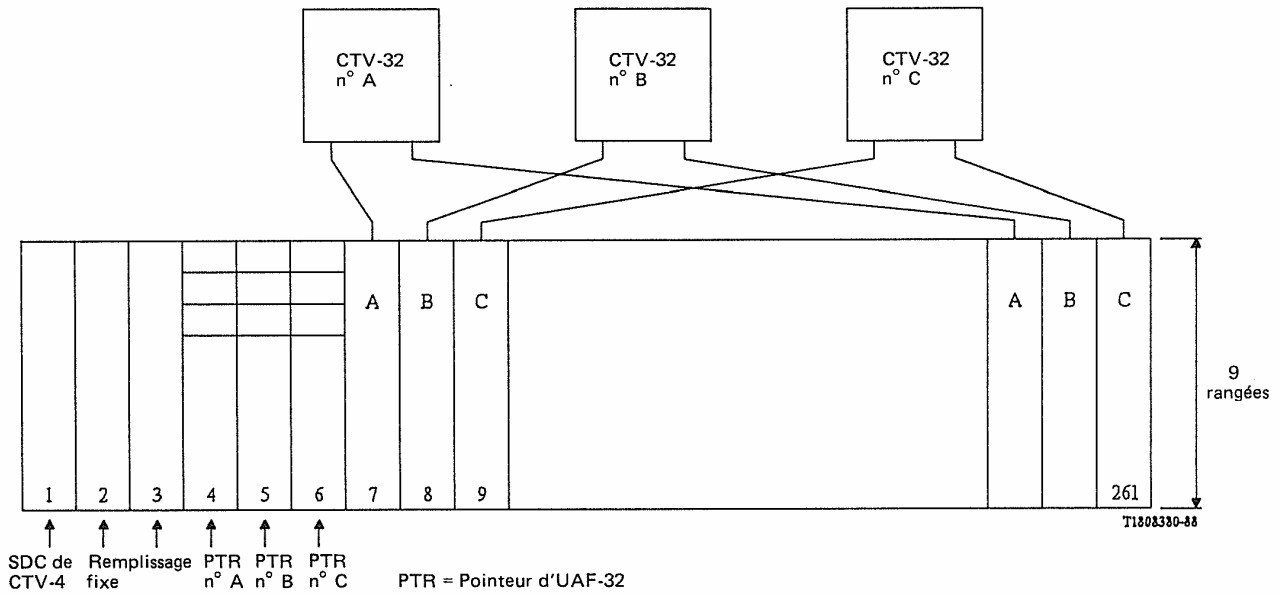


FIGURE 5-6/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'UAF-32 dans un CTV-4**

5.1.5 UAF-31

Quatre UAF-31 peuvent être transportés dans un CTV-4. Voir la figure 5-7/G.709.

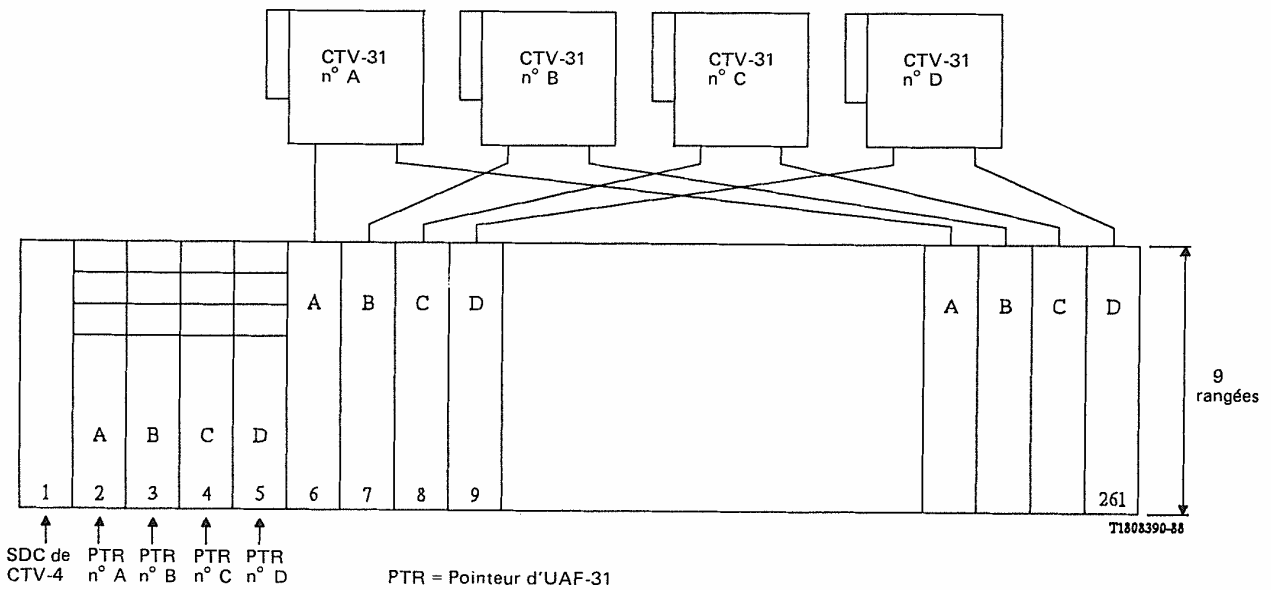


FIGURE 5-7/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'UAF-31 dans un CTV-4**

5.2 Organisation de la trame pour le transport d'affluents dans le CTV-32

5.2.1 44 736 kbit/s asynchrones

Un signal à 44 736 kbit/s peut être transporté dans un CTV-32, comme indiqué sur la figure 5-8/G.709.

Le CTV-32 se compose de neuf sous-trames toutes les 125 µs. Chaque sous-trame comprend un octet de SDC de CTV-3, 621 bits de données, un ensemble de cinq bits d'indication de justification, un bit de justification et deux bits de surdébit de la voie de communication. Les bits restants sont des bits de remplissage fixe (R). Les bits O sont réservés aux besoins futurs.

L'ensemble de cinq bits d'indication de justification (C) sert à commander le bit de justification (S). C C C C C = 00000 signifie que le bit S est un bit de données. C C C C C = 11111 signifie que le bit S est un bit de justification. Un vote majoritaire doit intervenir pour la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation afin d'assurer la protection contre les erreurs simples et les erreurs doubles sur les bits C.

La valeur contenue dans le bit S quand il sert de bit de justification n'est pas définie. Le récepteur est tenu de ne pas tenir compte de la valeur contenue dans ce bit chaque fois qu'il sert de bit de justification.

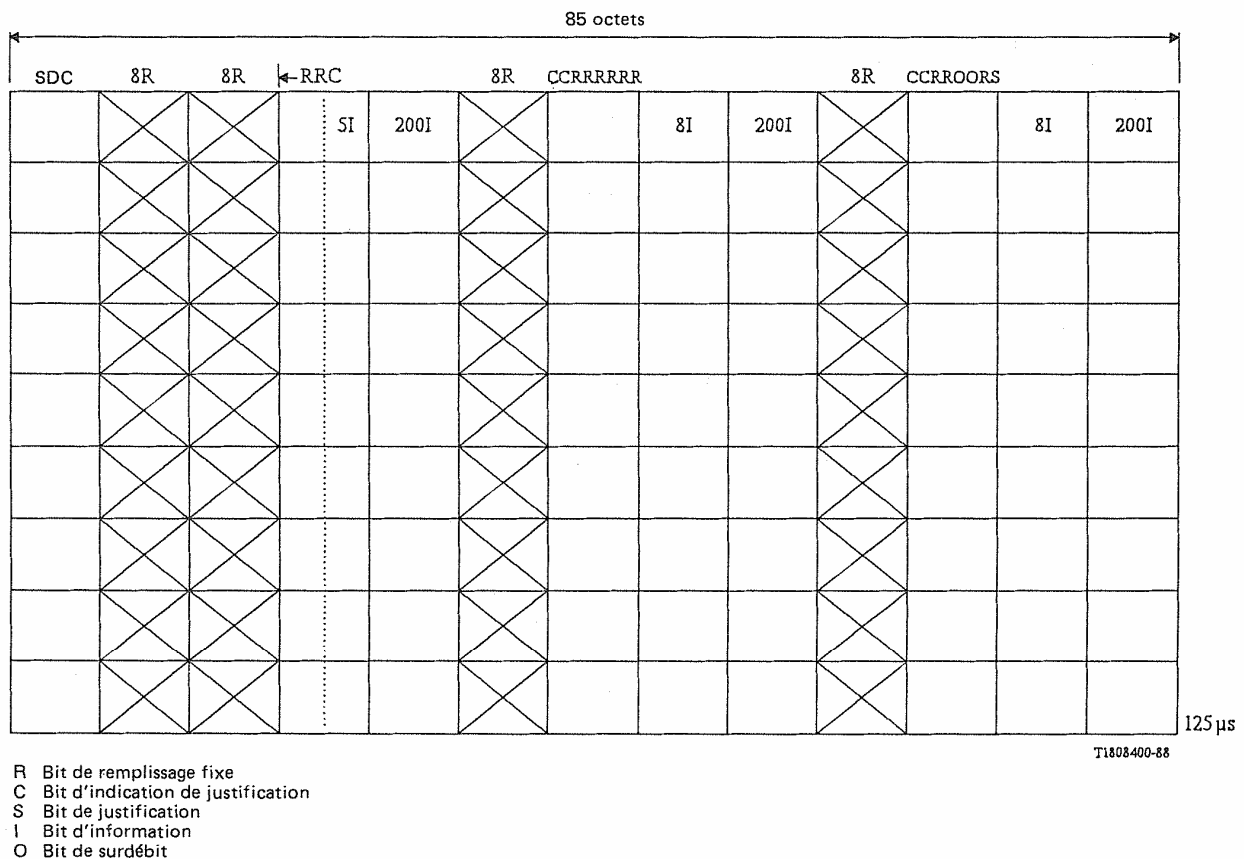


FIGURE 5-8/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent à 44 736 kbit/s asynchrone dans un CTV-32**

## 5.2.2 GUAUF-21

Sept GUAUF-21 peuvent être transportés dans un CTV-32. C'est ce qu'indique la figure 5-9/G.709, qui montre aussi la formation du GUAUF-21 à partir d'UAF-11, UAF-12 et UAF-21.

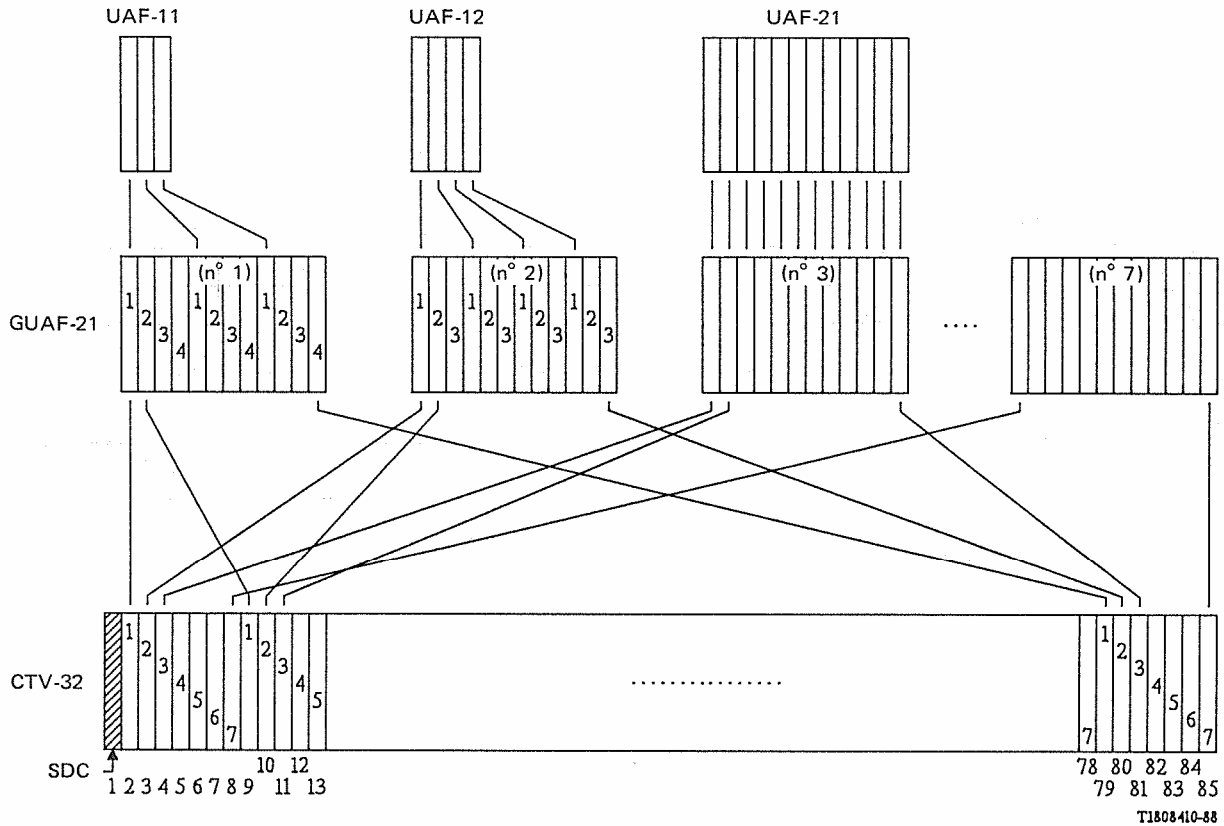


FIGURE 5-9/G.709  
Organisation de la trame pour le transport des GUAUF-21 dans un CTV-32

## 5.3 Organisation de la trame pour le transport d'affluents dans un CTV-31

### 5.3.1 34 368 kbit/s asynchrones

Un signal à 34 368 kbit/s peut être transporté dans un CTV-31, comme l'indique la figure 5-10/G.709.

Outre le SDC de CTV-31, le CTV-31 comprend une capacité utile de  $9 \times 64$  octets toutes les 125  $\mu$ s. Cette capacité utile est divisée en 3 sous-trames, lesquelles sont divisées en 12 secteurs chacune et se composent de:

- 1431 bits d'information (I)
- 2 ensembles de 5 bits d'indication de justification ( $C_1$ ,  $C_2$ )
- 2 bits de justification ( $S_1$ ,  $S_2$ )
- 93 bits de remplissage fixe (R).

Deux ensembles ( $C_1$  et  $C_2$ ) de 5 bits d'indication de justification sont utilisés pour commander les deux bits de justification,  $S_1$  et  $S_2$  respectivement.

$C_1C_1C_1C_1C_1 = 00000$  signifie que  $S_1$  est un bit de donnée et  $C_1C_1C_1C_1C_1 = 11111$  signifie que  $S_1$  est un bit de justification. Les bits  $C_2$  commandent  $S_1$  de la même manière. Un vote majoritaire doit intervenir pour la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation pour la protection contre les erreurs simples et les erreurs doubles sur les bits C.



La valeur contenue dans  $S_1$  et  $S_2$  quand il s'agit de bits de justification n'est pas définie. Le récepteur ne doit pas tenir compte de la valeur contenue dans ces bits chaque fois qu'ils sont utilisés comme bits de justification.

*Remarque* – La même structure de trame pourrait être utilisée pour les bits ou les octets à 34 368 kbit/s synchrones. En pareils cas, le bit  $S_1$  doit être un bit de remplissage fixe et le bit  $S_2$  un bit d'information. En donnant aux bits  $C_1$  la valeur 1 et aux bits  $C_2$  la valeur 0, un dispositif de désynchronisation commun peut être utilisé pour les trames asynchrone et synchrone à 34 368 kbit/s.

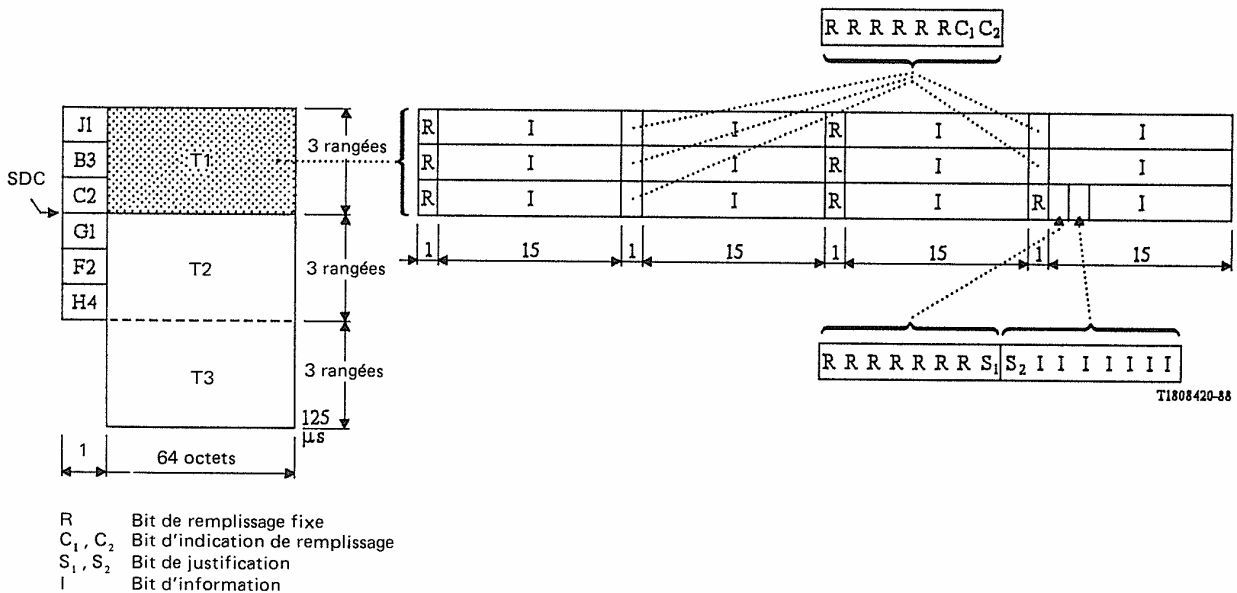


FIGURE 5-10/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent à 34 368 kbit/s asynchrone dans un CTV-31**

### 5.3.2 GUA F-22

Quatre GUA F-22 peuvent être transportés par un CTV-31, ce que représente la figure 5-11/G.709, laquelle montre aussi la formation de GUA F-22 à partir d'UAF-11, UAF-12 et UAF-22.

### 5.3.3 GUA F-21

Cinq GUA F-21 peuvent être transportés par un CTV-31, ce que représente la figure 5-12/G.709, laquelle montre aussi la formation du GUA F-21 à partir d'UAF-11, UAF-12 et UAF-21.

## 5.4 Organisation de la trame pour le transport d'affluents dans un CTV-22

### 5.4.1 8448 kbit/s asynchrones

Un signal à 8448 kbit/s peut être transporté dans un CTV-22, comme l'indique la figure 5-13/G.709 sur une période de 500 μs.

Outre le SDC de CTV-22, le CTV-22 se compose de:

- 4220 bits d'information (I)
- 24 bits d'indication de justification ( $C_1$ ,  $C_2$ )
- 8 bits de justification ( $S_1$ ,  $S_2$ )
- 316 bits de remplissage fixe (R).

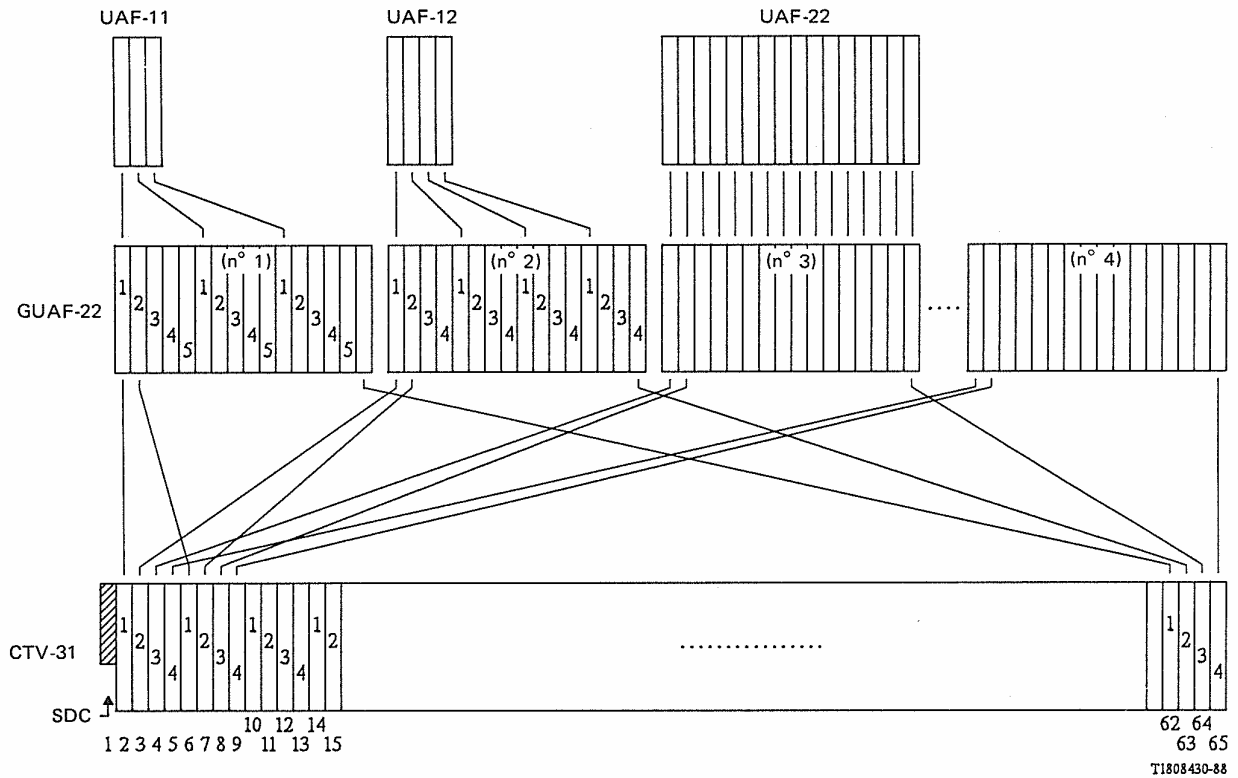
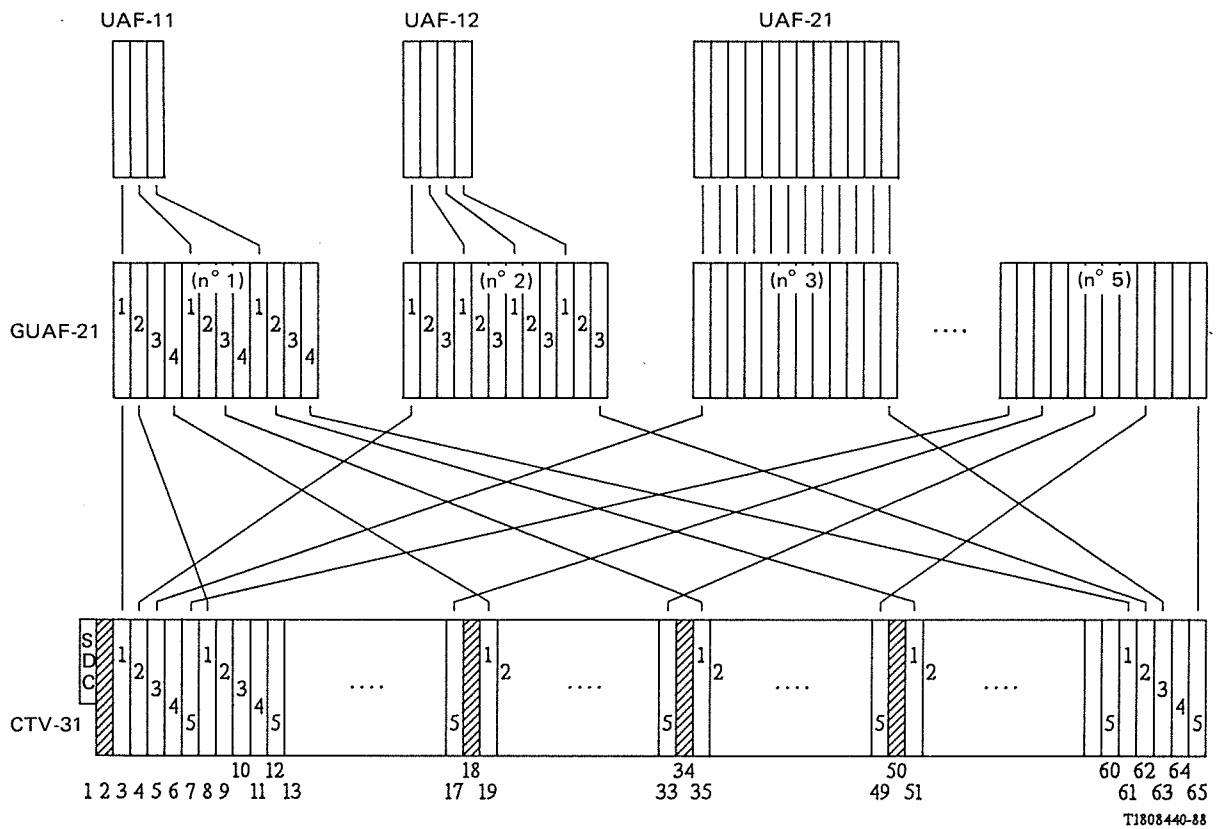


FIGURE 5-11/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport des GUAUF-22 dans un CTV-31**



Remarque – Les colonnes 2, 18, 34 et 50 sont du remplissage fixe.

FIGURE 5-12/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport des GUAUF-21 dans un CTV-31**

Deux ensembles ( $C_1, C_2$ ) de trois bits d'indication de justification sont utilisés pour commander les deux bits de justification  $S_1$  et  $S_2$  respectivement.

$C_1C_1C_1 = 000$  signifie que  $S_1$  est un bit de données et  $C_1C_1C_1 = 111$  signifie que  $S_1$  est un bit de justification. Les bits  $C_2$  commandent  $S_2$  de la même manière. Un vote majoritaire doit intervenir pour la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation pour la protection contre les erreurs simples sur les bits  $C$ .

La valeur contenue dans  $S_1$  et  $S_2$  quand il s'agit de bits de justification n'est pas définie. Le récepteur ne doit pas tenir compte de la valeur contenue dans ces bits chaque fois qu'ils sont utilisés comme bits de justification.

V5	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	I I I I I I I I	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRR$	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRR$	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRS_1$	$S_2I I I I I I I I$	(9 × 8) I
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	I I I I I I I I	(11 × 8) I	125 μs
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRR$	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRR$	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRS_1$	$S_2I I I I I I I I$	(9 × 8) I
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	I I I I I I I I	(11 × 8) I	250 μs
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRR$	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRR$	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRS_1$	$S_2I I I I I I I I$	(9 × 8) I
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	I I I I I I I I	(11 × 8) I	375 μs
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRR$	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRR$	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	$C_1C_2RRRRRS_1$	$S_2I I I I I I I I$	(9 × 8) I
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	I I I I I I I I	(11 × 8) I	500 μs

T1300450-88

R Bit de remplissage fixe  
 C Bit d'indication de justification  
 S Bit de justification  
 I Bit d'information

FIGURE 5-13/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent à 8448 kbit/s asynchrone dans un CTV-22**

#### 5.4.2 8448 kbit/s synchrones

Un signal à 8448 kbit/s synchronisé en bits ou en octets peut être transporté dans un CTV-22, comme l'indique la figure 5-14/G.709 sur une période de 500 μs.

*Remarque* – Un dispositif de désynchronisation commun peut être utilisé pour les trames asynchrone et synchrone.

V5	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	11111111	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(10 × 8) I	125 μs
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	11111111	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(10 × 8) I	250 μs
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	11111111	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(10 × 8) I	375 μs
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	11111111	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(11 × 8) I	
R	(11 × 8) I	R	(11 × 8) I	10RRRRRR	(10 × 8) I	500 μs

T1808460-88

R Bit de remplissage fixe  
C Bit d'indication de justification  
S Bit de justification  
I Bit d'information

FIGURE 5-14/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent à 8448 kbit/s synchrone dans un CTV-22**

## 5.5 Organisation de la trame pour le transport d'affluents dans un CTV-21

### 5.5.1 6312 kbit/s asynchrones

Un signal à 6312 kbit/s peut être transporté dans un CTV-21. La figure 5-15/G.709 représente la trame sur une période de 500 μs.

Outre le SDC de CTV-2, le CTV-21 comprend 3152 bits de données, 24 bits d'indication de justification, huit bits de justification et 32 bits de surdébit de voie de communication. Les bits restants sont des bits de remplissage fixe (R). Les bits O sont réservés aux besoins futurs.

Deux ensembles ( $C_1$ ,  $C_2$ ) de trois bits d'indication de justification sont utilisés pour commander les deux bits de justification, respectivement  $S_1$  et  $S_2$ . Quand  $C_1C_1C_1 = 000$ , cela signifie que  $S_1$  est un bit de données et quand  $C_1C_1C_1 = 111$ , cela signifie que  $S_1$  est un bit de justification.  $C_2$  commande  $S_2$  de la même manière. Un vote majoritaire doit intervenir pour la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation pour la protection contre les erreurs simples sur les bits C.

La valeur contenue dans  $S_1$  et  $S_2$ , quand il s'agit de bits de justification, n'est pas définie. Le récepteur ne doit pas tenir compte de la valeur contenue dans ces bits chaque fois qu'ils sont utilisés comme bits de justification.

### 5.5.2 6312 kbit/s synchronisés en bits

La trame pour le transport du 6312 kbit/s synchronisée en bits fait l'objet de la figure 5-16/G.709.

On notera qu'un dispositif de désynchronisation commun peut être utilisé pour les trames asynchrones et synchronisées en bits.

V5	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
I I I I I I I I	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> I I I S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> R	( 24 × 8 ) I		125 μs
R R R R R R R R	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
I I I I I I I I	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> I I I S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> R	( 24 × 8 ) I		250 μs
R R R R R R R R	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
I I I I I I I I	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> I I I S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> R	( 24 × 8 ) I		375 μs
R R R R R R R R	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
I I I I I I I I	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	C <sub>1</sub> C <sub>2</sub> I I I S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> R	( 24 × 8 ) I		500 μs

T1808471-89

R Bit de remplissage fixe  
C Bit d'indication de justification  
S Bit de justification  
I Bit d'information  
O Bit de surdébit

FIGURE 5-15/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent à 6312 kbit/s asynchrone**

V5	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	1 O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
I I I I I I I I	1 O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	1 O I I I R I R	( 24 × 8 ) I		125 μs
R R R R R R R R	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	1 O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
I I I I I I I I	1 O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	1 O I I I R I R	( 24 × 8 ) I		250 μs
R R R R R R R R	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	1 O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
I I I I I I I I	1 O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	1 O I I I R I R	( 24 × 8 ) I		375 μs
R R R R R R R R	I I I I I I I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	1 O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
I I I I I I I I	1 O O O O I R	( 24 × 8 ) I	R R R R R R R R	
R R R R R R R R	1 O I I I R I R	( 24 × 8 ) I		500 μs

T1808481-89

R Bit de remplissage fixe  
I Bit d'information  
O Bit de surdébit

FIGURE 5-16/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent synchronisé en bits à 6312 kbit/s**

5.5.3 6312 kbit/s synchronisés en octets

A l'étude.

5.6 Organisation de la trame pour le transport des affluents dans le CTV-12

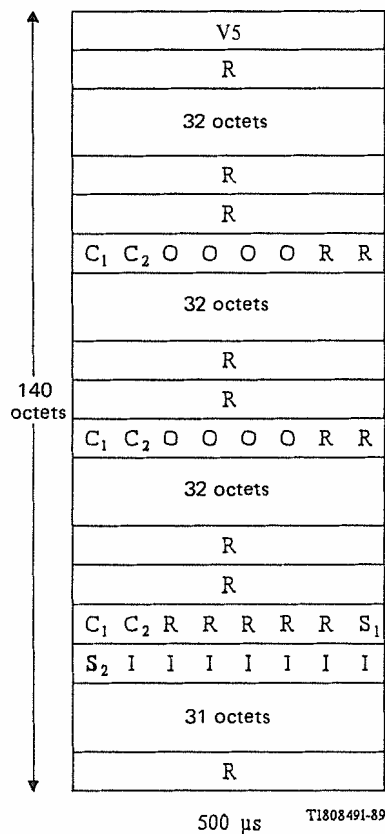
5.6.1 2048 kbit/s asynchrones

Un signal à 2048 kbit/s peut être transporté dans un CTV-12, comme le montre la figure 5-17/G.709 sur une période de 500 µs.

Outre le SDC du CTV-1, le CTV-12 comprend 1023 bits de données, six bits d'indication de justification, deux bits de justification et huit bits de surdébit de voie de communication. Les bits restants sont des bits de remplissage fixe (R). Les bits O sont réservés aux besoins futurs.

Deux ensembles (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>) de trois bits d'indication de justification sont utilisés pour commander les deux bits de justification, respectivement S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub>. C<sub>1</sub>C<sub>1</sub>C<sub>1</sub> = 000 signifie que S<sub>1</sub> est un bit de donnée et C<sub>1</sub>C<sub>1</sub>C<sub>1</sub> = 111 signifie que S<sub>1</sub> est un bit de justification. C<sub>2</sub> commande S<sub>2</sub> de la même manière. Un vote majoritaire doit intervenir pour la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation pour la protection contre les erreurs simples sur les bits C.

La valeur contenue dans S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> quand il s'agit de bits de justification n'est pas définie. Le récepteur ne doit pas tenir compte de la valeur contenue dans ces bits chaque fois qu'ils sont utilisés comme bits de justification.



- I Bit d'information
- O Bit de surdébit
- C Bit d'indication de justification
- S Bit de justification
- R Bit(s) de remplissage fixe

FIGURE 5-17/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent à 2048 kbit/s asynchrone**

5.6.2 2048 kbit/s synchronisés en bits

La trame pour le transport du 2048 kbit/s synchronisée en bits fait l'objet de la figure 5-18/G.709.

On notera qu'un dispositif de désynchronisation commun peut être utilisé pour les trames asynchrones et synchronisées en bits.

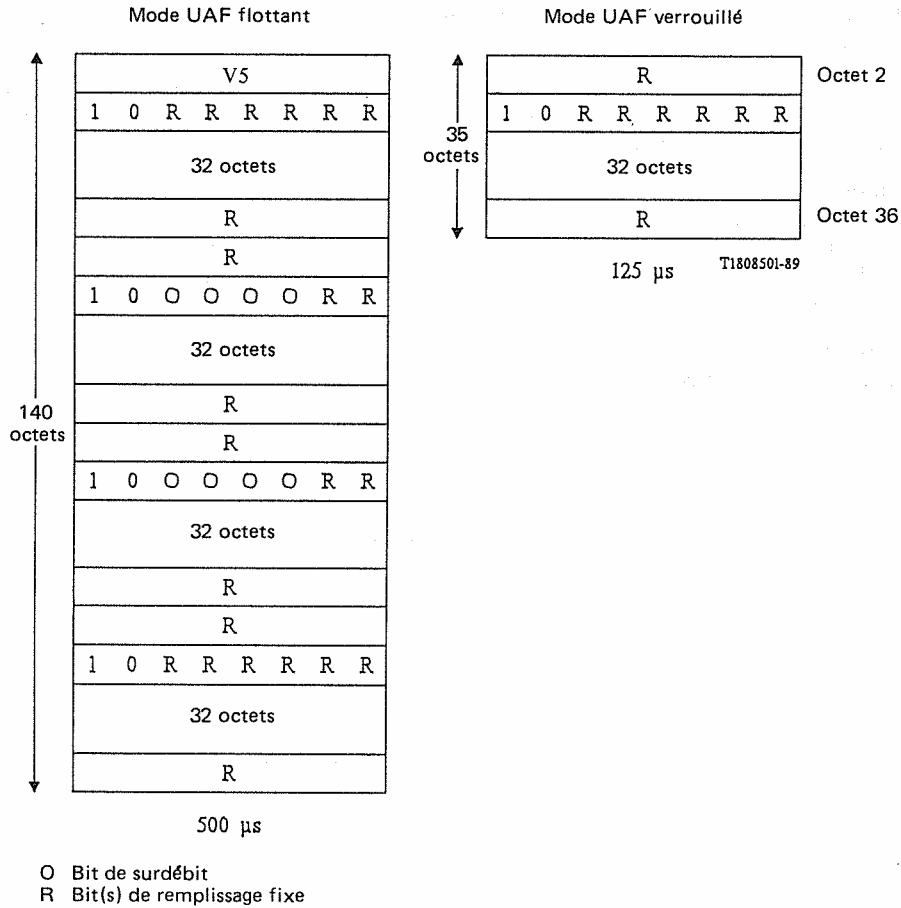


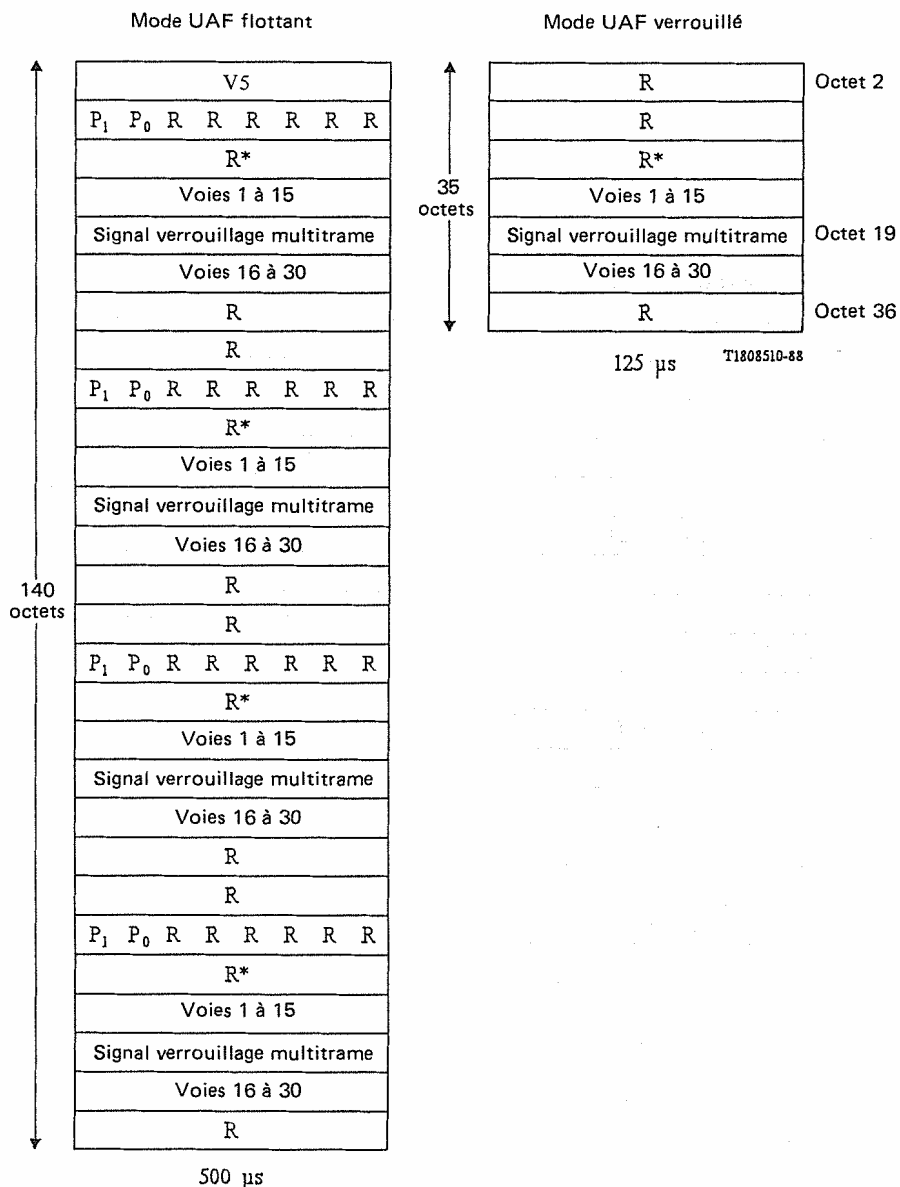
FIGURE 5-18/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent synchronisé en bits à 2048 kbit/s**

5.6.3 2048 kbit/s synchronisés en octets

La figure 5-19/G.709 montre la trame pour le transport d'un affluent à 2048 kbit/s, synchronisé en octets, de 30 voies employant la signalisation voie par voie. La signalisation est acheminée dans l'octet 19. Les affectations de signalisation sont indiquées sur la figure 5-20/G.709.

Les bits  $S_1$  à  $S_4$  contiennent la signalisation pour les 30 voies  $\times$  64 kbit/s. La phase des bits de signalisation est indiquée dans les bits  $P_1$  et  $P_0$  dans le mode UAF flottant et dans l'octet d'indication de multitrame (H4) s'il s'agit du mode UAF verrouillé. C'est ce que montre la figure 5-20/G.709.

La figure 5-21/G.709 représente la trame pour le transport d'un affluent, synchronisé en octets, de 31 voies. L'octet 19 achemine l'affluent 16.



R    Bit(s) de remplissage fixe  
R\*    peut être utilisé pour l'intervalle de temps 0 si nécessaire  
P<sub>1</sub> P<sub>0</sub> 00 au début de la trame de signalisation sur le premier octet de cette trame

FIGURE 5-19/G.709

**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent à 2048 kbit/s synchronisé en octets (30 voies avec signalisation voie par voie)**

Verrouillé													
Flottant													
Valeur H4				Format de la SVV								Voie	
C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	T	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	P <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	
0	0	0	0	0	0	0	0	x	y	x	x	Aucune	0 0
0	0	0	1	a	b	c	d	a	b	c	d	1/16	0 0
0	0	1	0	a	b	c	d	a	b	c	d	2/17	0 0
1	1	1	1	a	b	c	d	a	b	c	d	15/30	1 1

T1808520-88

SVV    Signalisation voie par voie

FIGURE 5-20/G.709

**Affectation de la signalisation hors intervalle de temps (opérations de signalisation 30 voies)**



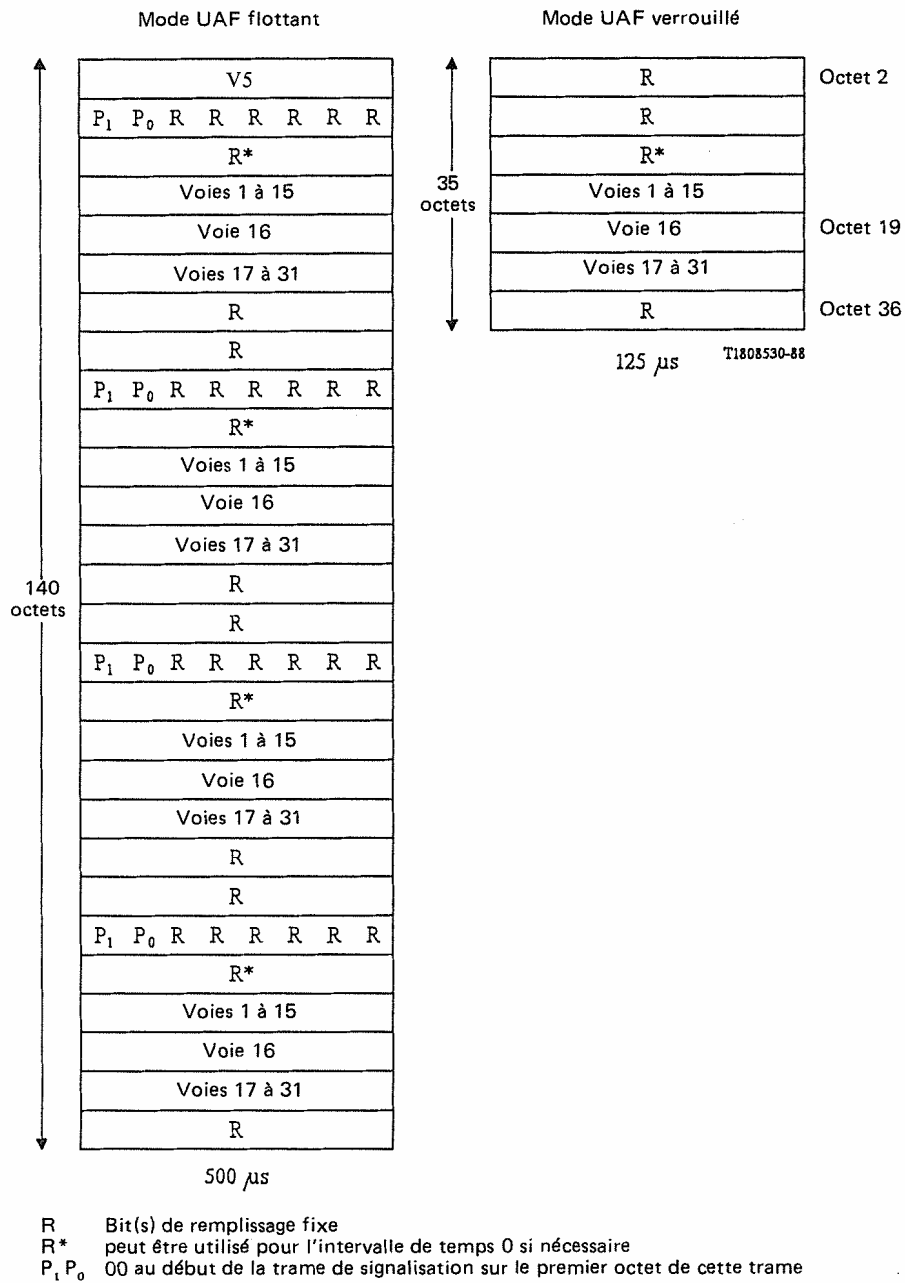


FIGURE 5-21/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent à 2048 kbit/s synchronisé en octets  
(31 voies avec signalisation par canal sémaphore)**

5.7 Organisation de la trame pour le transport des affluents dans un CTV-11

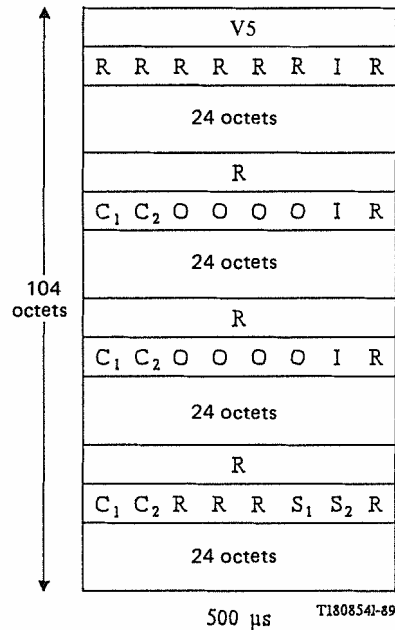
5.7.1 1544 kbit/s asynchrones

Un signal à 1544 kbit/s peut être transporté dans un CTV-11, comme l'indique la figure 5-22/G.709 sur une période de 500 µs.

Outre le SDC de CTV-1, le CTV-11 comprend 711 bits de données, six bits d'indication de justification, deux bits de justification et huit bits de surdébit de voie de communication. Les bits restants sont des bits de remplissage fixe (R). Les huit bits O sont réservés aux besoins futurs.

Deux ensembles (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>) de trois bits d'indication de justification sont utilisés pour commander les deux bits de justification, respectivement S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub>. C<sub>1</sub>C<sub>1</sub>C<sub>1</sub> = 000 signifie que S<sub>1</sub> est un bit de données et C<sub>1</sub>C<sub>1</sub>C<sub>1</sub> = 111 signifie que S<sub>1</sub> est un bit de justification. C<sub>2</sub> commande S<sub>2</sub> de la même manière. Un vote majoritaire doit intervenir pour la décision de justification dans le dispositif de désynchronisation pour la protection contre les erreurs simples sur les bits C.

La valeur contenue dans S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> quand il s'agit de bits de justification n'est pas définie. Le récepteur ne doit pas tenir compte de la valeur contenue dans ces bits quand ils sont utilisés comme bits de justification.



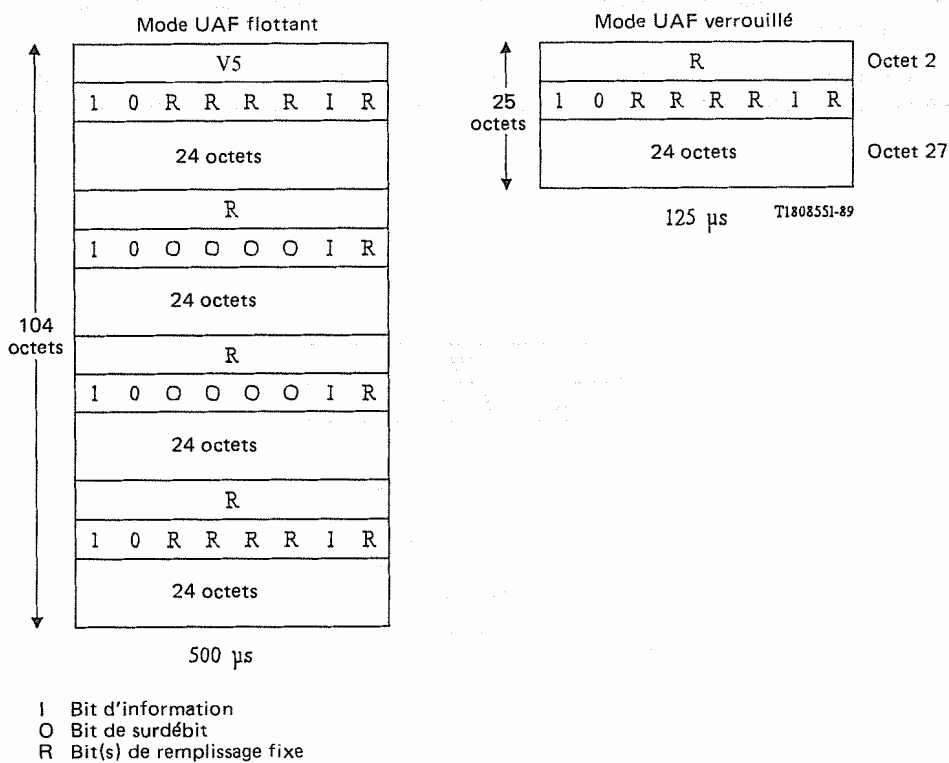
- I Bit d'information
- O Bit de surdébit
- C Bit d'indication de justification
- S Bit de justification
- R Bit(s) de remplissage fixe

FIGURE 5-22/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent à 1544 kbit/s asynchrone**

5.7.2 1544 kbit/s synchronisés en bits

La trame pour le transport d'un affluent à 1544 kbit/s synchronisé en bits fait l'objet de la figure 5-23/G.709.

On notera qu'un dispositif commun de désynchronisation peut être utilisé pour les trames asynchrones et synchronisées en bits.



Remarque — Les bits O ne sont actuellement pas définis dans le mode UAF verrouillé.

FIGURE 5-23/G.709  
 Organisation de la trame pour le transport d'un affluent synchronisé en bits  
 à 1544 kbit/s

5.7.3 1544 kbit/s synchronisés en octets

La trame pour le transport d'un affluent à 1544 kbit/s synchronisé en octets est décrite par la figure 5-24/G.709.

Les bits  $S_1$  à  $S_4$  contiennent la signalisation pour les 24 voies à 64 kbit/s. La phase des bits de signalisation peut être indiquée dans les bits  $P_1$  et  $P_0$  dans le mode UAF flottant et dans l'octet d'indication de multitrame (H4) dans le mode avec verrouillage. C'est ce que représente la figure 5-25/G.709. L'utilisation des bits PP comporte des options, du fait que la méthode de signalisation commune et une autre méthode de signalisation voie par voie (par exemple, les § 3.1.3 et 3.2.3 de la Recommandation G.704) n'ont pas besoin des bits PP. Les utilisations de l'autre méthode de signalisation voie par voie sont présentées sur la figure 5-26/G.709.

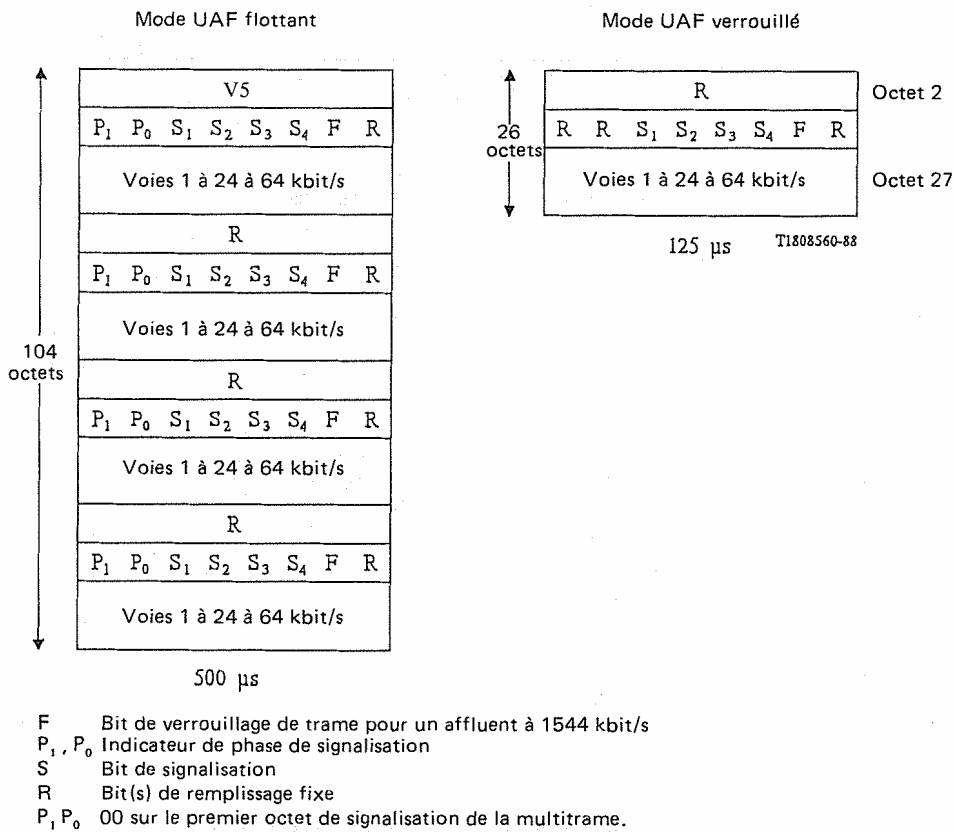


FIGURE 5-24/G.709  
**Organisation de la trame pour le transport d'un affluent synchronisé en octets à 1544 kbit/s**

Verrouillé

Verrouillé																		
Flottant																		
Valeur H4					Signalisation													
					Etat 2				Etat 4				Etat 16					
P <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	T	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	0	0
0	0	0	0	1	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	0	0
0	0	0	1	0	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	0	0
0	0	0	1	1	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	0	0
0	0	1	0	0	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	0	0
0	0	1	0	1	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	0	0
0	1	0	0	0	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	0	1
0	1	0	0	1	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>8</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>8</sub>	0	1
0	1	0	1	0	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>	B <sub>11</sub>	B <sub>12</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>	B <sub>11</sub>	B <sub>12</sub>	0	1
0	1	0	1	1	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	B <sub>13</sub>	B <sub>14</sub>	B <sub>15</sub>	B <sub>16</sub>	B <sub>13</sub>	B <sub>14</sub>	B <sub>15</sub>	B <sub>16</sub>	0	1
0	1	1	0	0	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	B <sub>17</sub>	B <sub>18</sub>	B <sub>19</sub>	B <sub>20</sub>	B <sub>17</sub>	B <sub>18</sub>	B <sub>19</sub>	B <sub>20</sub>	0	1
0	1	1	0	1	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	B <sub>21</sub>	B <sub>22</sub>	B <sub>23</sub>	B <sub>24</sub>	B <sub>21</sub>	B <sub>22</sub>	B <sub>23</sub>	B <sub>24</sub>	0	1
1	0	0	0	0	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	1	0
1	0	0	0	1	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	1	0
1	0	0	1	0	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>	1	0
1	0	0	1	1	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	C <sub>13</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>15</sub>	C <sub>16</sub>	1	0
1	0	1	0	0	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	C <sub>17</sub>	C <sub>18</sub>	C <sub>19</sub>	C <sub>20</sub>	1	0
1	0	1	0	1	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	C <sub>21</sub>	C <sub>22</sub>	C <sub>23</sub>	C <sub>24</sub>	1	0
1	1	0	0	0	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	1	1
1	1	0	0	1	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>8</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	1	1
1	1	0	1	0	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	B <sub>9</sub>	B <sub>10</sub>	B <sub>11</sub>	B <sub>12</sub>	D <sub>9</sub>	D <sub>10</sub>	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	1	1
1	1	0	1	1	A <sub>13</sub>	A <sub>14</sub>	A <sub>15</sub>	A <sub>16</sub>	B <sub>13</sub>	B <sub>14</sub>	B <sub>15</sub>	B <sub>16</sub>	D <sub>13</sub>	D <sub>14</sub>	D <sub>15</sub>	D <sub>16</sub>	1	1
1	1	1	0	0	A <sub>17</sub>	A <sub>18</sub>	A <sub>19</sub>	A <sub>20</sub>	B <sub>17</sub>	B <sub>18</sub>	B <sub>19</sub>	B <sub>20</sub>	D <sub>17</sub>	D <sub>18</sub>	D <sub>19</sub>	D <sub>20</sub>	1	1
1	1	1	0	1	A <sub>21</sub>	A <sub>22</sub>	A <sub>23</sub>	A <sub>24</sub>	B <sub>21</sub>	B <sub>22</sub>	B <sub>23</sub>	B <sub>24</sub>	D <sub>21</sub>	D <sub>22</sub>	D <sub>23</sub>	D <sub>24</sub>	1	1

T1808570-88

FIGURE 5-25/G.709  
**Attributions de signalisation hors intervalle de temps  
 (opérations de signalisation 24 voies)**

Numéro de trame	n	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
Emploi du bit $S_i$ ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) (voir la remarque 1)	Fs	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	X
	(voir la remarque 2)	(voir la remarque 3)						(voir la remarque 5)

*Remarque 1* – Chaque  $S_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) constitue une multitrame de signalisation indépendante sur huit trames.  $S_i$  comprend en lui-même l'indicateur de phase, de sorte que les bits PP ne peuvent pas être utilisés pour l'indicateur de phase.

*Remarque 2* – Les bits Fs sont composés de 0 et de 1 alternés, ou bien ils ont la configuration numérique suivante à 48 bits:

A101011011 0000011001 1010100111 0011110110 10000101

S'agissant de la configuration numérique à 48 bits, le bit A est habituellement fixé à l'état 1 et est réservé pour une utilisation facultative. Cette configuration est engendrée d'après le polynôme de base ci-après (voir la Recommandation X.50):

$$x^7 + x^4 + 1$$

*Remarque 3* – Le bit  $Y_j$  ( $j = 1$  à 6) achemine des informations de signalisation voie par voie ou de maintenance. Quand la configuration à 48 bits est adoptée comme signal de verrouillage de la trame  $F_s$ , chaque bit  $Y_j$  ( $j = 1$  à 6) peut être à trames multiples, ce qui donne:

$$Y_{j1}, Y_{j2}, \dots, Y_{j12}$$

Le bit  $Y_{j1}$  achemine la configuration de verrouillage de trame à 16 bits ci-après, engendrée d'après le même polynôme de base que la configuration à 48 bits:

A011101011011000

Le bit A est habituellement fixé à 1 et est réservé pour une utilisation facultative. Chaque bit  $Y_{ji}$  ( $i = 2$  à 12) achemine des informations de signalisation voie par voie pour les circuits à débit sous multiple et/ou des informations de maintenance.

*Remarque 4* – Les bits  $S_i$  ( $F_s, Y_1, \dots, Y_6$  et X), tous fixés à l'état 1, indiquent un signal d'indication d'alarme (SIA) pour six voies à 64 kbit/s.

*Remarque 5* – Le bit X est habituellement fixé à l'état 1. Quand l'envoi d'un SIA de retour pour six voies à 64 kbit/s est demandé, le bit X est fixé à l'état 0.

FIGURE 5-26/G.709  
Attributions de signalisation hors intervalle de temps  
(opérations de signalisation 24 voies)

5.8 Conversion des modes flottant et verrouillé

Il existe deux modes de multiplexage possibles des structures UAF: flottant et verrouillé.

Dans le mode UAF flottant, quatre trames CTV-*n* consécutives de 125 µs sont organisées en une multiframe de 500 µs, dont la phase est indiquée par l'octet indicateur de multiframe (H4) du SDC de CTV-*n*. Cette trame UAF de 500 µs est représentée sur la figure 3-13/G.709.

Le mode de transport d'UAF verrouillé est une organisation fixe de la trame pour le transport d'affluents synchronisés avec un CTV-*n*. Cela assure une correspondance directe entre l'information des affluents sous-jacents et l'emplacement de cette information dans le CTV-*n*. Comme l'information d'affluent est fixe et immédiatement identifiable par rapport au pointeur d'UAF-*n* ou d'UAD-*n* associée au CTV-*n*, aucun pointeur d'UAF n'est nécessaire. Tous les octets d'une UAF ou d'un GUAF sont disponibles pour la capacité utile.

La figure 5-27/G.709 montre la conversion entre modes UAF flottant et UAF verrouillé pour chacune des quatre dimensions d'UAF. On notera que certains octets (R) de l'ensemble actuel des trames ne sont pas utilisés dans le mode flottant, afin que ces trames puissent être utilisées dans les deux modes. Comme les octets V1 à V4 et V5 sont réservés, la multiframe d'UAF de 500 µs est inutile. Par conséquent, le rôle de l'octet indicateur de multiframe (H4) dans le mode verrouillé consiste à définir des trames de signalisation de 2 et 3 ms pour le transport d'affluents synchronisés en octets.

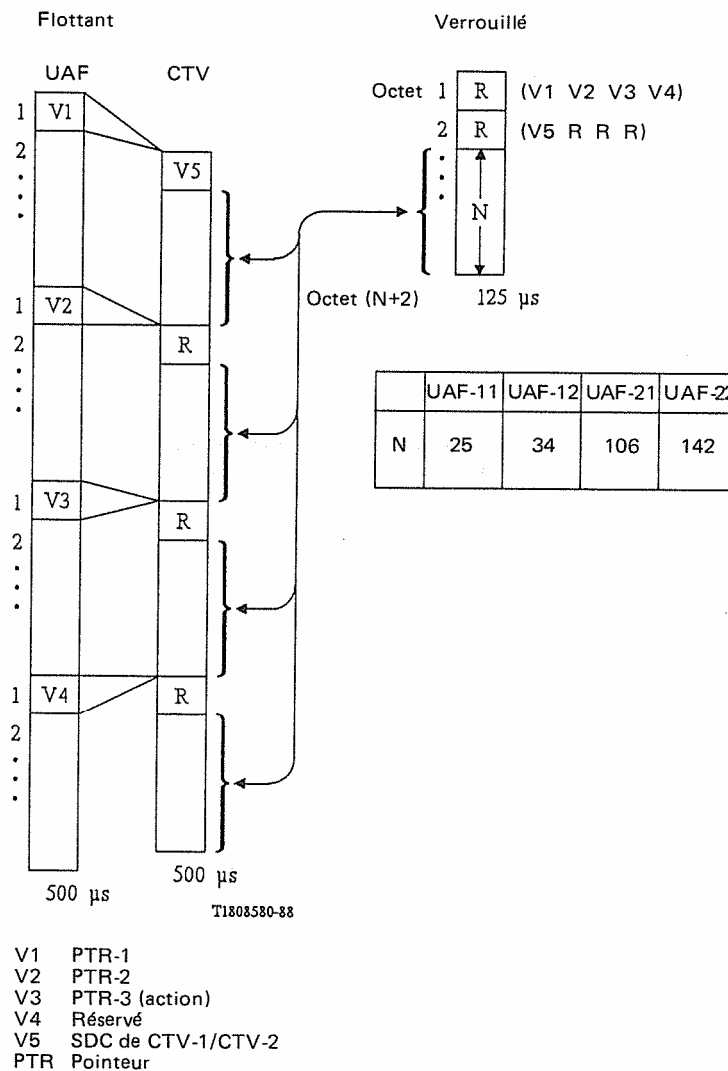


FIGURE 5-27/G.709  
Conversion entre modes UAF flottant et UAF verrouillé







## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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