



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

**J.117**

(09/99)

SÉRIE J: TRANSMISSION DES SIGNAUX  
RADIOPHONIQUES, TÉLÉVISUELS ET AUTRES  
SIGNAUX MULTIMÉDIAS

Services interactifs pour la distribution de télévision  
numérique

---

**Spécification de l'interface domestique de  
réseau numérique**

Recommandation UIT-T J.117

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

---

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE J  
**TRANSMISSION DES SIGNAUX RADIOPHONIQUES, TÉLÉVISUELS ET AUTRES SIGNAUX  
MULTIMÉDIAS**

Recommandations générales	J.1–J.9
Spécifications générales des transmissions radiophoniques analogiques	J.10–J.19
Caractéristiques de fonctionnement des circuits radiophoniques analogiques	J.20–J.29
Équipements et lignes utilisés pour les circuits radiophoniques analogiques	J.30–J.39
Codeurs numériques pour les signaux radiophoniques analogiques	J.40–J.49
Transmission numérique de signaux radiophoniques	J.50–J.59
Circuits de transmission télévisuelle analogique	J.60–J.69
Transmission télévisuelle analogique sur lignes métalliques et interconnexion avec les faisceaux hertziens	J.70–J.79
Transmission numérique des signaux de télévision	J.80–J.89
Services numériques auxiliaires propres aux transmissions télévisuelles	J.90–J.99
Prescriptions et méthodes opérationnelles de transmission télévisuelle	J.100–J.109
<b>Services interactifs pour la distribution de télévision numérique</b>	<b>J.110–J.129</b>
Transport des signaux MPEG-2 sur les réseaux par paquets	J.130–J.139
Mesure de la qualité de service	J.140–J.149
Distribution de la télévision numérique sur les réseaux locaux d'abonnés	J.150–J.159

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

## RECOMMANDATION UIT-T J.117

### SPÉCIFICATION DE L'INTERFACE DOMESTIQUE DE RÉSEAU NUMÉRIQUE

#### Résumé

La nécessité de prendre en charge les services de transmission par câble pour les téléviseurs à haute définition (TVHD), que l'on voit apparaître sur le marché du détail, va dans le même sens que la tendance générale d'interconnexion de plusieurs appareils audio/vidéo (A/V) sur un bus ou réseau commun. L'interface 1394 de l'IEEE s'est révélée comme l'outil préféré pour atteindre cet objectif. Bien que les applications et leurs normes continuent à se développer, la présente Recommandation a pour objet de présenter l'interface numérique 1394 entre un appareil domestique de réseau numérique (HDND, *home digital network device*), qui est une sorte de boîtier adaptateur (STB, *set-top box*), et un téléviseur numérique (DTV, *digital television*). La Recommandation sera ultérieurement étendue pour comprendre une série complète d'appareils domestiques mis en réseau. Le paragraphe 5 couvre l'interface du point de vue HDND. Le paragraphe 6 couvre l'interface du point de vue DTV. Dans l'éventualité d'une contradiction apparente, les prescriptions du paragraphe 5 primeront sur celles du paragraphe 6.

#### Source

La Recommandation UIT-T J.117, élaborée par la Commission d'études 9 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 16 septembre 1999 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

## AVANT-PROPOS

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

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

### NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

### DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT avait été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2000

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

## TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Domaine d'application .....	1
2	Références .....	1
	2.1 Liste de références normatives .....	1
	2.2 Acquisition des références normatives.....	2
	2.3 Références informatives.....	2
	2.4 Liste des documents informatifs.....	3
	2.5 Acquisition des documents informatifs.....	3
3	Termes et définitions .....	3
4	Symboles et abréviations .....	4
5	Interface à bus série pour appareil domestique de réseau numérique .....	7
	5.1 Aperçu général .....	7
	5.2 Spécifications d'interface .....	8
	5.2.1 Initialisation et configuration.....	8
	5.2.2 Processus de découverte AV/C.....	8
	5.2.3 Interface HSSI .....	9
	5.3 Pile de protocoles – Description détaillée .....	15
	5.3.1 Initialisation.....	15
	5.3.2 Protocoles AV .....	17
	5.3.3 Protocoles d'affichage OSD de phototrames .....	21
	5.3.4 Protocole Internet (IP).....	22
6	Interface à bus série pour télévision numérique.....	22
	Avant-propos .....	22
	6.1 Introduction.....	22
	6.2 Généralités .....	25
	6.2.1 Domaine d'application.....	25
	6.2.2 Notation de conformité.....	25
	6.3 Aperçu général du système .....	25
	6.3.1 Traitement vidéo de la télévision numérique.....	25
	6.3.2 Affichage à l'écran.....	25
	6.3.3 Découverte des capacités.....	25
	6.3.4 Commande de la machine-utilisateur .....	25
	6.3.5 Traitement audio/vidéo analogique facultatif.....	26
	6.4 Exigences diverses .....	26
	6.4.1 Couche Physique d'interface numérique.....	26
	6.4.2 Couche Liaison d'interface numérique .....	26
	6.4.3 Couche de transaction d'interface numérique .....	26
	6.4.4 Gestion de bus série.....	26
	6.4.5 Registres de commande et d'état.....	27
	6.4.6 Transmission en temps réel de flux de transport MPEG-2.....	27
	6.4.7 Gestion de flux de données isochrones.....	27
	6.4.8 Procédures de gestion des connexions (CMP).....	27
	6.4.9 Gestion de connexion asynchrone .....	28
	6.4.10 Protocole de commande de fonction (FCP, <i>function control protocol</i> ).....	28
	6.4.11 Sélection de source analogique/numérique .....	28
	6.4.12 Données d'information sur le contenu .....	29
	6.5 Acheminement de données d'affichage OSD .....	29
	6.6 Prise en charge de l'ensemble de commandes AV/C.....	29
	6.6.1 Commandes générales AV/C.....	29
	6.6.2 Sous-fonctions de connexion asynchrone AV/C .....	30

6.7	Données d'affichage OSD .....	30
6.7.1	Format des données d'affichage OSD.....	30
6.7.2	Alignement d'OSD avec la vidéo.....	38
6.7.3	Comportement du système lors du rattachement.....	38
6.7.4	Comportement du système en cas de suspension/de relance .....	39
6.8	Données isochrones.....	39
6.8.1	Sélection de service .....	39
6.8.2	Flux de transport MPEG-2 .....	40
6.8.3	Flux de vidéo DV .....	41
6.9	Processus de découverte.....	41
6.9.1	Mémoire ROM de configuration IEEE 1212.....	41
6.9.2	Découverte de la mémoire ROM de configuration.....	43
6.9.3	Descripteur d'identificateur d'unité.....	44
Annexe A – Gestion de transports et de connexions OSD (Normative) .....		57
A.1	Introduction .....	57
A.1.1	Champs réservés.....	57
A.2	Transferts de données.....	57
A.3	Connecteurs asynchrones .....	57
A.4	Composants de connecteur asynchrone.....	58
A.4.1	Espaces de connecteur asynchrone.....	58
A.4.2	Composants de connecteur asynchrone .....	59
A.4.3	Adresse de port consommateur.....	60
A.4.4	Adresse de port producteur.....	60
A.4.5	Adresse de mémoire tampon de segments .....	60
A.5	Registres de contrôle de débit .....	60
A.5.1	Propriétés de registre .....	60
A.5.2	Registres implémentés.....	60
A.5.3	Registre iAPR.....	61
A.5.4	Registre oAPR.....	62
A.6	Contraintes d'accès aux données .....	64
A.6.1	Accès à la mémoire tampon de segments .....	64
A.6.2	Accès aux registres de contrôle .....	64
A.7	Communications asynchrones .....	65
A.7.1	Séquences de transfert de trames.....	65
A.7.2	Contraintes de transfert de segments .....	65
A.8	Exemple de contrôle de débit.....	65
A.9	Erreurs de transaction de bus série .....	66
A.10	Séquences de connexions gérées par la télécommande AV/C .....	67
A.10.1	Etablissement d'une connexion asynchrone.....	67
A.10.2	Interruption d'une connexion asynchrone.....	67
A.10.3	Echec dans l'établissement d'une connexion asynchrone .....	67
A.10.4	Temporisation de la reconnexion de la télécommande AV/C .....	68
A.11	Commandes de connexion de télécommande AV/C .....	69
A.11.1	Commandes de gestion des connexions de télécommande AV/C .....	69
A.11.2	Trames de commande.....	70
A.11.3	Valeurs de trame de commande.....	70
A.12	Format de commande de connexion AV/C .....	73
A.12.1	Commande ALLOCATE.....	73
A.12.2	Commande ALLOCATE_ATTACH .....	74
A.12.3	Commande ATTACH .....	74
A.12.4	Commande DETACH .....	77
A.12.5	Commande DETACH_RELEASE.....	77
A.12.6	Commande RELEASE .....	79
A.12.7	Commande RESTORE_PORT.....	80
A.12.8	Commande SUSPEND_PORT.....	83
A.12.9	Commande RESUME_PORT .....	83

	<i>Page</i>
A.13 Etats de connecteur de connexion asynchrone .....	85
A.13.1 Définitions de code.....	85
A.13.2 Etats de port consommateur .....	85
A.13.3 Etats de port producteur.....	90
Appendice I – Scénarios opérationnels (Informatif) .....	93
I.1 Commande de la machine-utilisateur .....	93
I.2 Programmer un événement d'enregistrement programmé sur un magnétoscope numérique en utilisant un syntoniseur interne .....	93
I.3 Programmer un événement d'enregistrement programmé sur un magnétoscope numérique en utilisant un syntoniseur externe.....	94
I.3.1 Enregistrer un programme reçu par un boîtier adaptateur pendant qu'il est affiché sur le téléviseur numérique .....	94
I.3.2 Enregistrer un programme reçu par un deuxième magnétoscope numérique pendant qu'il est affiché sur le téléviseur numérique .....	94

## **Introduction**

La présente Recommandation spécifie une interface de réseau numérique domestique (HDNI) utilisant le bus série à hautes performances IEEE 1394 pour établir un circuit réseau entre un dispositif de réseau numérique domestique (HDND) comme un boîtier adaptateur, et un récepteur de télévision numérique (DTV). La protection du contenu des programmes est également assurée contre les copies pirates pendant la transmission à travers l'interface. Le bus série à hautes performances IEEE 1394 offre une capacité de communication bidirectionnelle avec un débit supérieur à 200 Mbit/s sur un réseau interactif de dispositifs domestiques.

L'un des principaux avantages attendus de l'architecture de l'interface HDNI réside dans le fait que la totalité des protocoles et interfaces propres à la transmission par câble se trouvent dans l'appareil HDND. Cela permet à l'opérateur de systèmes par câble de prendre en charge des systèmes existants, ainsi que de promouvoir des applications spéciales fondées sur la transmission par câble sans nécessiter de modifications sur le matériel audio/vidéo de base du consommateur. Il est à noter que l'accès conditionnel, la gestion de réseau, les alignements de canaux, la modulation de transport, la technique de transport par Internet et d'autres techniques propres à la transmission par câble sont transparents à l'acheminement des services de transmission par câble qui utilisent le boîtier adaptateur HDND ou l'appareil raccordé à un récepteur DTV via cette interface.

# SPÉCIFICATION DE L'INTERFACE DOMESTIQUE DE RÉSEAU NUMÉRIQUE

(Genève, 1999)

## 1 Domaine d'application

La nécessité de prendre en charge les services de transmission par câble pour les téléviseurs à haute définition (TVHD) va dans le même sens que la tendance générale d'interconnexion de plusieurs appareils audio/vidéo (A/V) sur un bus ou réseau commun. L'interface 1394 de l'IEEE s'est révélée être l'outil préféré pour atteindre cet objectif. La présente Recommandation définit les spécifications et options d'une interface série de réseau numérique domestique (HDNI, *home digital network interface*) en bande de base. Cette interface permet de connecter un appareil domestique de réseau numérique (HDND, *home digital network device*), qui est une sorte de boîtier adaptateur (STB, *set-top box*), à un téléviseur numérique (DTV, *digital television*), permettant de décoder et d'afficher un programme de télévision à haute définition (TVHD). La protection du contenu des programmes contre le piratage au niveau de cette interface est traitée séparément (Recommandation J.95). La Recommandation sera étendue ultérieurement pour comprendre une série complète d'appareils domestiques mis en réseau.

Sur cette base, un ensemble de profils sera défini en vue d'étendre progressivement la fonctionnalité de l'affichage à l'écran (OSD, *on-screen display*) au guide électronique de programme (EPG, *electronic program guide*) et aux autres logiciels exécutables sur l'appareil HDND. La présente version de la Recommandation se concentrera sur le profil 0 pour un téléviseur numérique (DTV) à connexion directe.

L'un des principaux avantages attendus de l'architecture de l'interface HDNI réside dans le fait que la totalité des protocoles et interfaces propres à la transmission par câble se trouvent dans l'appareil HDND. Cela permet à l'opérateur de systèmes par câble de prendre en charge des systèmes propriétaires existants, ainsi que de promouvoir des applications spéciales fondées sur la transmission par câble, sans nécessiter de modifications sur le matériel audio/vidéo de base du consommateur. Il est à noter que l'accès conditionnel, la gestion de réseau, le réglage des canaux, la modulation de transport, la technique de transport par l'Internet et d'autres techniques propres à la transmission par câble sont transparents à l'acheminement des services de transmission par câble qui utilisent l'interface HDNI. En tant qu'environnement de navigation intégré et à la pointe de la technologie, le guide électronique de programme de l'opérateur de systèmes par câble offrira un assortiment de services aux clients.

Cette subdivision fonctionnelle déplace une partie importante du traitement qui s'effectue actuellement dans l'adaptateur vers l'appareil du consommateur. Un système de télévision numérique peut, par exemple, décoder les signaux vidéo comprimés et superposer l'interface utilisateur graphique de l'appareil HDND sur l'écran du téléviseur, les signaux vidéo comprimés et les graphiques de l'appareil HDND étant reçus par le bus série de connexion.

## 2 Références

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

### 2.1 Liste de références normatives

- [1] ATSC A/53, *ATSC Digital Television Standard*, 9/16/95.
- [2] IEEE 1394-1995, *Standard for a High Performance Serial Bus*.
- [3] IEEE P1394a, *Draft Standard for a High Performance Serial Bus* (Supplément), Projet 2.0, 15 mars 1998.
- [4] AV/C Digital Interface Command Set General Specification, Version 3.0, 15 avril 1998, Association commerciale 1394.
- [5] Publication CEI 61883-1, *Matériel audio/vidéo grand public – Interface numérique – Partie 1: Généralités*.
- [6] Publication CEI 61883-4, *Matériel audio/vidéo grand public – Interface numérique – Partie 4: Transmission de données MPEG-2-TS*.

- [7] Recommandation UIT-T H.222.0 (1995) | ISO/CEI 13818-1:1996, *Technologies de l'information – Codage générique des images animées et du son associé: Systèmes.*
- [8] Recommandation UIT-R BT.709-2, *Valeurs des Paramètres des normes de TVHD pour la production et l'échange international de programmes.*
- [9] Recommandation UIT-R BT.601-4, *Paramètres de codage en studio de la télévision numérique pour des formats standards d'image 4:3 (Normalisé) et 16:9 (Ecran panoramique).*
- [10] ISO/CEI 13213:1994, ANSI/IEEE Std 1212, *Technologies de l'information – Systèmes à microprocesseurs – Architecture des registres et d'état pour bus de micro-ordinateur.*
- [11] ATSC A/65, *Program and System Information Protocol for Terrestrial Broadcast and Cable.*
- [12] Publication CEI 61883-3, *Matériel audio/vidéo grand public – Interface numérique – Partie 3: Transmission de données HD-DVCR.*
- [13] Publication CEI 61883-2, *Matériel audio/vidéo grand public – Interface numérique – Partie 2: Transmission de données SD-DVCR.*
- [14] Publication CEI 61883-5, *Matériel audio/vidéo grand public – Interface numérique – Partie 5: Transmission de données SDL-DVCR.*
- [15] Recommandation UIT-T J.95 (1999), *Protection antipiratage de la propriété intellectuelle des émissions diffusées sur les systèmes de télévision par câble.*

## 2.2 Acquisition des références normatives

Normes ANSI/EIA:

- Global Engineering Documents, World Headquarters, 15 Inverness Way East, Englewood, CO USA 80112-5776; Tél. 800-854-7179; Fax 303-397-2740; Internet <http://global.ihs.com>; mél: [global@ihs.com](mailto:global@ihs.com).

Normes ANSI/EIA: Etats-Unis d'Amérique:

- American National Standards Institute, Customer Service, 11 West 42nd Street, New York NY 10036; Tél. 212-642 4900; Fax 212-302-1286; mél: [sales@ansi.org](mailto:sales@ansi.org); Internet <<http://www.ansi.org>>.

Normes ATSC:

- Advanced Television Systems Committee (ATSC), 1750 K Street N.W., Suite 1200, Washington, DC 20006; Tél. 202-828-3130; Fax 202-828-3131; Internet <http://www.atsc.org>.

Normes CEI:

- Global Engineering Documents, World Headquarters, 15 Inverness Way East, Englewood, CO USA 80112-5776; Tél. 800-854-7179; Fax 303-397-2740; Internet <http://global.ihs.com>; mél: [global@ihs.com](mailto:global@ihs.com).

Normes SMPTE:

- Society of Motion Picture & Television Engineers (SMPTE), 595 West Hartsdale Avenue, White Plains, NY 10607; Tél. 914-761-1100; Fax 914-761-3115; Internet <http://www.smpte.org>; mél: [smpte@smpte.org](mailto:smpte@smpte.org).

Normes UIT:

- Service des ventes de l'UIT, Union internationale des télécommunications, Place des Nations, CH-1211 Genève 20, Suisse; Tél. +41 22 730 6141; Fax +41 22 730 5194; Internet <http://www.itu.org>; mél: [sales@itu.int](mailto:sales@itu.int).

Documents de l'Association commerciale 1394:

- 1394 Trade Association, Regency Plaza, Suite 350, 2350 Mission College Blvd. Santa Clara, CA 95054; Tél. 408-982-8289; Fax 408-982-8288; Internet <http://www.1394ta.org>.

## 2.3 Références informatives

Les documents suivants contiennent des informations utiles pour la compréhension de la présente Recommandation. Certains de ces documents sont des projets de norme qui peuvent devenir des références normatives dans des versions à venir de la présente Recommandation.

## 2.4 Liste des documents informatifs

- [16] AV/C Compatible Serial Bus Connections, Version 1.0 FC1, 6 novembre 1998, Association commerciale 1394.
- [17] AV/C Commands for the Management of Asynchronous Serial bus Connections, Version 1.0 FC1, 10 novembre 1998, Association commerciale 1394.
- [18] HDND 1394 Interface Specification, Cable Television Laboratories.
- [19] IEEE P1212r, Control and Status Registers (CSR) Architectures for microcomputer buses.
- [20] IPv4 over IEEE 1394 Internet-Draft Specification.

## 2.5 Acquisition des documents informatifs

Spécifications OpenCable:

- Consultez le site web OpenCable <http://www.opencable.com>.

Documents de l'Association commerciale 1394:

- 1394 Trade Association, Regency Plaza, Suite 350, 2350 Mission College Blvd. Santa Clara, CA 95054; Tél. 408-982-8289; Fax 408-982-8288; Internet <http://www.1394ta.org>.

IEEE P1212r:

- Téléchargeable de: <http://www.zayante.com/p1212r>.

IPv4 over IEEE 1394 Internet-Draft Specification:

- Téléchargeable de: <http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-ip1394-ipv4-16.txt>.

## 3 Termes et définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

- 3.1 attribution:** processus d'acquisition des ressources, de l'adresse et d'autres paramètres d'un connecteur afin d'établir une capacité de connexion de transfert de données asynchrone.
- 3.2 connexion asynchrone:** voie de communication point à point établie entre un nœud producteur et un nœud consommateur qui prend en charge les transferts robustes en bande large à débit contrôlé d'une ou de plusieurs trames de données.
- 3.3 poussée asynchrone:** méthode d'acheminement de données dans laquelle le nœud qui produit les données utilise des transactions en écriture 1394 pour mettre des données dans l'espace adresse d'un nœud consommateur.
- 3.4 rattachement:** processus de communication de l'adresse et d'autres paramètres d'un connecteur à un autre connecteur afin d'établir une capacité de transfert de données.
- 3.5 A/V:** audiovisuel.
- 3.6 octet:** 8 bits de données.
- 3.7 compareSwap4:** transaction par bus qui met en mémoire, à une adresse spécifiée, une valeur de données fournie lorsque le contenu de l'adresse spécifiée est égal à une valeur d'argument fournie. Cette opération est réalisée de manière indivisible sur le quadlet en question.
- 3.8 consommateur:** dispositif qui accepte des données OSD.
- 3.9 port consommateur:** port récepteur des trames de données qui est contrôlé en débit par des mises à jour de son registre de contrôle **iAPR** visible de l'extérieur.
- 3.10 trame (de données):** groupe contigu d'octets de données envoyés entre des nœuds producteurs et consommateurs.
- 3.11 segment (de données):** plus grande portion possible d'une trame de données pouvant être enregistrée dans la mémoire tampon de segments avant de mettre à jour le registre **iAPR** du consommateur.

- 3.12 déconnecter:** retirer l'accès à l'espace adresse d'un connecteur de connexion asynchrone.
- 3.13 téléviseur numérique (DTV):** appareil qui reçoit, décode et présente des données audiovisuelles transmises sous une forme comprimée. Cet appareil peut être constitué d'une seule unité ou de plusieurs éléments différents (par exemple un boîtier numérique de terre et un téléviseur analogique).
- 3.14 iAPR:** registre associé à une connexion asynchrone qui indique la quantité de données produites. Ce registre comprend également d'autres bits utilisés pour délimiter les trames à longueur variable et pour prendre en charge la séquence de connexion/déconnexion.
- 3.15 oAPR:** registre résident chez le producteur, associé à une mémoire tampon de segments, mis à jour par le consommateur pour indiquer la quantité de données consommées. Ce registre comprend également d'autres bits utilisés pour délimiter les trames à longueur variable et pour prendre en charge la séquence de connexion/déconnexion.
- 3.16 oAPR.count:** registre interne chez le consommateur, associé à une mémoire tampon de segments, indiquant la quantité de données consommées.
- 3.17 producteur OSD:** appareil source de table de bits OSD.
- 3.18 consommateur OSD:** appareil qui reçoit une table de bits OSD afin d'afficher l'information à l'écran ou la mettre en mémoire pour utilisation ultérieure.
- 3.19 passif:** état du connecteur consommateur lorsqu'il accepte des transactions envoyées à son espace adresse mais qu'il ne répond pas par des mises à jour destinées aux registres du producteur.
- 3.20 connecteur:** série de composants visibles de l'extérieur (appelés "ports") pouvant être connectés à une sous-unité afin d'envoyer des séquences de trames de longueur variable. Il existe trois types de connecteurs, ceux qui sont associés à des connexions asynchrones, ceux qui sont associés à des canaux isochrones AV/C et ceux qui sont associés à des canaux isochrones CEI 61883.
- 3.21 port; accès:** sous-composant d'un connecteur de connexion asynchrone prenant en charge des transferts de données de connexion asynchrone unidirectionnelle.
- 3.22 programme:** dans la terminologie MPEG-2, série de flux élémentaires associés, constituant un service de télévision.
- 3.23 quadlet:** quatre octets de données.
- 3.24 mémoire tampon de segments:** espace adresse sur un consommateur, visible de l'extérieur, dans lequel le producteur connecté écrit des données.
- 3.25 source:** appareil produisant ou transmettant des données OSD.
- 3.26 sous-unité:** entité identifiable et adressable de manière unique à l'intérieur d'une unité.
- 3.27 unité:** instantiation d'un appareil AV/C. Une unité est adressable d'une manière spécifique en utilisant des commandes AV/C. Une unité peut contenir ou ne pas contenir de sous-unité.

## 4 Symboles et abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

A/V	audiovisuel
ANSI	Institut national américain de normalisation ( <i>American National Standards Institute</i> )
API	interface de programmation d'application ( <i>application programming interface</i> )
ATSC	Advanced Television Systems Committee
AV/C	télécommande audio/vidéo ( <i>audio/video control</i> )
CEI	Commission électrotechnique internationale
CIP	paquet isochrone commun ( <i>common isochronous packet</i> )
CLUT	table de correspondance des couleurs ( <i>color look-up table</i> )
CMP	procédures de gestion des connexions ( <i>connection management procedures</i> )
CPTWG	Groupe de travail technique d'antipiratage logiciel ( <i>copy protection technical working group</i> )

CPU	unité centrale ( <i>central processing unit</i> )
CSR	registre d'état de contrôle ( <i>control status register</i> )
CVCT	table de voie virtuelle par câble ( <i>cable virtual channel table</i> )
DBS	satellite de radiodiffusion directe ( <i>direct broadcast satellite</i> )
DTV	télévision numérique ( <i>digital television</i> )
DVB	diffusion vidéo numérique ( <i>digital video broadcasting</i> )
DVD	disque numérique universel ( <i>digital versatile disk</i> )
EIA	Electronic Industries Alliance
EPG	guide électronique de programme ( <i>electronic program guide</i> )
EUI	identificateur unique étendu ( <i>extended unique identifier</i> )
GUI	interface utilisateur graphique ( <i>graphical user interface</i> )
HAVi	interopérabilité audiovisuelle domestique ( <i>home audio video interoperability</i> )
HDND	appareil domestique de réseau numérique ( <i>home digital network device</i> )
HTML	langage HTML ( <i>hyper text markup language</i> )
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISO	Organisation internationale de normalisation ( <i>International Organization for Standardization</i> )
LAN	réseau local ( <i>local area network</i> )
lsb	bit de plus faible poids ( <i>least significant bit</i> )
Mbit/s	10 <sup>6</sup> bit/s
MHP	plate-forme multimédia domestique ( <i>multimedia home platform</i> )
MPEG	Groupe d'experts pour les images animées ( <i>moving picture experts group</i> )
msb	bit de plus fort poids ( <i>most significant bit</i> )
OSD	affichage à l'écran ( <i>on-screen display</i> )
OUI	identificateur propre à une organisation ( <i>organization unique identifier</i> )
PAT	table d'association de programmes ( <i>program association table</i> )
PCR	registre de commande du connecteur ( <i>plug control register</i> )
PID	identificateur de programme ( <i>program identifier</i> )
PIP	incrustation d'image ( <i>picture-in-picture</i> )
PMT	table de conditionnement de programme ( <i>program map table</i> )
PSIP	protocole d'informations spécifiques au programme et au système ( <i>program and system information protocol</i> )
SI	informations sur les services ( <i>service information</i> )
SMPTE	Society for Motion Picture & Television Engineers
SPTS	flux de transport de programme unique ( <i>single program transport stream</i> )
STB	boîtier adaptateur ( <i>set-top box</i> )
TSID	identificateur de flux de transport ( <i>transport stream ID</i> )
TVCT	table de voie virtuelle de terre ( <i>terrestrial virtual channel table</i> )

## 5 Interface à bus série pour appareil domestique de réseau numérique

### 5.1 Aperçu général

La présente interface constitue une solution à moyen terme pour prendre en charge la télévision haute définition (TVHD) sur le câble. A plus court terme, des interfaces analogiques ou d'autres méthodes seront nécessaires pour faire l'interface avec les affichages conçus ou produits.

Sur cette base, un ensemble de profils sera défini pour étendre progressivement la fonctionnalité de l'affichage à l'écran (OSD, *on-screen display*) au guide électronique de programme (EPG, *electronic program guide*) et aux autres logiciels exécutables sur l'appareil domestique de réseau numérique (HDND). La présente version de la Recommandation se concentrera sur le profil 0 pour des télévisions à haute définition (TVHD) à connexion directe. La structure schématique de cette architecture est illustrée à la Figure 1 ci-dessous.

L'un des principaux avantages attendus de l'architecture de l'appareil HDND réside dans le fait que la totalité des protocoles et interfaces propres à la transmission par câble se trouvent dans l'appareil HDND. Cela permet à l'opérateur de systèmes par câble de prendre en charge des systèmes déposés et légués, ainsi que de promouvoir des applications spéciales fondées sur la transmission par câble sans nécessiter de modifications sur le matériel audio/vidéo de base du consommateur. Il est à noter que l'accès conditionnel, la gestion de réseau, les alignements de canaux, la modulation de transport, la technique de transport par Internet et d'autres techniques propres à la transmission par câble sont transparents à l'acheminement des services de transmission par câble qui utilisent l'appareil HDND. En tant qu'environnement de navigation intégré et à la pointe de la technologie, le guide électronique de programme de l'opérateur de systèmes par câble offrira un assortiment de services aux clients. Cette subdivision fonctionnelle déplace une partie importante du traitement qui s'effectue actuellement dans l'adaptateur vers l'appareil du consommateur. Ceci permet de produire un appareil HDND moins cher que l'adaptateur numérique équivalent pour un téléviseur NTSC.

Les services supplémentaires, tels que des services de type DVD ou PC, restent accessibles par l'élément primaire de l'abonné ou par la fonctionnalité intégrée du téléviseur à haute définition (TVHD). Il est prévu que cela laisse une grande liberté aux fabricants de téléviseurs numériques et autres pour ajouter des fonctionnalités et pour assurer la différenciation de leurs produits dans des lignes de produits. Le plus important est que cela permettra un marché sur lequel le consommateur peut choisir librement le niveau de performance de chacun des modules audiovisuels qu'il achète.

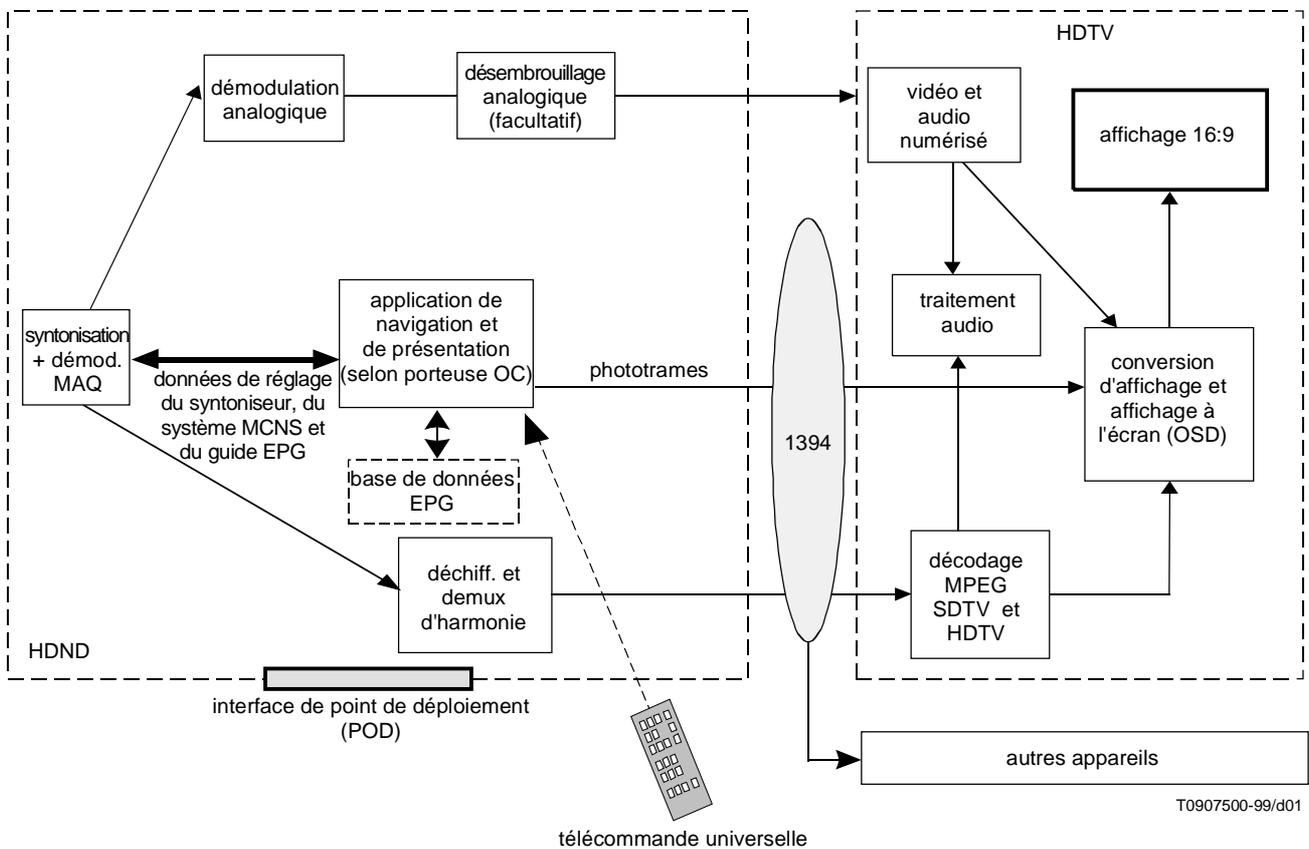


Figure 1/J.117 – Interface entre un appareil domestique de réseau numérique (HDND) et un téléviseur à haute définition (TVHD)

NOTE 1 – Un téléviseur à haute définition compatible prend en charge une ou plusieurs entrées audio/vidéo, et permet à un appareil externe tel qu'un boîtier adaptateur de sélectionner une source audio/vidéo numérique ou analogique pour l'affichage comme l'explique le paragraphe 6.

NOTE 2 – Un appareil externe peut facultativement fournir un format vidéo analogique aux écrans d'interface utilisateur au lieu des phototrames d'affichage OSD. La prise en charge de cette configuration est traitée au paragraphe 6.

## 5.2 Spécifications d'interface

La présente Recommandation est une spécification générale pour un appareil HDND raccordé à un téléviseur à haute définition par une interface 1394. Le paragraphe 6 définit un format et une méthode d'acheminement de données d'affichage à l'écran (OSD). La spécification HDND du 2.2.4 fait référence au paragraphe 6 pour ce qui concerne la méthode d'acheminement de données OSD et la syntaxe et la sémantique des sous-trames qui définissent les données OSD. Le paragraphe 6 définit également une structure de données, le descripteur d'identificateur d'unité EIA, qui permet à l'appareil HDND de découvrir les capacités du téléviseur à haute définition (voir 5.2.1).

Lors de la mise sous tension et de la réinitialisation du bus, l'appareil HDND doit demander à tous les autres appareils présents sur le bus 1394 de recueillir les informations dans la mémoire ROM de configuration (comme défini dans les spécifications CEI 61883-1 et IEEE 1394) de chaque appareil. L'appareil HDND génère alors un tableau d'informations matériel qui sera mis en corrélation avec l'identificateur de nœud et l'identificateur WWUID de chaque appareil sur le bus. Les structures de données standards suivantes seront prises en charge par les nœuds 1394:

### 5.2.1 Initialisation et configuration

#### 5.2.1.1 Registres CSR principaux

Les registres CSR principaux doivent être conformes à l'IEEE 1394-1995. Le bit **STATE\_CLEAR.cmstr** doit être implémenté conformément à la CEI 61883-1.

#### 5.2.1.2 Registres de nœud de bus série

Les registres de nœud de bus série doivent être implémentés conformément à la CEI 61883-1.

#### 5.2.1.3 Prescriptions de mémoire ROM de configuration

L'appareil HDND et le téléviseur numérique doivent implémenter le format de mémoire ROM défini dans la CEI 61883-1. Les prescriptions d'implémentation pour **Bus\_info\_block**, **Root\_directory** et **Unit\_directory** doivent être conformes à la CEI 61883-1.

##### 5.2.1.3.1 Entrée Bus\_info\_block

Les prescriptions d'implémentation applicables à **Bus\_info\_block** dans la présente Recommandation doivent être conformes à la CEI 61883.

##### 5.2.1.3.2 Annuaire principal

Les prescriptions d'implémentation applicables à **Root\_directory** dans la présente Recommandation doivent être conformes à la CEI 61883.

##### 5.2.1.3.3 Annuaire d'unité

Les prescriptions d'implémentation applicables à **Unit\_directory** dans la présente Recommandation doivent être conformes à la CEI 61883. **Unit\_sw\_version** doit indiquer la prise en charge de la télécommande AV/C au minimum (le bit de poids faible du troisième octet de **Unit\_sw\_version** doit être mis à 1).

**Unit\_directory** de l'EIA spécifié au paragraphe 6 doit également exister tel que requis par l'EIA-775 pour les appareils source d'audio/vidéo conformément à cette norme. **Unit\_SW\_Version** doit être réglé pour indiquer la version EIA-775 prise en charge par l'appareil HDND (actuellement 1.0).

### 5.2.2 Processus de découverte AV/C

Lors de la mise sous tension ou de la réinitialisation du bus, l'appareil HDND doit interroger le téléviseur numérique pour découvrir ses capacités relatives à l'affichage OSD. Le téléviseur numérique répond à la commande AV/C SUBUNIT INFO et indique (au moins) qu'il dispose d'une sous-unité moniteur et fournit son identificateur (utilisé pour une référence ultérieure).

L'appareil HDND doit utiliser les commandes AV/C OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR pour extraire le descripteur d'identificateur d'unité décrit au 5.2.3.3.7.1.

### 5.2.3 Interface HSSI

Tous les appareils conformes à la présente Recommandation auront au minimum un port 1394 et il est recommandé qu'ils en aient deux.

Lors du branchement du matériel, il convient d'attirer l'attention de l'utilisateur sur le fait qu'il obtiendra les meilleures performances s'il établit une connexion directe entre le téléviseur numérique et l'appareil HDND ou si aucun appareil limité à des taux de transmission inférieurs à 200 Mbit/s ne se trouve sur le bus série entre l'appareil HDND et l'affichage.

#### 5.2.3.1 Aperçu général de la pile de protocoles

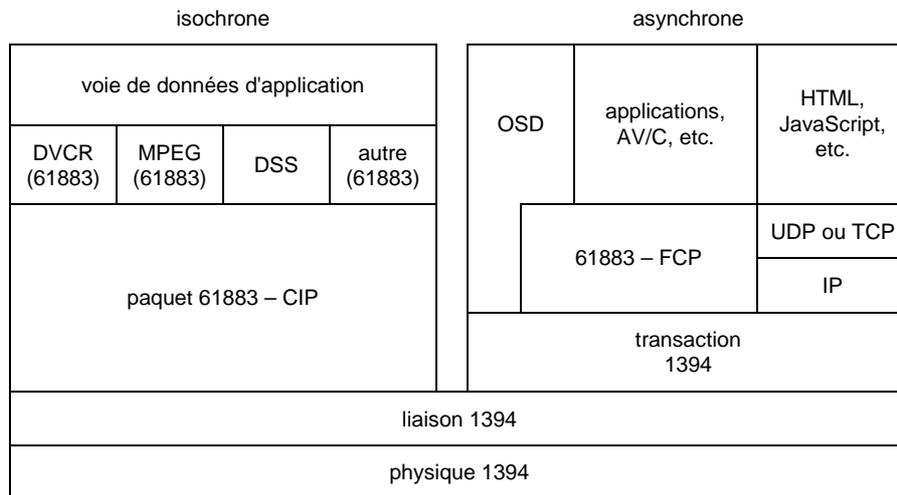


Figure 2/J.117 – Pile de protocoles pour le bus série HDNI

La Figure 2 représente la pile de protocoles définie pour le bus série de l'interface HDNI. Cette figure présente les couches dans la pile de protocoles et fait référence aux normes existantes en matière de transport de données 1394.

Les documents IEEE 1394-1995 "Standard for a High Performance Serial Bus" (norme en matière de bus série à haute performance) et IEEE P1394a spécifient les couches Physique et Liaison pour cette interface et définissent les couches Physique, Liaison et de transaction ainsi que le protocole de gestion de bus pour un bus série à haute performance. Au moment de la rédaction, ces documents peuvent être obtenus auprès de Global Documents.

Le document IEEE P1394a définit des extensions compatibles avec la norme IEEE 1394-1995 et des clarifications de cette dernière. Celles-ci sont normatives et exigées pour les appareils conformes à la présente Recommandation. La couche Physique, la couche Liaison et la couche de transaction doivent être conformes aux définitions de la norme IEEE 1394-1995. Les appareils conformes à la présente Recommandation doivent en outre prendre en charge le code de débit S200 (196 608 Mbit/s) ou plus.

#### 5.2.3.2 Protocoles de communication A/V

La CEI 61883-1 définit un protocole de commande/réponse pour l'acheminement de commandes d'un contrôleur vers un autre appareil par 1394 et des protocoles de gestion de connexions pour des appareils grand public (AV/C) ainsi que quelques autres caractéristiques.

La CEI 61883-4 définit le format de transmission de données numériques pour transmettre des données MPEG-2 par une voie isochrone sur 1394. Les normes CEI 61883-1 et -4 sont normatives et exigées pour les appareils conformes à la présente Recommandation. Le paquet isochrone commun (CIP) de la CEI 61883 doit être utilisé pour les transferts de données isochrones et le protocole de contrôle de fonction (FCP, *function control protocol*) de la CEI 61883 doit être utilisé pour les transferts de commande. Les protocoles de gestion de connexions CEI 61883 doivent être utilisés.

Les normes CEI 61883-2, -3 et -5 définissent des formats de transmission de données numériques pour transmettre des données AV en format DVCR par une voie isochrone sur 1394. Les normes CEI 61883-2, -3 et -5 sont normatives mais facultatives pour les appareils conformes à la présente Recommandation.

La norme CEI 61883 est une norme internationale qui peut être obtenue auprès des comités nationaux de la CEI (par exemple l'ANSI aux Etats-Unis) et dans d'autres points de vente.

### 5.2.3.3 Protocoles de service A/V

#### 5.2.3.3.1 Flux de transport MPEG

Lorsqu'un service de vidéo numérique est sélectionné, l'appareil HDND doit régler le multiplex MPEG correspondant, puis sélectionner et (pour des services à accès contrôlé) désembrouiller les paquets correspondants d'informations vidéo, audio, de données privées et de contrôle nécessaires pour l'affichage. Ceux-ci doivent être transportés sur l'interface 1394 comme voie isochrone utilisant la norme CEI 61883-4. Les données de sortie de l'appareil HDND doivent constituer un flux de transport de programme unique MPEG (SPTS) et en tant que telles elles ne nécessitent aucune information système/service comme ATSC A/65 (protocole PSIP) ou A/56 (information SI). Le flux SPTS nécessite toutefois des informations spécifiques au programme (PSI, *program specific information*), notamment la table d'association de programmes (PAT) et la table de conditionnement de programme (PMT). Ces deux tables sont spécifiées dans la couche de système MPEG.

Généralement, un flux de transport MPEG-2 peut contenir plusieurs services. Afin d'acheminer le flux de transport MPEG-2 vers le téléviseur numérique, l'appareil source doit créer un flux de transport de programme unique (SPTS). Un flux SPTS est un flux de transport MPEG-2 valide, mais il contient un seul programme MPEG-2. Le paragraphe 6 spécifie le comportement du téléviseur numérique lorsqu'il est confronté à un flux SPTS et définit l'algorithme utilisé pour sélectionner les paquets de transport audio/vidéo pour le décodage et l'affichage.

Lors du traitement de programmes MPEG, toutes les références de flux élémentaire doivent être maintenues sauf si une option utilisateur a désélectionné un flux élémentaire. Cette disposition permet aux appareils qui peuvent se trouver en aval de pouvoir traiter toute partie d'un service numérique qui n'a pas été traitée dans l'appareil HDND. Il est à noter que la sélection par l'utilisateur d'une piste de langage audio dans l'appareil HDND peut être considérée comme une désélection implicite de tous les autres langages et qu'il est par conséquent possible qu'ils soient retirés du flux SPTS de sortie. "Retiré" signifie au minimum la suppression des références de flux élémentaire dans la table PMT. La suppression des paquets de transport pour les flux non référencés est également possible.

L'appareil HDND peut aussi prendre en charge la sélection d'une voie hertzienne et l'envoi de tout le flux de transport depuis cette voie vers l'interface 1394. Voir paragraphe 6 pour des informations complémentaires.

#### 5.2.3.3.2 Données d'information sur le contenu (puce antiviolence)

Il est entendu que l'appareil HDND gèrera le traitement de la puce antiviolence. L'appareil HDND ne doit cependant pas supprimer les conseils sur le contenu susceptibles d'exister dans les programmes sélectionnés lors de la création du flux SPTS de sortie.

#### 5.2.3.3.3 Spécification de protection antipiratage du contenu numérique

Le niveau de protection antipiratage doit être déterminé en fonction du réglage du champ d'informations de droits d'auteur du contenu (CCI, *copyright content information*) dans l'en-tête MPEG. Aucune prescription ne doit être déduite de la présente Recommandation du fait qu'un système de protection antipiratage particulier est mis en œuvre dans la télévision numérique.

NOTE – En Amérique du Nord, la protection antipiratage du contenu des flux de transport MPEG doit être assurée sur la base de la spécification 5C de protection antipiratage du contenu de transmission numérique. Cette spécification est décrite dans l'Appendice III/J.95.

#### 5.2.3.3.4 Spécification de commande d'interface numérique

L'interface primaire de commande avec le téléviseur à haute définition (ou autre affichage récepteur primaire) connecté à l'appareil HDND doit passer par l'affichage OSD et la télécommande du boîtier adaptateur. L'utilisation de télécommandes de téléviseurs ou de messageries descriptives de téléviseur par l'interface 1394 pour la navigation OSD et l'accès aux services de transmission par câble n'est pas prise en charge par le profil 0, mais il est prévu de l'intégrer dans les profils à venir.

L'appareil HDND doit prendre en charge l'ensemble 1394 Trade Association AV/C Digital Interface Command Set (ensemble de commandes d'interface numérique AV/C de l'Association commerciale 1394) pour communiquer avec d'autres appareils 1394 sur le réseau.

L'affichage récepteur doit être conforme à la spécification "AV/C Digital Interface Command Set General Specification" [4]. La prise en charge des commandes et des formes de commande mentionnées comme "obligatoires" dans la spécification AV/C doit être exigée pour la présente Recommandation. L'appareil HDND doit notamment répondre aux commandes d'état AV/C UNIT INFO et SUBUNIT INFO.

L'appareil HDND doit signaler les sous-unités disponibles sans pour autant être tenu de prendre en charge la commande d'une quelconque sous-unité par des appareils externes (des commandes de contrôle à des sous-unités peuvent être rejetées par l'appareil HDND).

#### **5.2.3.3.5 Commande Unit Info**

L'affichage récepteur doit répondre à la commande AV/C UNIT INFO en indiquant qu'il s'agit d'un téléviseur numérique.

#### **5.2.3.3.6 Commande Subunit Info**

L'affichage récepteur doit répondre à la commande AV/C SUBUNIT INFO en indiquant au minimum qu'il dispose d'une sous-unité moniteur et doit renvoyer son identificateur.

#### **5.2.3.3.7 Commande Open et Read Descriptor**

Conformément au paragraphe 6, l'appareil HDND doit utiliser les commandes de contrôle AV/C OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR avec le téléviseur numérique pour acquérir ses capacités.

L'affichage récepteur doit prendre en charge les commandes AV/C OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR adressées au téléviseur numérique. Le téléviseur numérique doit renvoyer un descripteur d'identificateur d'unité tel que décrit dans le sous-paragraphe suivant.

##### **5.2.3.3.7.1 Descripteur d'identificateur d'unité de l'appareil HDND**

L'appareil HDND doit répondre aux commandes d'état AV/C OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR adressées à l'unité en renvoyant le descripteur d'identificateur d'unité spécifié au paragraphe 6. Le descripteur permet à un appareil externe (tel qu'un téléviseur numérique) de découvrir les identificateurs de connecteur des sorties numériques, analogiques et OSD de l'appareil HDND.

##### **5.2.3.3.7.2 Descripteur d'identificateur d'unité du téléviseur numérique**

L'appareil HDND doit consulter les caractéristiques de l'affichage à l'écran (OSD) de l'affichage récepteur en utilisant les commandes A/V SUBUNIT INFO et OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR. L'appareil HDND doit traiter le descripteur d'identificateur d'unité conformément au paragraphe 6 pour découvrir les capacités de l'affichage et les valeurs d'identificateur de connecteur utilisées pour l'acheminement de flux de transport numériques et de données OSD.

Ce descripteur signale les capacités de l'affichage récepteur pour ce qui concerne l'affichage OSD et le traitement vidéo. Le descripteur d'identificateur d'unité signale les capacités, y compris:

- les formats de grille OSD pris en charge;
- les profondeurs de couleur OSD prises en charge;
- l'éventuelle prise en charge de la double conservation en mémoire tampon;
- la conversion de format vidéo réalisée par le téléviseur numérique pour les formats de source vidéo, y compris 1920 × 1080, 1280 × 720, 704 × 480 (pour formats d'affichage 4:3 et 16:9) et 640 × 480;
- la taille de l'affichage vertical à l'écran et le format de pixel pour chacun de ces formats de source vidéo.

#### **5.2.3.3.8 Sélection de prise externe**

L'appareil HDND ou d'autres appareils sur le bus 1394 peuvent nécessiter l'affichage d'une entrée numérique ou analogique sur l'affichage récepteur. L'appareil HDND doit utiliser la commande AV/C CONNECT spécifiée au paragraphe 6 pour contrôler la sélection d'entrée analogique/numérique sur le téléviseur numérique. Lorsque le téléviseur numérique dispose de plusieurs entrées audio/vidéo analogiques en bande de base, il est chargé de déterminer l'entrée analogique appropriée lorsque l'appareil HDND lui demande de sélectionner "analogique".

#### **5.2.3.4 Gestion des connexions**

L'appareil HDND doit être conforme au paragraphe 6 pour ce qui concerne les règles qui régissent l'établissement et la déconnexion de voies isochrones et de connexions asynchrones utilisées pour l'acheminement de données OSD.

#### **5.2.3.5 Affichage à l'écran**

Un ensemble de profils de capacités OSD d'appareils d'affichage a été défini pour aider à déterminer des fonctionnalités de base et définir de futures directions. Toutes les implémentations de profils à venir doivent être rétrocompatibles, prenant en charge tous les profils précédents.

##### **5.2.3.5.1 Profil 0 (Normatif)**

Le profil 0 est destiné à assurer un niveau équivalent de performances d'affichage à l'écran pour les téléviseurs à haute définition et les appareils numériques, comparés à des adaptateurs connectés à des téléviseurs analogiques conventionnels. Pour cela, les phototrames seront transmises par l'interface 1394 vers l'appareil récepteur pour être combinées avec l'image vidéo décodée MPEG ou NTSC.

NOTE – Pour information, le profil 0 est exigé en Amérique du Nord pour tous les affichages "câblocompatibles".

Certains téléviseurs numériques conformes au paragraphe 6 ne prennent pas en charge la composition d'affichage OSD avec des vidéos analogiques. Il convient que l'appareil HDND puisse tenir compte de ces téléviseurs numériques en se chargeant lui-même de la composition.

Le format de transmission de phototrames OSD défini dans les sous-paragraphe suivants prend en charge différents modes d'affichage OSD, y compris:

- la grille OSD  $640 \times 480 \times 4$ , avec une table de correspondance des couleurs (CLUT) codée sur 4 à 16 bits;
- la grille OSD  $640 \times 480 \times 8$ , avec une table de correspondance des couleurs codée sur 8 à 16 bits;
- la grille OSD  $640 \times 480 \times 16$  (couleur en composante, pas de compression de la table de correspondance des couleurs);
- le codage en composante de pixel, y compris:
  - Y-Cb-Cr-alpha 6:4:4:2, où chaque pixel est transparent, opaque ou a une valeur de mélange alpha définie par écran;
  - Y-Cb-Cr-alpha 6:3:3:4, où chaque pixel est transparent, opaque ou a la valeur alpha donnée par la valeur alpha codée sur 4 bits du pixel;
  - Y-Cb-Cr 6:5:5, où tous les pixels sont opaques;
- le profil 0 est divisé en deux sous-profil en fonction du codage en composante de pixel, y compris:
  - Y-Cb-Cr-alpha 6:4:4:2, où chaque pixel est transparent, opaque ou a une valeur de mélange alpha définie par écran;
  - Y-Cb-Cr-alpha 6:3:3:4, où chaque pixel est transparent, opaque ou a la valeur alpha donnée par la valeur alpha codée sur 4 bits du pixel;
  - Y-Cb-Cr 6:5:5, où tous les pixels sont opaques.

Dans le Tableau 1, l'appareil HDND peut découvrir si un affichage donné prend en charge le profil 0a ou 0b après avoir traité le descripteur d'identificateur d'unité.

Il est à noter que certains appareils prenant en charge le profil 0a peuvent être capables de proposer une ou plusieurs caractéristiques avancées (mais pas toutes) de la liste du profil 0b. Par le biais du descripteur d'identificateur d'unité, l'appareil HDND sera capable de découvrir les modes graphiques et les profondeurs de couleurs disponibles et sera en mesure de bénéficier de toutes les caractéristiques proposées.

La caractéristique de normalisation et de positionnement vidéo est décrite au 5.2.3.5.4.

**Tableau 1/J.117 – Profils de capacité**

Capacité	Profil 0a	Profil 0b
<b>grille OSD <math>640 \times 480 \times 4</math>, format de table de correspondance des couleurs codée sur 4 à 16 bits:</b>		
Y-Cb-Cr-alpha 6:4:4:2, transparent, opaque ou valeur alpha par écran	✓	✓
Y-Cb-Cr-alpha 6:3:3:4, transparent, opaque ou valeur alpha par pixel		✓
<b>grille OSD <math>640 \times 480 \times 8</math>, format de table de correspondance des couleurs codée sur 8 à 16 bits:</b>		
Y-Cb-Cr-alpha 6:4:4:2, transparent, opaque ou valeur alpha par écran		✓
Y-Cb-Cr-alpha 6:3:3:4, transparent, opaque ou valeur alpha par pixel		✓
Y-Cb-Cr 6:5:5		✓
<b>grille OSD <math>640 \times 480 \times 16</math>, format de pixel:</b>		
Y-Cb-Cr-alpha 6:4:4:2, transparent, opaque ou valeur alpha par écran		✓
Y-Cb-Cr-alpha 6:3:3:4, transparent, opaque ou valeur alpha par pixel		✓
Y-Cb-Cr 6:5:5		✓
Positionnement/normalisation vidéo		✓

#### 5.2.3.5.1.1 Format de pixel de phototrames OSD

La mémoire tampon de trame doit prendre en charge les tables de bits OSD de  $640 \times 480$  pixels. Chaque pixel sera représenté par 16 bits de couleur en composante (luminance et chrominance) et d'informations de transparence de superposition alpha. La densité d'échantillonnage et l'emplacement de chacun de ces composants pixels sont identiques et coïncidents. De nombreux affichages peuvent également être capables de redimensionner des données vidéo NTSC étirées en plein écran à 14:9 ou 16:9. De manière semblable, l'affichage peut être capable de normaliser la phototrame  $640 \times 480$  à une superposition de plein écran 14:9 ou 16:9 appropriée.

Le format de base pour les pixels codés sur 16 bits doit être 6:4:4:2 (Y-Cb-Cr-alpha). Les formats facultatifs des pixels codés sur 16 bits doivent être 6:5:5 et 6:3:3:4.

L'affichage OSD sera centré à la verticale et à l'horizontale sur l'affichage récepteur.

#### 5.2.3.5.1.2 Transport de pixel de table de bits OSD

Les données OSD doivent être acheminées au moyen de la méthode "poussée asynchrone" avec gestion de connexions et contrôle de débit conformément aux méthodes définies au paragraphe 6. Les données à transférer sont organisées en *trames* et en *sous-trames*. Pour cette application, un certain nombre de différents types de sous-trames sont définis, chacun servant à établir un format ou un codage OSD ou à acheminer les données effectives d'affichage OSD.

Pour améliorer le rendement de transmission, une table de correspondance des couleurs (CLUT) à 16 ou à 256 entrées doit être implémentée contenant des données de couleurs de pixel codées sur 16 bits permettant à chaque pixel d'une phototrame OSD d'être encodé et transmis par un opérande d'index codé sur 4 ou 8 bits.

Les entrées de la table de correspondance des couleurs peuvent être transférées à tout moment de l'appareil HDND à l'affichage récepteur. La dernière table de correspondance des couleurs chargée reste active jusqu'à ce qu'elle soit mise à jour par l'appareil HDND. L'appareil HDND doit charger la table de correspondance des couleurs initiale vers l'affichage récepteur avant de pouvoir transférer des opérandes d'index pour la conversion et l'affichage d'images OSD.

#### 5.2.3.5.1.3 Syntaxe et sémantique des pixels OSD

L'appareil HDND doit envoyer les données OSD conformément au paragraphe 6. La présente Recommandation définit les types de sous-trames suivants:

**Set OSD pixel format:** établit le mode et le format d'affichage des pixels de base codés sur 16 bits qui constituent la définition de données à suivre ainsi que les dimensions et la profondeur de couleur de la grille OSD. Lors de la définition initiale du format de pixel, ou chaque fois que cette définition change, l'affichage initialise les mémoires tampons d'affichage et les remplit avec une valeur constante de pixel définie dans la sous-trame. Pour les formats de grille OSD avec des profondeurs de couleur codées sur 4 ou 8 bits, la sous-trame contient une table de correspondance des couleurs codée sur 4 ou 8 bits.

**4\_bit OSD data:** définit des pixels codés sur 4 bits dans une zone rectangulaire. Chaque pixel codé sur 4 bits représente une valeur de mélange de couleur/alpha dérivée par adressage indirect par le biais de la table de correspondance des couleurs codée sur 4 bits.

**8\_bit OSD data:** définit des pixels codés sur 8 bits dans une zone rectangulaire. Chaque pixel codé sur 8 bits représente une valeur de mélange de couleur/alpha dérivée par adressage indirect par le biais de la table de correspondance des couleurs codée sur 8 bits.

**Uncompressed\_16\_bit\_data:** définit des données brutes non comprimées codées sur 16 bits dans une zone rectangulaire.

**Fill\_region\_with\_constant:** définit une zone rectangulaire à remplir avec une constante codée sur 16 bits.

**Clear OSD:** fait que l'appareil d'affichage libère l'écran OSD.

#### 5.2.3.5.1.4 Mémoire tampon de trame vidéo

Le taux de transfert de données maximal théorique s'élève à environ 50 Mbit/s pour des interfaces à 200 Mbit/s.  $640 \times 480 \times 16 \times 60$  Hz nécessiterait une largeur de bande de 295 Mbit/s si chaque trame changeait complètement. A 50 Mbit/s, il est possible de changer 1/6 de l'écran à chaque trame et maintenir un affichage à une fréquence de 60 Hz. Sans être parfait, il est supposé qu'il s'agit du meilleur compromis entre la résolution d'écran, la profondeur de pixel, la complexité d'image et la fréquence de trame.

L'appareil HDND et l'affichage doivent prendre en charge des mises à jour sur une base de zones rectangulaires.

Le téléviseur numérique peut présenter une double mise en mémoire tampon des données OSD. Lorsque la double mise en mémoire tampon est disponible, les données OSD peuvent être acheminées vers une mémoire tampon "hors écran" par un bit de commande dans la sous-trame. L'appareil HDND peut utiliser un autre bit de commande pour commander au téléviseur numérique d'échanger la mémoire tampon hors écran avec la mémoire tampon à l'écran après avoir traité les données contenues dans la sous-trame et de synchroniser l'échange de mémoire tampon avec le retracé vertical sur le balayage de sortie.

#### **5.2.3.5.2 Profil 1 (informatif)**

Ce profil est uniquement présenté pour analyse et sera spécifié en détail dans une version ultérieure. L'idée actuelle serait de prendre en charge des données OSD phototramées à plus haute résolution avec  $960 \times 640 \times 16$  (6:3:3:4) et compression. Il est prévu de réaliser une demande de renseignements dans un proche avenir pour déterminer le modèle de compression approprié (par exemple simple, sans pertes, accélération du matériel) pour être utilisé dans le contexte de la télévision à haute définition.

Un redimensionnement vidéo arbitraire avec un filtrage de haute qualité serait souhaitable pour les affichages consommateur à valeur ajoutée. Le redimensionnement et le positionnement vidéo seraient également incorporés pour la prise en charge du guide EPG.

Le traitement par l'appareil HDND des commandes de base de télécommandes de téléviseurs à haute définition, la double mise en mémoire tampon obligatoire des données OSD, des données audio en modulation MIC pour les données OSD, des données vidéo en alternat (incrustation d'image) seraient des caractéristiques exigées dans ce profil.

#### **5.2.3.5.3 Profil 2 (informatif)**

Ce profil est uniquement présenté pour analyse et sera spécifié en détail dans une version ultérieure. Ce profil pourrait prendre en charge un moteur de présentation ou un navigateur dans l'affichage plutôt que des phototrames. Des exemples de telles applications actuellement en développement comprennent les plates-formes DVB-MHP et les interfaces API de diffusion ATSC, ainsi que l'interface GUI de niveau d'interopérabilité 2. Ceci réduirait les transmissions de données sur l'interface 1394 au prix d'une perte potentielle de la commande pixel par pixel de l'affichage. Des éléments probables des logiciels principaux peuvent comprendre HTML 4.0, ECMA Script (JavaScript) et Personal Java. Il serait nécessaire de soumettre la pile de logiciels à un essai de conformité à définir et il serait nécessaire qu'elle prenne en charge l'authentification du navigateur par l'appareil HDND.

#### **5.2.3.5.4 Normalisation et positionnement vidéo**

Le générateur de données OSD tentera potentiellement de placer les données vidéo à l'intérieur du contenu rendu en graphique. Il peut par exemple s'agir de rétrécir l'affichage vidéo dans un angle de l'affichage et de mettre en forme la grille du guide EPG autour de cet affichage ou d'intégrer des données vidéo dans une page WEB. Les informations de normalisation peuvent être déduites des dimensions. Certains appareils ne prendront en charge qu'un redimensionnement limité et doivent s'ajuster aux dimensions supérieures les plus proches.

Conformément à la méthodologie de conception de télécommande AV/C, un téléviseur numérique comprend un bloc fonctionnel appelé sous-unité moniteur. La sous-unité moniteur générale prend en charge plusieurs entrées audio/vidéo analogiques ou numériques. La spécification de sous-unité moniteur modélise des fonctions de traitement de données vidéo, y compris la normalisation et le positionnement, et définit les commandes AV/C utilisées pour contrôler le traitement et afficher les fonctions dans le téléviseur numérique.

Au moment de la rédaction de la présente Recommandation, la spécification de sous-unité moniteur est en cours de développement au sein de l'Association commerciale 1394. Le groupe de travail A/V prévoit de finaliser la spécification *modèle et ensemble de commandes de sous-unité moniteur AV/C* en janvier 1999.

La prise en charge des caractéristiques de normalisation et de positionnement implique également un processus de découverte. La spécification de sous-unité moniteur décrit le descripteur d'identificateur de sous-unité moniteur qui permet à un appareil HDND de découvrir les capacités du téléviseur numérique et les restrictions relatives aux caractéristiques de normalisation et de positionnement.

Lorsque la spécification AV/C pour la sous-unité moniteur sera finalisée par l'Association commerciale 1394, il est possible que la présente spécification HDND soit révisée pour y faire référence.

### **5.2.3.5.5 Périphériques d'entrée utilisateur**

#### **5.2.3.5.5.1 Interface distante sans fil**

Dans le profil 0, l'appareil HDND doit disposer d'une télécommande universelle. Les données OSD et le logiciel d'application utiliseront les commandes à distance programmées pour l'appareil HDND. Les commandes à distance programmées pour le téléviseur seront ignorées par l'appareil HDND.

Il est prévu que l'utilisation des commandes à distance du téléviseur ou dispositifs de messagerie par l'interface 1394 sera prise en charge par le profil 1.

#### **5.2.3.5.5.2 Autres périphériques d'entrée/sortie (claviers, souris, ...)**

Ces dispositifs sont encore au stade de développement et ne sont pas définis dans la présente Recommandation.

#### **5.2.3.5.5.3 DVCR, prise en charge de composants audionumériques**

Ces composants sont encore au stade de développement et ne sont pas définis dans la présente Recommandation.

### **5.2.3.6 Protocole IP dans le cadre de 1394**

Défini dans Ref. [20].

#### **5.2.3.6.1 Prise en charge de DOCSIS**

Ceux-ci sont encore au stade de développement et ne sont pas définis dans la présente Recommandation.

#### **5.2.3.6.2 Prise en charge de PacketCable**

Ces dispositifs sont encore au stade de développement et ne sont pas définis dans la présente Recommandation.

## **5.3 Pile de protocoles – Description détaillée**

Le présent sous-paragraphe décrit les piles de protocoles pour l'interaction entre un appareil source AV (par exemple des magnétoscopes numériques, des adaptateurs pour le câble, etc.) et un téléviseur numérique (DTV) par l'interface IEEE 1394. Ces piles de protocoles sont répertoriées dans les catégories suivantes:

- initialisation;
- protocoles AV;
- protocoles d'affichage OSD des phototrames;
- protocole Internet (IP).

### **5.3.1 Initialisation**

#### **5.3.1.1 Pile de protocoles d'initialisation**

La pile de protocoles pour l'initialisation est définie à la Figure 3.

Le processus d'initialisation comprend deux parties:

- 1) l'application de découverte du nœud 1394; et
- 2) l'application de découverte du descripteur d'identificateur de sous-unité.

Il convient que l'application de découverte du nœud 1394 soit invoquée lors de la réinitialisation du bus IEEE 1394, y compris lors de la mise sous tension de l'appareil. L'application de découverte du nœud 1394 interrogera tous les autres appareils qui se trouvent sur le bus 1394 pour recueillir les informations dans la mémoire ROM de configuration de chaque appareil tel que défini au 6.9.2. Cette application génère alors un tableau d'informations matériel qui sera mis en corrélation avec l'identificateur de nœud et l'identificateur WWUID de chaque appareil sur le bus.

Il convient que l'application de découverte du descripteur d'identificateur de sous-unité soit invoquée lors de la mise sous tension de l'appareil. Elle peut être invoquée lors de la réinitialisation du bus IEEE 1394. L'application de découverte du descripteur d'identificateur de sous-unité s'informerait de la configuration courante des capacités de l'affichage récepteur, y compris l'affichage à l'écran (OSD) de l'affichage récepteur, en utilisant la commande AV/C READ DESCRIPTOR. Dans des profils à venir, l'application de découverte du descripteur d'identificateur de sous-unité pourra consulter les capacités de l'appareil HDND en utilisant la commande AV/C READ DESCRIPTOR.

application de découverte du nœud 1394	application de découverte du descripteur d'identificateur de sous-unité
	commande et contrôle (commande AV/C READ DESCRIPTOR)
	protocole de contrôle de fonction – FCP (CEI 61883-1)
gestion de bus série 1394 (mémoire ROM de configuration, registre CSR)	couche de transaction 1394
	couche Liaison 1394
	couche Physique 1394

**Figure 3/J.117 – Pile de protocoles pour l'initialisation**

### 5.3.1.2 Description de protocoles spécifiques

Le présent sous-paragraphe décrit les protocoles spécifiques utilisés dans les piles de protocoles identifiées au sous-paragraphe précédent.

#### 5.3.1.2.1 Couche Physique 1394

Définie dans l'IEEE 1394-1995 et l'IEEE P1394a.

Les appareils conformes à la présente Recommandation doivent prendre en charge des débits de S200 (196 608 Mbit/s) ou plus. Le choix d'utiliser des connecteurs à quatre (4) broches ou six (6) broches n'est pas spécifié. Les appareils conformes à la présente Recommandation auront implémenté au minimum un port 1394 et il convient qu'ils en aient deux.

#### 5.3.1.2.2 Couche Liaison 1394

Définie dans l'IEEE 1394-1995 et l'IEEE P1394a.

Les appareils conformes à la présente Recommandation doivent prendre en charge les transmissions de paquets tant asynchrones qu'isochrones. Les appareils capables d'acquérir des données isochrones doivent être "Cycle Master Capable" (capables de maîtriser le cycle).

#### 5.3.1.2.3 Couche de transaction 1394

Définie dans l'IEEE 1394-1995 et l'IEEE P1394a.

Les appareils conformes à la présente Recommandation doivent être capables de transactions asynchrones.

#### 5.3.1.2.4 Gestion de bus série 1394

Définie dans l'IEEE 1394-1995 et l'IEEE P1394a.

Pour ce qui concerne les registres de commande et d'état (CSR, *command and status registers*), l'implémentation des registres principaux d'architecture CSR ainsi que des registres dépendants de bus série doit être conforme à la CEI 61883-1.

Pour ce qui concerne la mémoire ROM de configuration, l'implémentation de **Bus\_info\_Block**, **root\_directory** et de **unit\_directories** doit être conforme à la CEI 61883-1.

La prise en charge de la capacité de gestion de ressources isochrones est recommandée. La prise en charge de la capacité de gestion de bus est facultative.

#### 5.3.1.2.5 Protocole de contrôle de fonction (FCP, *function control protocol*)

Défini dans la CEI 61883-1.

Les appareils conformes à la présente Recommandation doivent implémenter un registre de commande et un registre de réponse comme espace adresse récepteur de la trame de commande et de la trame de réponse respectivement. L'adresse de registre, la structure de trame et la valeur CTS (ensemble commande/transaction) doivent être conformes à la CEI 61883-1.

### 5.3.1.2.6 Commande et contrôle (commande AV/C READ DESCRIPTOR)

Définie dans la spécification générale de l'ensemble de commandes d'interface numérique AV/C, version 3.0.

Il convient que les appareils conformes à la présente Recommandation prennent en charge la commande AV/C READ DESCRIPTOR pour émettre ou répondre à des demandes en utilisant le descripteur d'identificateur de sous-unité. Le descripteur d'identificateur d'unité de l'appareil d'affichage est défini au paragraphe 6 et référencé au 5.2.3.3.7.2.

## 5.3.2 Protocoles AV

### 5.3.2.1 Piles de protocoles AV

Le présent sous-paragraphe décrit les piles de protocoles pour les flux audio/vidéo.

#### 5.3.2.1.1 Flux de contenu MPEG TS

La pile de protocoles pour le flux de contenu MPEG TS est définie à la Figure 4.

Le flux de contenu MPEG TS contient le flux élémentaire audio/vidéo MPEG en temps réel ainsi que les informations spécifiques au programme MPEG-2. Un flux de transport de programme unique (SPTS, *single program TS*) est utilisé.

flux élémentaire audio et vidéo MPEG en temps réel	
flux élémentaire empaqueté MPEG-2 (PES, <i>packetized elementary stream</i> )	informations spécifiques du programme MPEG-2
flux de transport MPEG-2 (flux de transport de programme unique)	
protocole de transmission de données en temps réel (CEI 61883-1 et -4)	
couche Liaison 1394	
couche Physique 1394	

Figure 4/J.117 – Pile de protocoles pour flux de contenu MPEG TS

#### 5.3.2.1.2 Contrôle de flux AV

La pile de protocoles pour le flux de contrôle AV est définie à la Figure 5.

Le flux de contrôle AV comprend une application, l'application de gestion de flux de données isochrones.

L'application de gestion de flux de données isochrones établit/libère la connexion logique appelée connexion isochrone entre l'appareil source et l'appareil destination d'un flux AV.

application de gestion de flux de données isochrones
procédures de gestion de connexions – CMP (CEI 61883-1)
couche de transaction 1394
couche Liaison 1394
couche Physique 1394

Figure 5/J.117 – Pile de protocoles pour le contrôle du flux AV

### 5.3.2.1.3 Commande de changement de voie

La pile de protocoles pour la commande de changement de voie est définie à la Figure 6.

La commande de changement de voie pour sélectionner une voie est facultative pour les profils à venir. La situation prévue est que la télécommande à infrarouge soit dirigée vers le téléviseur numérique ou un autre appareil et pas vers l'appareil HDND. Ce protocole achemine les informations de voie sélectionnée de l'appareil équipé de télécommande à infrarouge vers la sous-unité OC-STU.

(facultatif pour profils à venir) application de commande de changement de voie	
commande et contrôle (commande de syntoniseur AV/C)	télécommande universelle
protocole de contrôle de fonction – FCP (CEI 61883-1)	
couche de transaction 1394	
couche Liaison 1394	
couche Physique 1394	

**Figure 6/J.117 – Pile de protocoles pour commande de changement de voie**

### 5.3.2.1.4 Communication entre sous-unités OC-STU

La pile de protocoles pour la communication entre sous-unités OC-STU est définie à la Figure 7.

La communication entre sous-unités OC-STU est facultative pour les profils à venir. Cette communication sert à échanger des informations entre deux sous-unités OC-STU ou plus. Le contenu d'information supposé est le programme souscrit courant. Cet échange d'informations sert lors de négociations entre sous-unités OC-STU pour éviter des doublons de flux isochrones lorsque plusieurs téléviseurs numériques demandent à souscrire au même programme.

(facultatif pour des profils à venir) application de communication entre OC-STU
commande et contrôle (commande AV/C OC-STU; TBD)
protocole de contrôle de fonction – FCP (CEI 61883-1)
couche de transaction 1394
couche Liaison 1394
couche Physique 1394

**Figure 7/J.117 – Pile de protocoles pour la communication entre les sous-unités OC-STU**

### 5.3.2.1.5 Communication entre la sous-unité OC-STU et l'autre appareil

La pile de protocoles pour la communication entre la sous-unité OC-STU et les autres appareils est définie à la Figure 8.

La communication entre la sous-unité et les autres appareils est facultative pour les profils à venir. Cette communication sert à échanger des informations entre une sous-unité OC-STU et d'autres appareils sur le bus 1394. Cette pile de protocoles est employée lorsqu'une entité de contrôle située dans un appareil sur le bus 1394 souhaite contrôler la sous-unité OC-STU. Cette entité peut se trouver dans un téléviseur numérique ou dans un autre appareil tel qu'un ordinateur personnel.

(facultatif pour des profils à venir) application de communication entre l'unité OC-STU et un autre appareil
commande et contrôle (commande AV/C OC-STU; TBD)
protocole de contrôle de fonction – FCP (CEI 61883-1)
couche de transaction 1394
couche Liaison 1394
couche Physique 1394

**Figure 8/J.117 – Pile de protocoles pour la communication entre la sous-unité OC-STU et les autres appareils**

### 5.3.2.2 Description de protocoles spécifiques

Le présent sous-paragraphe décrit les protocoles spécifiques utilisés dans les piles de protocoles identifiées au sous-paragraphe précédent.

#### 5.3.2.2.1 Protocole de transmission de données en temps réel

Défini dans la CEI 61883-1 et -4.

Ce protocole définit la méthode de transmission d'un flux de transport MPEG par l'interface 1394 en utilisant une voie isochrone.

Les paquets de flux de transport MPEG sont transmis dans la structure de paquet isochrone commun (CIP, *common isochronous packet*) définie dans la CEI 61883-1.

Du côté source, chaque paquet de transport MPEG TS est encapsulé dans un ou plusieurs paquets CIP. Le processus est le suivant:

- assemblage du paquet source – Un paquet source est constitué à partir d'un paquet de transport MPEG TS en y ajoutant un horodatage de 4 octets;
- assemblage du bloc de données – Un bloc de données est constitué en segmentant un paquet source de 192 octets en 8 blocs de données, chacun d'une longueur de 6 quadlets;
- assemblage du bloc CIP – Une capacité utile de bloc CIP est constituée à partir d'un ou de plusieurs blocs de données, en tenant compte du débit de codage du flux de transport MPEG ainsi que de la largeur de bande de l'interface 1394. Un en-tête de paquet CIP est ajouté à la capacité utile.

Du côté destination, un flux de transport MPEG est extrait du ou des paquets CIP reçus.

Le réglage du format de paquet ainsi que des informations d'en-tête doit être conforme à la CEI 61883-1 et -4.

#### 5.3.2.2.2 Flux de transport MPEG-2 (flux de transport de programme unique)

Défini dans l'ISO/CEI 13818 MPEG-2, Partie 1.

Un flux de transport de programme unique (SPTS) sera pris en charge. Un flux de transport multiprogramme TS pourra être utilisé.

### **5.3.2.2.3 Flux élémentaire empaqueté (PES) MPEG-2**

Défini dans l'ISO/CEI 13818 MPEG-2, Partie 1.

### **5.3.2.2.4 Information spécifique au programme (PSI) MPEG-2**

Définie dans l'ISO/CEI 13818 MPEG-2, Partie 1. L'information PSI comprendra au minimum la table d'association de programmes (PAT) et la table de conditionnement de programmes (PMT).

### **5.3.2.2.5 Flux élémentaires audio et vidéo MPEG en temps réel**

Définis dans l'ISO/CEI 11172 MPEG-1, Parties 2 et 3, et l'ISO/CEI 13818 MPEG-2, Parties 2 et 3.

### **5.3.2.2.6 Procédures de gestion des connexions (CMP)**

Définies dans la CEI 61883-1.

Les procédures CMP sont utilisées pour établir, superposer et interrompre une connexion isochrone transmettant un flux audio/vidéo. La connexion est établie entre l'appareil source et l'appareil récepteur. Les procédures CMP sont exécutées en traitant les registres de commande du connecteur situés dans un appareil source et un appareil récepteur de la connexion.

### **5.3.2.2.7 Commande et contrôle (commande AV/C CONNECT)**

Définie dans la spécification générale de l'ensemble de commandes d'interface numérique AV/C, version 3.0.

La commande AV/C CONNECT est utilisée pour établir des connexions à l'intérieur d'un appareil.

### **5.3.2.2.8 Commande et contrôle (commande AV/C TUNER)**

Implémentée dans des profils à venir.

Définie dans la spécification d'ensemble de modèles et de commandes de syntoniseur AV/C, version 1.0.

La commande AV/C TUNER sert à changer de voie. L'usage spécifique est *encore en cours de développement et n'est pas défini dans la présente Recommandation*.

### **5.3.2.2.9 Commande universelle à distance**

Implémentée dans des profils à venir.

*Ces commandes sont encore au stade de développement et ne sont pas définies dans la présente Recommandation.*

La commande à distance universelle sert à changer de voie.

### **5.3.2.2.10 Commande et contrôle (commande AV/C OC-STU SUBUNIT)**

Implémentée dans des profils à venir.

*Ces commandes sont encore au stade de développement et ne sont pas définies dans la présente Recommandation.*

Il convient de définir l'ensemble de commandes de sous-unité AV/C OC-STU conformément à la spécification générale AV/C.

La définition de la sous-unité OC-STU et son ensemble de commandes sont *encore au stade de développement et ne sont pas définis dans la présente Recommandation*.

### **5.3.2.3 Protocoles de couche supérieure**

Implémentés dans des profils à venir.

*Ces protocoles sont encore au stade de développement et ne sont pas définis dans la présente Recommandation.*

Pour les couches supérieures, des protocoles supplémentaires seront définis, prenant en charge des scripts d'implémentation d'interface API fondés sur des moteurs de présentation tels que le langage HTML, Javascript, et personal Java pour faciliter des interfaces GUI telles que le niveau d'interopérabilité HAVi 2, DVB-MHP et API de diffusion ATSC.

### 5.3.3 Protocoles d'affichage OSD de phototrames

#### 5.3.3.1 Transmission de données d'affichage OSD

La pile de protocoles pour la transmission de données OSD est définie à la Figure 9.

La transmission de données OSD réalise l'élaboration et le dessin de données graphiques de manière distribuée. Le côté source alimente le côté récepteur en données de zone phototramée et le côté récepteur trace les données reçues dans sa mémoire graphique.

Le format des trames et sous-trames OSD est défini au paragraphe 6.

application graphique
trames OSD
sous-trames OSD
couche de transaction 1394
couche Liaison 1394
couche Physique 1394

Figure 9/J.117 – Pile de protocoles pour la transmission de données OSD

#### 5.3.3.2 Commande du débit OSD

Le débit de données OSD est géré conformément aux mécanismes définis au paragraphe 6.

#### 5.3.3.3 Gestion des connexions OSD

La pile de protocoles pour la gestion de connexions OSD pour la transmission de sous-trames est définie à la Figure 10.

La gestion de connexions OSD assure l'établissement/la libération de la connexion logique pour la transmission de sous-trames OSD et le départ/arrêt de la transmission de sous-trame OSD. Ceci est réalisé en coopération avec l'application graphique. Cette application est invoquée par la télécommande à infrarouge de l'appareil HDND, ou la télécommande à infrarouge du téléviseur numérique ou d'autres appareils sur le bus 1394.

Les commandes AV/C utilisées pour établir et déconnecter l'affichage OSD sont définies au paragraphe 6.

application OSD
sous-fonctions de commande ASYNCHRONOUS CONNECTION
protocole de contrôle de fonction – FCP (CEI 61883-1)
couche de transaction 1394
couche Liaison 1394
couche Physique 1394

Figure 10/J.117 – Pile de protocoles pour la configuration de la connexion d'affichage OSD

### 5.3.4 Protocole Internet (IP)

#### 5.3.4.1 Pile de protocoles IP

La pile de protocoles pour le protocole Internet (IP) est définie à la Figure 11.

Cette pile de protocoles assure la fonction terminale ou la fonction de routeur pour les protocoles associés à Internet.

protocoles de couche supérieure (pour terminal, routeur)
TCP, UDP
IP
IP par IEEE 1394 (projet IETF Internet)
couche de transaction 1394
couche Liaison 1394
couche Physique 1394

Figure 11/J.117 – Pile de protocoles pour protocole Internet

#### 5.3.4.2 Description de protocoles spécifiques

Le présent sous-paragraphe décrit les protocoles spécifiques utilisés dans les piles de protocoles identifiées au sous-paragraphe précédent.

##### 5.3.4.2.1 Protocole IP par IEEE 1394

Défini par l'IETF au [20].

##### 5.3.4.2.2 Protocoles IP, TCP, UDP, et de couche supérieure

Définis par l'IETF au [20].

## 6 Interface à bus série pour télévision numérique

### Avant-propos

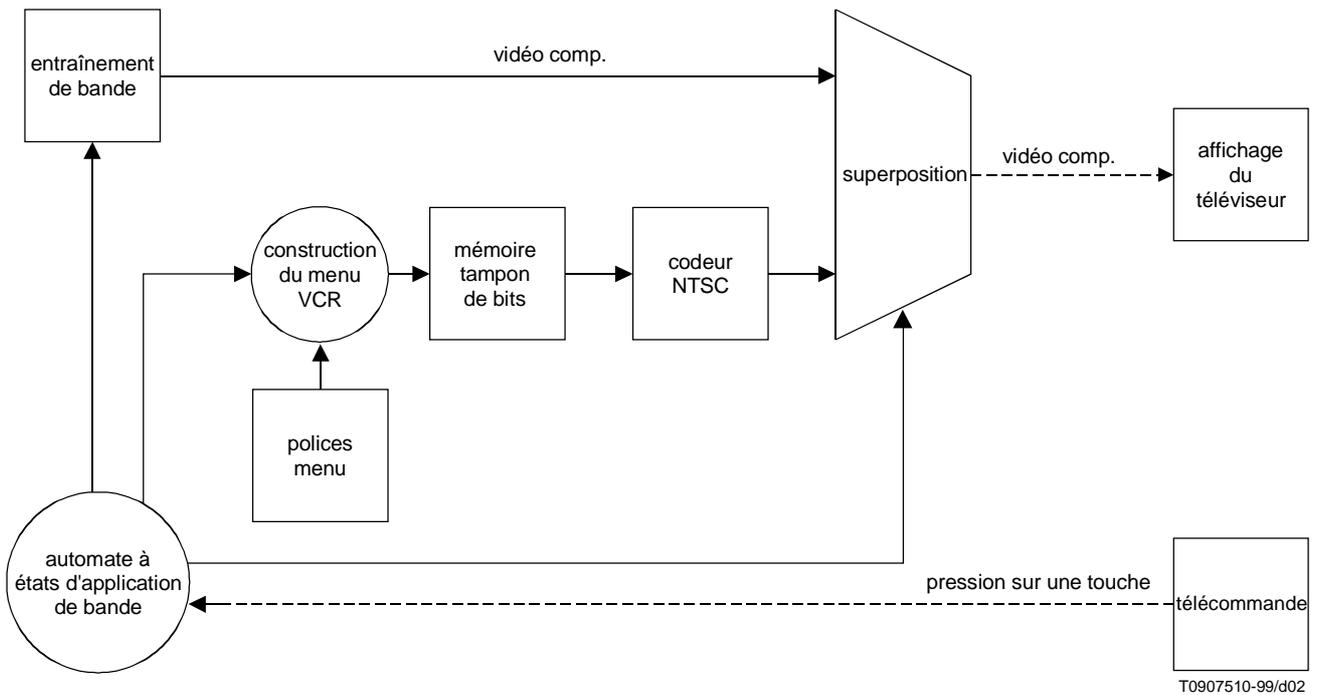
Il convient que les utilisateurs de la présente Recommandation<sup>1</sup> soient conscients que le travail continu de normalisation au sein de l'Association commerciale 1394 peut avoir une incidence sur la présente Recommandation dans l'avenir. L'Association EIA a déclaré son intention d'harmoniser ses normes avec celles élaborées au sein de l'Association commerciale 1394 et l'Association commerciale a de la même manière indiqué sa volonté de coordonner l'élaboration de normes avec l'EIA.

Il convient également que les utilisateurs de la présente Recommandation notent qu'il est prévu qu'à un moment donné dans l'avenir, des paramètres, des méthodes ou des normes de protection antipiratage seront établis. Il sera requis que les contenus protégés par droit d'auteur qui passeront par l'interface 1394 de télévision numérique soient conformes à ces paramètres, méthodes ou normes. L'Association EIA a déclaré son intention d'harmoniser ses normes avec celles élaborées pour la présente interface.

### 6.1 Introduction

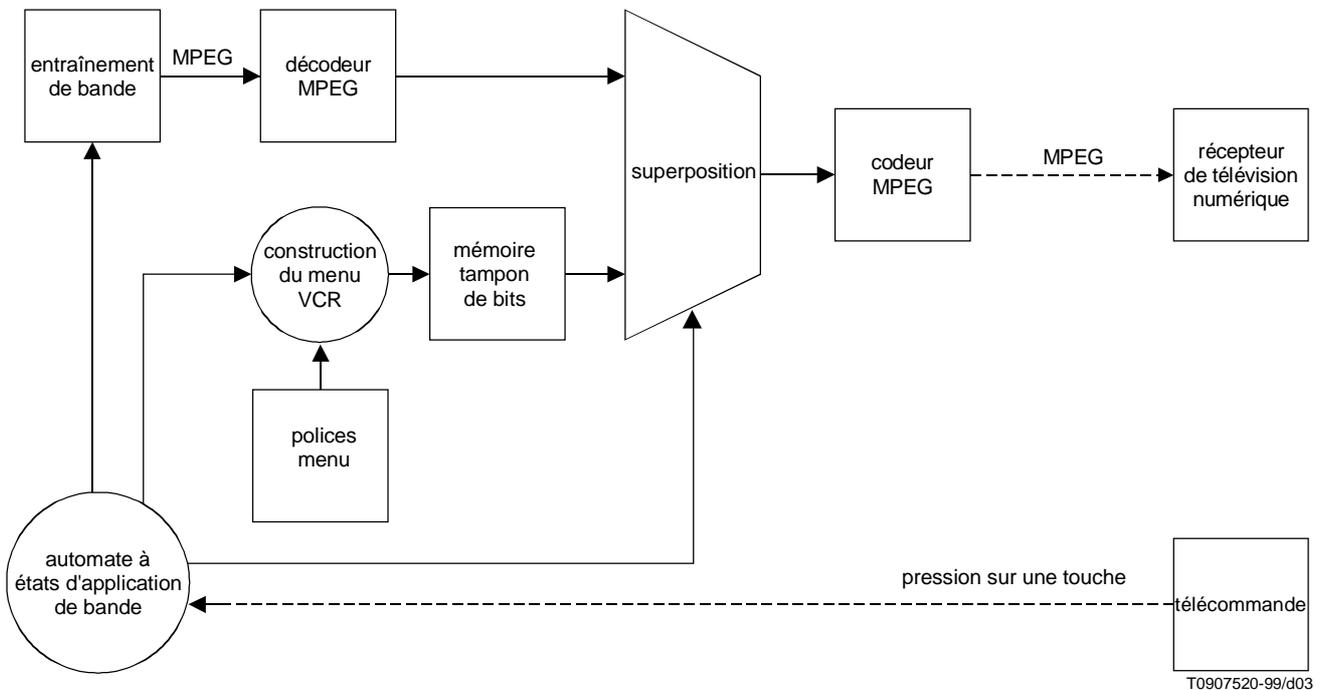
Le groupe de divertissement audio/vidéo analogique domestique mis en œuvre actuellement comprend différentes sources de signaux et différents appareils d'affichage. Dans ce système, les sources audio/vidéo peuvent comprendre un magnétoscope, un lecteur DVD et un adaptateur de satellite de radiodiffusion ou de câble. Dans le système analogique, la source audio/vidéo peut superposer son interface utilisateur graphique sur ses données vidéo de sortie comme illustré à la Figure 12. Ceci permet à l'utilisateur de commander la source en fonction des informations affichées sur le téléviseur.

<sup>1</sup> EIA-775, DTV 1394 Interface Specification, décembre, 1998.



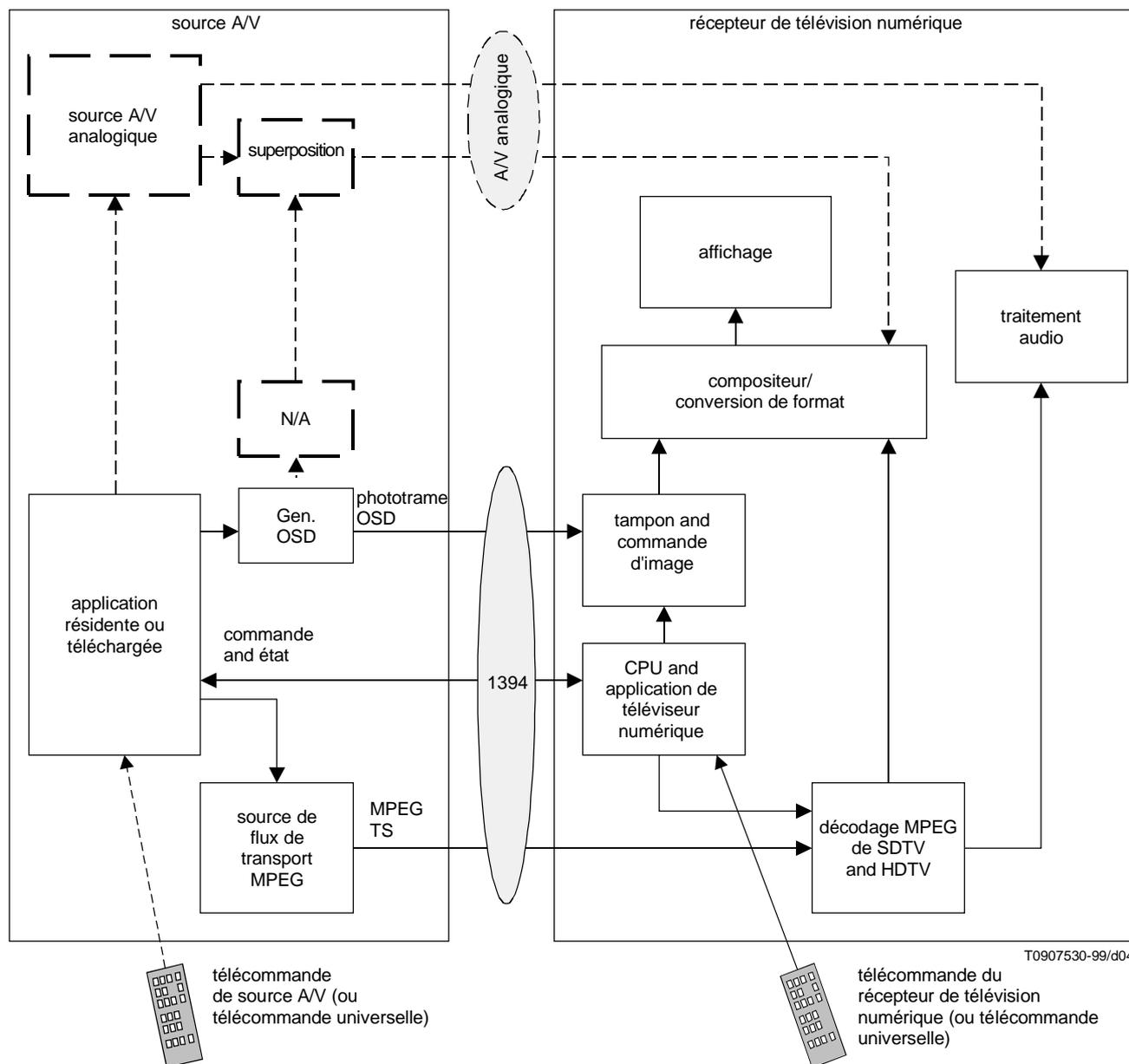
**Figure 12/J.117 – Système NTSC typique**

Dans la pratique, un système de télévision numérique (DTV) ne peut pas utiliser un modèle semblable. La Figure 13 fournit un exemple de ce qui serait nécessaire. Le processus de décodage du flux binaire initial pour y ajouter la superposition de l'interface GUI, suivi d'un nouveau codage pour la transmission vers le téléviseur numérique, ajoute un coût prohibitif et détériore la qualité de l'image.



**Figure 13/J.117 – Système de télévision numérique équivalent**

La présente Recommandation définit une spécification d'interface numérique en bande de base avec un téléviseur numérique assurant un niveau de fonctionnalité semblable à celui du système analogique. Un système typique est illustré à la Figure 14. Le diagramme illustre une source audio/vidéo capable de produire des données audiovisuelles analogiques et également un flux de transport MPEG. Le signal analogique est transmis par un câble coaxial standard et les données MPEG par un bus IEEE 1394. Les photogrammes de l'affichage OSD source sont envoyées séparément par le même bus IEEE 1394 et sont combinées avec les signaux vidéo MPEG décodés dans le téléviseur numérique avant d'être présentées à l'écran. Ce processus élimine la nécessité pour la source audio/vidéo de réaliser le décodage et le recodage supplémentaires des données vidéo MPEG. Le bus IEEE 1394 est également utilisé par la source et l'affichage pour échanger des messages de commande et d'état.



— — La prise en charge d'interfaces analogiques est facultative

Figure 14/J.117 – Mise en œuvre typique de la télévision numérique

L'interface numérique est fondée sur la norme IEEE 1394 en matière de bus série à haute performance [2], la norme CEI 61883-1 sur les interfaces numériques [5], et sur la spécification générale d'ensemble de commandes d'interface numérique AV/C [4]. La norme IEEE 1394 est issue des ordinateurs Apple comme interconnexion multimédia. Cette norme assure:

- la transmission de données à différents débits. La présente Recommandation nécessite la prise en charge du niveau de service s200 ou supérieur défini dans l'IEEE 1394-1995 (s200 a un débit binaire de 196 608 Mbit/s);
- des interconnexions avantageuses et de faibles dimensions physiques;
- des connexions connectables à chaud;
- des interconnexions en chaîne ou à dérivation;
- une largeur de bande garantie pour des données isochrones.

La présente Recommandation est conçue pour permettre l'interopérabilité entre un téléviseur numérique conforme à la présente Recommandation et différents types de sources audio/vidéo numériques grand public, y compris des boîtiers adaptateurs numériques (STB) et des disques durs et des magnétoscopes (VCR, *videocassette recorders*) analogiques/numériques. La présente Recommandation définit un niveau de fonctionnalité qui permet aux systèmes conformes:

- de découvrir et de s'adapter aux fonctionnalités d'affichage OSD prises en charge par l'appareil d'affichage;
- de transmettre un flux de transport MPEG-2 d'une source de flux binaire à un appareil d'affichage;
- de transmettre des informations OSD du producteur d'OSD à l'appareil d'affichage ou au consommateur d'OSD;
- de commander la sélection de différentes sources pour l'appareil d'affichage.

## 6.2 Généralités

### 6.2.1 Domaine d'application

La présente Recommandation comprend des mécanismes qui permettent à une source de service MPEG, telle qu'un boîtier adaptateur de câble ou de terre, un magnétoscope numérique ou la télévision numérique, d'utiliser les capacités de décodage et d'affichage MPEG dans un téléviseur numérique. Une méthode est incluse pour permettre au producteur d'OSD de fournir des superpositions graphiques de phototrames pour le mélange et la composition sur la vidéo décodée dans le téléviseur numérique.

La présente Recommandation prend en charge la connexion audio/vidéo analogique en bande de base facultative entre un appareil source audio/vidéo et le téléviseur numérique. Des mécanismes sont prévus pour permettre à l'appareil source de commander la sélection de la source de données audio/vidéo à afficher dans le téléviseur numérique entre un service MPEG décodé dans le téléviseur numérique et des données audio/vidéo analogiques entrantes fournies par une entrée externe.

La présente Recommandation n'a aucune intention de contraindre à l'utilisation d'autres protocoles fondés sur 1394.

### 6.2.2 Notation de conformité

Dans la présente Recommandation, l'utilisation de "*doit*" et "*il faut*" indique des dispositions obligatoires de la présente Recommandation. "*Il convient de*" indique des dispositions recommandées mais pas obligatoires. "*Peut*" indique des caractéristiques dont l'existence n'empêche pas la conformité, qui peuvent exister ou ne pas exister en fonction des choix du réalisateur. "*Facultatif*" indique des articles qui peuvent exister ou ne pas exister dans un téléviseur numérique conforme.

## 6.3 Aperçu général du système

Un système simple de mise en œuvre a déjà été illustré à la Figure 14. Dans ce système simple, il existe une source de signaux audiovisuels et un écran de téléviseur numérique. La présente Recommandation prend en charge des systèmes plus complexes qui ont plusieurs sources et plusieurs écrans de téléviseur numérique.

Dans l'implémentation simple, il existe quatre conduites séparées pour l'échange de données entre la source et l'affichage.

- 1) Données audiovisuelles analogiques.
- 2) Données audiovisuelles numériques.
- 3) Commande et état.
- 4) Affichage OSD.

Chacune de ces conduites peut initialement être considérée séparément, mais elles s'affecteront mutuellement dans l'affichage.



### **6.3.1 Traitement vidéo de la télévision numérique**

L'application exécutée à la source A/V doit contrôler la sortie de données de la source du flux de transport MPEG, comme illustré à la Figure 14. Les données issues de la source A/V doivent atteindre le décodeur de l'écran du téléviseur numérique de manière cohérente avec les prescriptions de l'émetteur. La liaison entre la source A/V et le téléviseur numérique est réalisée en utilisant une voie isochrone sur le bus IEEE 1394. Cela assure le débit garanti exigé pour la transmission de données MPEG.

Les données sont transmises au décodeur MPEG du téléviseur numérique, qui divise le flux de transport en un flux vidéo, un flux audio et un flux de données. Le flux vidéo est décodé sous le contrôle de l'application locale du téléviseur numérique. Le décodeur sélectionne les données audiovisuelles à décoder selon 6.8.2.

Les données vidéo en bande de base sont ensuite envoyées au bloc compositeur/conversion de format où l'affichage OSD est combiné avec les données vidéo et où la vidéo peut être remise en forme pour s'adapter aux restrictions de l'affichage. L'ordre des processus du compositeur et de la conversion de format dépend de l'implémentation et n'est pas spécifié dans la présente Recommandation.

### **6.3.2 Affichage à l'écran**

#### **6.3.2.1 Affichage OSD analogique**

La prise en charge de systèmes analogiques est facultative. L'application exécutée dans la source A/V peut se servir de la sortie vidéo analogique NTSC comme méthode d'affichage pour les interfaces GUI. Elle peut superposer son propre affichage OSD au signal analogique NTSC avant l'acheminement vers l'écran.

#### **6.3.2.2 Affichage OSD numérique**

L'application dans la source A/V générera une phototrame à transmettre au téléviseur numérique. L'utilisation de phototrames implique que l'apparence de l'affichage OSD est contrôlée par la source A/V. Il est requis que le téléviseur numérique prenne en charge un plan de graphiques. La prise en charge des phototrames par l'entrée analogique est facultative.

##### **6.3.2.2.1 Acheminement OSD**

Un protocole OSD est défini dans le présent sous-paragraphe, assurant les caractéristiques suivantes:

- tables de correspondance de couleurs (CLUT) codées sur 4 et 8 bits;
- différents formats de pixel définis;
- la source peut spécifier des préférences de colorimétrie;
- écritures globales pour charger l'affichage OSD avec une valeur constante;
- libération globale;
- écriture de bloc de données vers une zone rectangulaire arbitraire de l'affichage OSD.

##### **6.3.2.2.2 Transmission de l'affichage OSD**

L'affichage OSD est transmis au téléviseur numérique par une connexion de "poussée asynchrone" sur la liaison IEEE 1394. Les protocoles utilisés pour configurer cette connexion sont définis dans l'Annexe A.

##### **6.3.2.2.3 Traitement de l'affichage OSD du téléviseur numérique**

Le téléviseur numérique doit assembler la table de bits OSD en utilisant les informations transmises par la liaison IEEE 1394 et doit combiner la phototrame avec la vidéo numérique et à titre d'option également avec la vidéo analogique.

### **6.3.3 Découverte des capacités**

Les transactions asynchrones IEEE 1394 doivent être utilisées par la source A/V pour obtenir des informations sur les capacités du téléviseur numérique. Ce processus de découverte est défini au 6.9.

### **6.3.4 Commande de la machine-utilisateur**

L'utilisateur commande le téléviseur numérique ou la source audio/vidéo au moyen de la télécommande ou du tableau de commandes de l'unité donnée. Il est possible de fournir des retours d'information à l'utilisateur par le biais de graphiques phototramés transmis par la liaison IEEE 1394 à rendre sur le téléviseur numérique.

La Figure 15 fournit un exemple de commande de la machine-utilisateur.

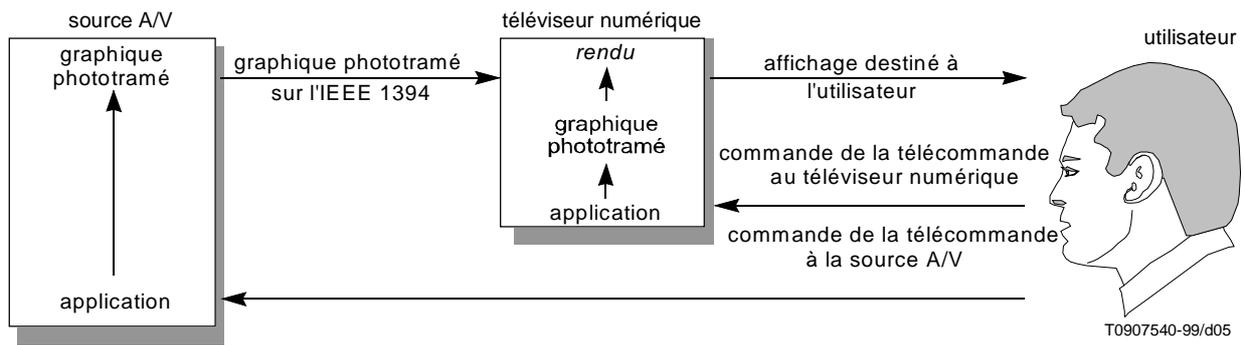


Figure 15/J.117 – Boucle de commande de la machine-utilisateur

### 6.3.5 Traitement audio/vidéo analogique facultatif

La prise en charge d'une interface analogique NTSC est recommandée mais facultative dans le cadre de la présente Recommandation<sup>2</sup>.

Lorsqu'ils sont pris en charge, les signaux analogiques proviennent de la source A/V analogique sélectionnée par le téléviseur numérique. Le signal est ensuite traité dans le téléviseur numérique et préparé à être présenté à l'affichage. Ce traitement peut comprendre:

- la conversion du format dans le mode naturel du format,
- le redimensionnement de l'image.

## 6.4 Exigences diverses

### 6.4.1 Couche Physique d'interface numérique

Le téléviseur numérique doit prendre en charge l'IEEE 1394 à une fréquence d'horloge de s200 ou plus. Le téléviseur numérique doit disposer d'au moins un connecteur IEEE 1394. Les connecteurs peuvent être à 4 ou à 6 broches. Tous les connecteurs à 4 broches doivent être conformes à la spécification de connecteur fournie dans l'IEEE P1394a [3]. Tous les connecteurs à 6 broches doivent être conformes à la spécification de connecteur fournie dans l'IEEE 1394-1995 [2]. La prise en charge de deux connecteurs IEEE 1394 ou plus sur chaque appareil est recommandée. Le fait de prévoir plusieurs connecteurs facilite les interconnexions de bus dans le groupe A/V et prend en charge le réseautage domestique.

### 6.4.2 Couche Liaison d'interface numérique

Les implémentations de couche Liaison selon la présente Recommandation doivent être conformes à l'IEEE 1394-1995 [2], chapitre 6.

### 6.4.3 Couche de transaction d'interface numérique

Les implémentations de couche de transaction selon la présente Recommandation doivent être conformes à l'IEEE 1394-1995 [2], chapitre 7.

### 6.4.4 Gestion de bus série

Les implémentations de gestion de bus série selon la présente Recommandation doivent être conformes à l'IEEE 1394-1995 [2], chapitre 8.

<sup>2</sup> Pour de plus amples informations, voir la spécification d'interface 1394 pour appareil HDND, Cable Television Laboratories.

## 6.4.5 Registres de commande et d'état

### 6.4.5.1 Registres principaux CSR

Les registres principaux CSR doivent être conformes à l'IEEE 1394-1995 [2]. Le bit **STATE\_CLEAR.cmstr** doit être implémenté conformément à la CEI 61883-1 [5].

### 6.4.5.2 Registres de nœud de bus série

Les registres de nœud de bus série doivent être implémentés conformément à la CEI 61883-1 [5].

### 6.4.5.3 Prescriptions en matière de mémoire ROM de configuration

Le téléviseur numérique doit implémenter le format de mémoire ROM tel que défini dans la CEI 61883-1 [5]. Les prescriptions d'implémentation de **Bus\_info\_block**, **Root\_directory** et **61883\_Unit\_Directory** doivent être conformes à la CEI 61883-1 [5]. Une description plus détaillée de la mémoire ROM de configuration est fournie au 6.9, dans laquelle il est question du processus de découverte.

#### 6.4.5.3.1 Annuaire d'unité CEI 61883

Les prescriptions d'implémentation de **Unit\_Directory** dans la présente Recommandation doivent être conformes à la CEI 61883-1 [5]. Le champ **Unit\_SW\_Version** doit signaler la prise en charge de CTS (le bit de poids faible du premier octet de **Unit\_SW\_Version** doit être mis à 1) et signaler la conformité AV/C (le bit de poids faible du troisième octet de **Unit\_SW\_Version** doit être mis à 1). Ce sujet est également traité au 6.9.1.2.

#### 6.4.5.3.2 Annuaire d'unité EIA

L'annuaire d'unité EIA est défini au 6.9.1.3.

## 6.4.6 Transmission en temps réel de flux de transport MPEG-2

La transmission de paquets de flux de transport MPEG-2 par le bus série IEEE 1394 doit être conforme à la CEI 61883-4 [6].

## 6.4.7 Gestion de flux de données isochrones

Les connexions de données isochrones doivent être gérées par le mécanisme de registre de commande du connecteur (PCR, *plug control register*) défini dans la CEI 61883-1 [5].

## 6.4.8 Procédures de gestion des connexions (CMP)

L'établissement de connexions entre les connecteurs d'entrée et de sortie sur le bus 1394, l'interruption de connexions sur le bus 1394 et la gestion des connexions après la réinitialisation du bus doivent être traités conformément à la CEI 61883-1 [5].

Le téléviseur numérique doit fournir au moins un registre PCR d'entrée pour l'acheminement de flux de transport numérique.

Il convient généralement que les appareils récepteurs configurent des voies isochrones vers les appareils source. Les voies isochrones doivent être adaptées à un flux binaire à 40 Mbit/s.

### 6.4.8.1 Procédures de connexions isochrones

Il est à noter que l'emplacement des **oMPR** et **oPCRs** sur un nœud source est déterminé par le paragraphe 7.11 (Figure 14) de la CEI 61883. La Figure 14 de la CEI 61883 spécifie l'emplacement des registres de commande du connecteur et est illustrée dans le Tableau 2.

Tableau 2/J.117 – Emplacement des registres de commande du connecteur

FFFF F000 0900 <sub>16</sub>	<b>oMPR</b>
FFFF F000 0904 <sub>16</sub>	<b>oPCR[0]</b>
...	...
FFFF F000 097C <sub>16</sub>	<b>oPCR[30]</b>

Le nombre de registres **oPCRs** implémentés est contenu dans le champ **#oPCR** (bits 0-4) du registre **oMPR**. **#oPCR** peut être un nombre entre 0 et 31 (paragraphe 7.2 de la CEI 61883). **oPCR[0]** jusqu'à **oPCR[#oPCR-1]** sont les registres **oPCRs** implémentés (paragraphe 7.2 de la CEI 61883).

Il est possible d'établir la procédure suivante pour établir une connexion entre une source de données vidéo et un récepteur vidéo avec l'appareil récepteur de données vidéo comme contrôleur:

- 1) l'appareil récepteur utilise les commandes AV/C OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR pour lire le descripteur d'unité de l'appareil source et déterminer le connecteur de sortie;
- 2) l'appareil récepteur lit le registre **oPCR** associé au connecteur de sortie approprié pour déterminer la bonne largeur de bande. Les unités de largeur de bande de bus (*BWU, bus bandwidth units*) peuvent être calculées à partir de trois paramètres (débit, identificateur d'en-tête et capacité utile) suivant la procédure décrite au paragraphe 7.7 de la CEI 61883;
- 3) l'appareil récepteur utilise la procédure décrite au paragraphe 8.2 de la CEI 61883 pour établir la connexion.

#### **6.4.9 Gestion de connexion asynchrone**

Les règles suivantes doivent s'appliquer lors de l'établissement de connexions asynchrones:

- 1) une connexion d'affichage OSD ne doit être interrompue que par le nœud qui l'a établie. Sur ce point, les connexions asynchrones sont comparables aux connexions isochrones;
- 2) le consommateur d'affichage OSD (le téléviseur numérique) doit jouer le rôle du "contrôleur" (voir Annexe A.10) en connectant et en déconnectant les connecteurs asynchrones.

#### **6.4.10 Protocole de commande de fonction (FCP, *function control protocol*)**

Les commandes exécutées sur le bus 1394 conformément à la présente Recommandation doivent être exécutées dans le cadre du protocole de commande de fonction défini dans la CEI 61883-1 [5].

#### **6.4.11 Sélection de source analogique/numérique**

Les spécifications du présent sous-paragraphe s'appliquent aux téléviseurs numériques qui prennent en charge la sélection facultative de source analogique/numérique sous le contrôle d'un appareil source audio/vidéo.

Le téléviseur numérique doit prendre en charge la commande CONNECT afin de permettre à un appareil externe qui dispose de sorties analogiques et numériques de signaler laquelle des deux il souhaite que le téléviseur traite pour l'affichage.

Si le téléviseur numérique a accepté une source A/V donnée, il doit accepter de cette source une commande CONNECT indiquant:

**source\_subunit\_type** =  $1F_{16}$ , qui indique l'unité AV,

**source\_subunit\_ID** = 7, utilisée lorsque le type de sous-unité est l'unité AV,

**source\_plug** indiquant a) le connecteur **iPCR** du bus série ou b) le connecteur d'entrée analogique externe par défaut (ces deux valeurs de connecteur sont fournies dans le descripteur d'identificateur d'unité),

**destination\_subunit\_type** = 0, indiquant le moniteur vidéo,

**destination\_subunit\_ID** indiquant l'identificateur de la sous-unité moniteur (découvert par la commande SUBUNIT INFO),

**destination\_plug** = 0, indiquant l'entrée d'affichage principale de la sous-unité moniteur.

Lorsque ces conditions sont réunies, les formes CONTROL ainsi que STATUS de la commande doivent être prises en charge.

Si le téléviseur numérique reçoit une commande CONNECT comme ci-dessus, mais d'un autre appareil que l'appareil source A/V courant, il peut déconnecter la source courante et sélectionner le nouvel appareil puis accepter et traiter la commande. Il peut également répondre par une réponse REJECTED.

Le producteur peut proposer une option à l'utilisateur pour masquer de manière sélective des données audio, vidéo ou d'affichage OSD au téléviseur numérique. En l'absence d'une telle option, aucune donnée de sortie (pas même des données vidéo analogiques) ne doit être masquée.

#### 6.4.12 Données d'information sur le contenu

Le téléviseur numérique doit traiter toute donnée d'information sur le contenu qu'il peut recevoir.

Les appareils source ne doivent pas éliminer des données d'information sur le contenu qui existent avant la transmission du programme au téléviseur numérique.

### 6.5 Acheminement de données d'affichage OSD

Le téléviseur numérique doit prendre en charge l'acheminement de données OSD par le biais de la méthode et du protocole de connexions asynchrones définis dans l'Annexe A. Dans une connexion asynchrone, des données circulent entre des nœuds producteurs et consommateurs. Pour cette application, le téléviseur numérique joue le rôle d'un consommateur et tout appareil source de données OSD qui se situe sur le bus 1394 peut jouer le rôle d'un producteur.

Le transfert de données implique une séquence de transactions asynchrones en écriture, allant du producteur vers le consommateur. Le consommateur fournit l'espace adresse d'une mémoire tampon de segments au producteur. Le producteur écrit dans la mémoire tampon de segments et met à jour un registre qui indique au consommateur la disponibilité des données. Le consommateur traite les données qui entrent dans la mémoire tampon de segments et met à jour un registre dans le producteur pour indiquer l'espace de mémoire tampon disponible.

Le contrôle du débit est obtenu par ce protocole de comptage de mise à jour qui limite effectivement le débit de la circulation de données au débit le plus lent entre le nœud du producteur et celui du consommateur.

Les données d'affichage OSD sont regroupées dans des séquences d'octets de données de longueur variable appelées *trames*. Une *trame* contient un certain nombre de *sous-trames*. Dans le présent protocole, un certain nombre de différents types de *sous-trames* sont définis pour acheminer des données d'affichage OSD. Les limites de trames servent de points de synchronisation pour ces sous-trames. Les sous-trames OSD pour les données d'affichage OSD sont définies au 6.7.

L'Annexe A définit les commandes AV/C utilisées pour établir et annuler des connexions asynchrones et définit les procédures qui doivent être utilisées pour rétablir des connexions asynchrones après une réinitialisation du bus.

### 6.6 Prise en charge de l'ensemble de commandes AV/C

#### 6.6.1 Commandes générales AV/C

Le téléviseur numérique doit être conforme à la spécification générale de l'ensemble de commandes d'interface numérique AV/C [4]. La prise en charge des commandes énumérées dans le Tableau 3 ci-dessous doit être exigée pour la présente Recommandation. Toutes ces commandes sont définies dans la spécification générale de l'ensemble de commandes d'interface numérique AV/C [4], à l'exception de la commande ASYNCHRONOUS CONNECTION qui est définie dans l'Annexe A.

Tableau 3/J.117 – Commandes prises en charge

Commandes AV/C	Niveau de prise en charge (par ctype)			Commentaire
	C	S	N	
UNIT INFO	–	M	–	
SUBUNIT INFO	–	M	–	
OPEN DESCRIPTOR	M	O	–	
READ DESCRIPTOR	M			
CONNECT	O/M	O	R	Nécessaire pour la caractéristique facultative de prise en charge de la sélection analogique/numérique par la source
ASYNCHRONOUS CONNECTION	M	O	O	Comme exigé dans l'Annexe A

Pour **ctype**: C = Commande, S = Etat et N = Notifier. Le niveau de prise en charge est M = Obligatoire, O = Facultatif, R = Recommandé, et – = sans objet.

## 6.6.2 Sous-fonctions de connexion asynchrone AV/C

Les sous-fonctions de commande asynchrone AV/C exigées pour la présente Recommandation sont résumées dans le Tableau 4.

Tableau 4/J.117 – Définitions des champs de sous-fonction

Sous-fonction	Valeur	Signification
ALLOCATE	01 <sub>16</sub>	Attribue des ressources de port au consommateur
ATTACH	02 <sub>16</sub>	Connecte le port consommateur au port producteur
ALLOCATE_ATTACH	03 <sub>16</sub>	Attribue les ressources de port producteur et les connecte au port consommateur
RELEASE	05 <sub>16</sub>	Libère les ressources de port
DETACH	06 <sub>16</sub>	Déconnecte le port consommateur
DETACH_RELEASE	07 <sub>16</sub>	Déconnecte et libère les ressources du port producteur
SUSPEND_PORT	10 <sub>16</sub>	Suspend le port consommateur
RESUME_PORT	20 <sub>16</sub>	Relance le port consommateur
RESTORE_PORT	40 <sub>16</sub>	Rétablit les ressources de port après une réinitialisation du bus

## 6.7 Données d'affichage OSD

Dans le présent sous-paragraphe de cette Recommandation, la source du signal OSD est appelée producteur d'OSD et l'appareil d'affichage de télévision numérique est appelé consommateur d'OSD.

### 6.7.1 Format des données d'affichage OSD

#### 6.7.1.1 Types de sous-trame

Les types définis de sous-trame sont:

**Set OSD pixel format:** établit le format des pixels de base codés sur 16 bits qui constituent la définition de données à suivre ainsi que les dimensions et la profondeur de couleur de la grille OSD. Pour les formats de grille OSD avec des profondeurs de couleur codées sur 4 ou 8 bits, la sous-trame doit contenir une table de correspondance des couleurs codée sur 4 ou 8 bits.

**4\_bit OSD data:** définit des pixels codés sur 4 bits dans une zone rectangulaire. Chaque pixel codé sur 4 bits représente une valeur de mélange de couleur/alpha dérivée par adressage indirect par le biais de la table de correspondance des couleurs codée sur 4 bits.

**8\_bit OSD data:** définit des pixels codés sur 8 bits dans une zone rectangulaire. Chaque pixel codé sur 8 bits représente une valeur de mélange de couleur/alpha dérivée par adressage indirect par le biais de la table de correspondance des couleurs codée sur 8 bits.

**Uncompressed 16\_bit data:** définit des données brutes non comprimées codées sur 16 bits dans une zone rectangulaire.

**Fill region with constant:** définit une zone rectangulaire à remplir avec une constante codée sur 16 bits dans un format défini par **pixel format**.

**Clear OSD:** doit charger la totalité de l'affichage OSD avec une valeur transparente.

#### 6.7.1.2 TypeCode de sous-trame

Le type de chaque sous-trame est identifié par un champ **typeCode**, tel que défini dans le Tableau 5. Toutes les sous-trames dans le présent protocole, ainsi que celles définies dans de futures extensions, sont formatées par le champ **typeCode** de 8 bits et le champ **dataLength** de 24 bits situés dans le premier quadlet. Lorsque du matériel consommateur d'OSD se trouve confronté à une sous-trame dont le champ **typeCode** est inconnu, il doit utiliser le champ **dataLength** pour sauter cette sous-trame.

**Tableau 5/J.117 – Codage typeCode**

typeCode	Signification
0	Valeur réservée
1	<b>Set_OSD_pixel_format</b>
2	<b>4_bit_OSD_data</b>
3	<b>8_bit_OSD_data</b>
4	<b>Uncompressed_16_bit_data</b>
5	<b>Fill_region_with_constant</b>
6	<b>Clear_OSD</b>
7-255	Réservé pour de futures utilisations

**6.7.1.3 Traitement de sous-trame**

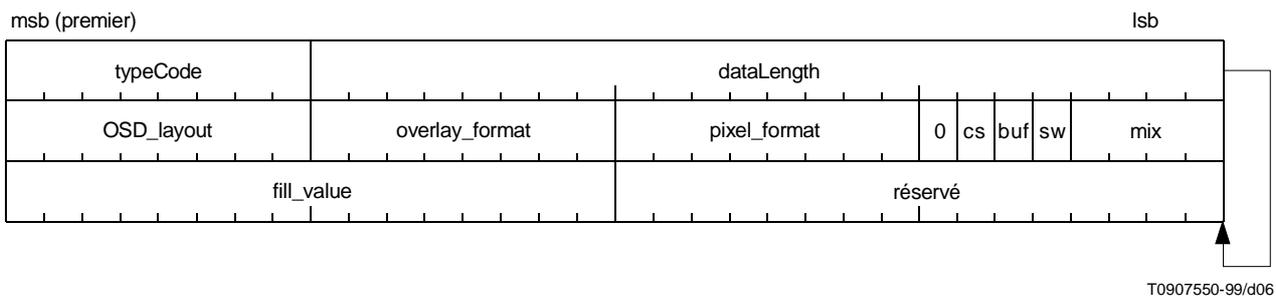
Le téléviseur numérique doit traiter les sous-frames dans l'ordre dans lequel il les reçoit. Un téléviseur numérique peut ne pas disposer d'un espace tampon suffisant pour contenir une trame complète de données OSD; dans ce cas, il est nécessaire de traiter les sous-frames dans l'ordre dans lequel elles arrivent. Il convient dans tous les cas que le téléviseur numérique traite les sous-frames au fur et à mesure qu'elles arrivent.

**6.7.1.4 Syntaxe et définition de sous-trame**

**6.7.1.4.1 Sous-trame de réglage du format de pixel OSD**

L'appareil producteur d'OSD doit utiliser la sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** pour régler le format de pixel, la profondeur de couleur et (le cas échéant) la table de correspondance des couleurs pour l'acheminement ultérieur des données OSD.

La sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** doit être formatée conformément à la Figure 16 lorsque le champ **OSD\_layout** spécifie une profondeur de couleur codée sur 16 bits.



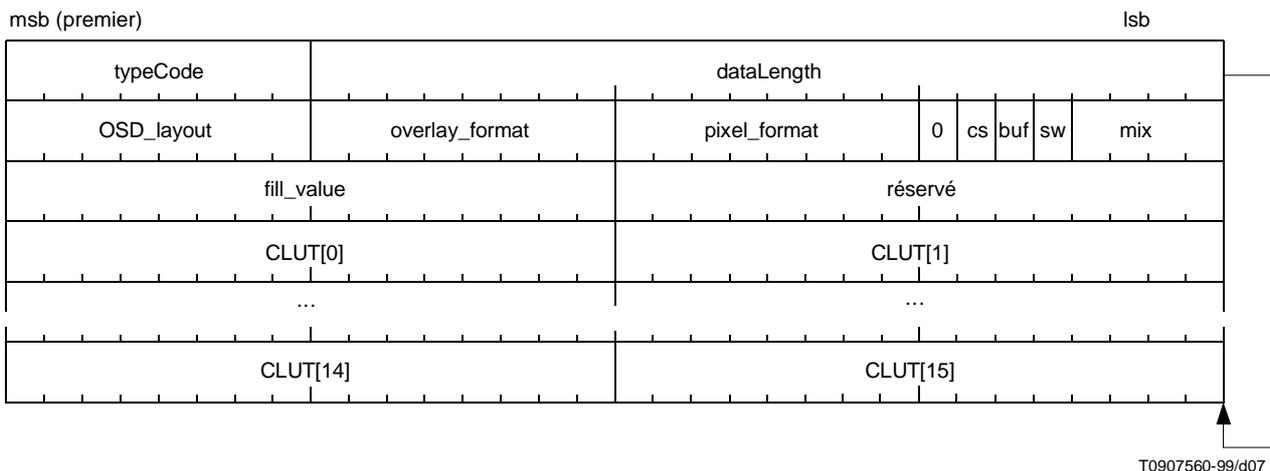
**Figure 16/J.117 – Sous-trame de réglage du format de pixel OSD, profondeur de couleur codée sur 16 bits**

La sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** doit être formatée conformément à la Figure 17 lorsque le champ **OSD\_layout** spécifie une profondeur de couleur codée sur 4 bits.

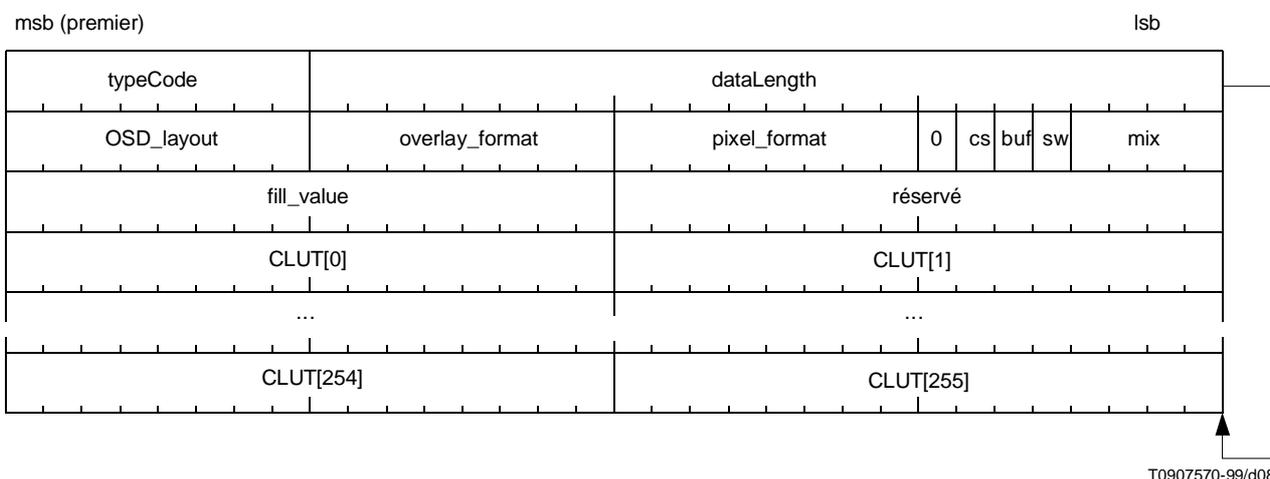
La sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** doit être formatée conformément à la Figure 18 lorsque le champ **OSD\_layout** spécifie une profondeur de couleur codée sur 8 bits.

La source doit envoyer la sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** avant l'acheminement initial des données d'affichage OSD pour établir le format des données qui suivent. La sous-trame doit également être envoyée avant l'acheminement des données d'affichage OSD avec un format de pixel différent. Il est à noter qu'il est impossible de définir une image OSD comme une combinaison de différents formats de pixel (**pixel\_format** 0 et 1, par exemple).

La sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** sélectionne également un format de mémoire tampon d'affichage OSD parmi plusieurs formats proposés par le consommateur d'OSD.



**Figure 17/J.117 – Sous-trame de réglage du format de pixel OSD, profondeur de couleur codée sur 4 bits**



**Figure 18/J.117 – Sous-trame de réglage du format de pixel OSD, profondeur de couleur codée sur 8 bits**

**typeCode** pour la sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** est 01<sub>16</sub>.

Le champ **dataLength** doit refléter le nombre d'octets dans la sous-trame qui suit le champ **dataLength** lui-même. En fonction de la profondeur de couleur définie dans le champ **OSD\_layout**, il peut s'agir de 8, 40 ou 520.

Le champ **OSD\_layout** spécifie les dimensions et la profondeur de couleur de la mémoire tampon de trame d'affichage OSD et doit être conforme au Tableau 6.

**Tableau 6/J.117 – Codage du champ OSD layout**

OSD_layout	Signification
0	640 × 480 × 4
1	640 × 480 × 8
2	640 × 480 × 16
3-255	Réservé pour de futures utilisations

Le champ **overlay\_format** spécifie la manière dont il convient que le consommateur d'OSD superpose le format de grille sélectionné sur la vidéo décodée. Le Tableau 7 définit le codage du champ **overlay\_format**. La prise en charge des formats 1 et 2 est facultative. Tous les appareils doivent prendre en charge le format 0.

**Tableau 7/J.117 – Codage du champ Overlay format**

overlay_format	Signification
0	Aucun étirement n'est nécessaire
1	Etirer à l'horizontale pour atteindre 14:9
2	Etirer à l'horizontale pour atteindre 16:9
3-255	Réservé pour de futures utilisations

Le champ **pixel\_format** doit être conforme au Tableau 8. Le format du pixel codé sur 16 bits pour chaque format de pixel est illustré à la Figure 19.

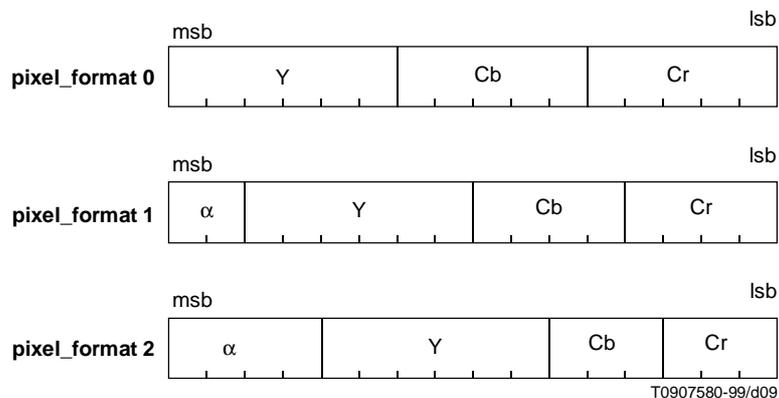
**Tableau 8/J.117 – Codage du champ pixel format**

pixel_format	Signification
0	Y:Cb:Cr = 6:5:5
1	$\alpha$ :Y:Cb:Cr = 2:6:4:4
2	$\alpha$ :Y:Cb:Cr = 4:6:3:3
3-255	Réservé pour de futures utilisations

Une valeur zéro pour Y indique la plus faible luminance (pratiquement noir). Une valeur maximale pour Y (1 partout) indique le niveau de luminance le plus élevé. Y est associé aux signaux de couleurs primaires (R, V, B) conformément aux paragraphes de colorimétrie de la Recommandation UIT-R BT.709-2 [8], la norme pour la télévision numérique, ou la Recommandation UIT-R BT.601-4 [9], la norme pour le NTSC. Un consommateur d'OSD peut ne prendre en charge qu'une seule de ces normes. L'exigence de prendre en charge les deux normes serait en effet à l'origine d'une complexité jugée excessive par rapport à l'amélioration de la qualité obtenue.

Cr et Cb sont les vecteurs de chrominance associés aux signaux de couleurs primaires (R, V, B) conformément à la Recommandation UIT-R BT.709-2 [8] ou la Recommandation UIT-R BT.601-4 [9].

Tous les pixels qui ont une valeur Y égale à zéro doivent être transparents seulement pour **pixel\_format** 0. Les pixels dont la valeur de Y est différente de zéro doivent être opaques.



**Figure 19/J.117 – Champs binaires de format de pixel**

$\alpha$  est un niveau alpha associé aux pixels dans **pixel\_format** 1 ou 2. Les valeurs  $\alpha$  pour **pixel\_format** 1 sont définies dans le Tableau 9. Pour **pixel\_format** 2, les valeurs qui s'inscrivent entre 0 et 1 partout indiquent le poids de la combinaison entre le pixel d'OSD et la vidéo décodée pour chaque pixel. Une valeur zéro pour  $\alpha$  indique la transparence. La valeur 1 partout indique l'opacité. Il convient que l'interpolation entre zéro et 1 partout soit approximativement linéaire.

Le paramètre **mix** dans la sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** est utilisé avec **pixel\_format** 1 pour spécifier la valeur de mélange alpha à utiliser pour les pixels qui ne sont ni transparents ni opaques. Le tableau suivant doit définir l'interprétation du champ alpha codé sur 2 bits dans les pixels formatés comme **pixel\_format** 1. Le paramètre **mix** doit être ignoré dans un consommateur d'OSD dans les formats de pixel 0 et 2.

**Tableau 9/J.117 – Interprétation du champ  $\alpha$  pour pixel\_format 1**

<b>pixel <math>\alpha</math></b>	<b>Signification</b>
0	Opaque
1	Combinaison avec la vidéo en utilisant le paramètre <b>mix</b> dans la sous-trame <b>Set_OSD_pixel_format</b>
2	Transparent
3	Réservé pour de futures utilisations

Le champ **cs** définit la norme de chrominance utilisée dans le producteur d'OSD et sert à informer le consommateur d'OSD qu'il convient, dans la mesure du possible, qu'il interprète les données Y-Cb-Cr conformément à la norme référencée. Le champ **cs** est défini dans le Tableau 10.

**Tableau 10/J.117 – Normes de colorimétrie**

<b>cs</b>	<b>Norme de couleur</b>
0	UIT-R BT.709-2
1	UIT-R BT.601-4

Le champ **buf** indique si des données sont placées dans la mémoire tampon en cours d'utilisation pour des données de sortie (**buf** = 0) ou dans une mémoire tampon qui n'est pas en cours d'utilisation pour des données de sortie (**buf** = 1). Les bits **buf** et **sw** spécifient ensemble la manière dont la mise à jour des données sera réalisée comme le Tableau 11 l'illustre.

Lorsque la double mise en mémoire tampon n'est pas prise en charge dans le consommateur d'OSD, **buf** = 1 est vide de sens. Dans ce cas, le consommateur d'OSD peut ignorer les sous-frames avec **buf** = 1.

**Tableau 11/J.117 – Codage buf/sw**

<b>buf</b>	<b>sw</b>	<b>Règle</b>
0	0	Doit immédiatement entrer des données dans la mémoire tampon active
0	1	Il convient de commencer à entrer des données dans la mémoire tampon active de manière synchronisée avec le début du prochain retrace vertical
1	0	Doit entrer des données dans une mémoire tampon hors écran
1	1	Doit entrer des données dans une mémoire tampon hors écran, puis l'échanger avec la mémoire tampon active de manière synchronisée avec le début du prochain retrace vertical

**sw** indique quand la mise à jour de données aura lieu.

Le champ **fill\_value** est formaté conformément au champ **OSD\_Layout** comme le Tableau 12 l'illustre.

**Tableau 12/J.117 – Codage du champ fill\_value**

OSD_layout	format fill_value
0	4 bits (justifiés à droite)
1	8 bits (justifiés à droite)
2	conformément aux définitions dans le codage du champ <b>pixel_format</b>
3-255	valeur réservée

Le traitement de la sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** dans le consommateur d'OSD doit conditionnellement avoir pour effet d'initialiser la mémoire tampon de trames OSD à la valeur **fill\_value** fournie:

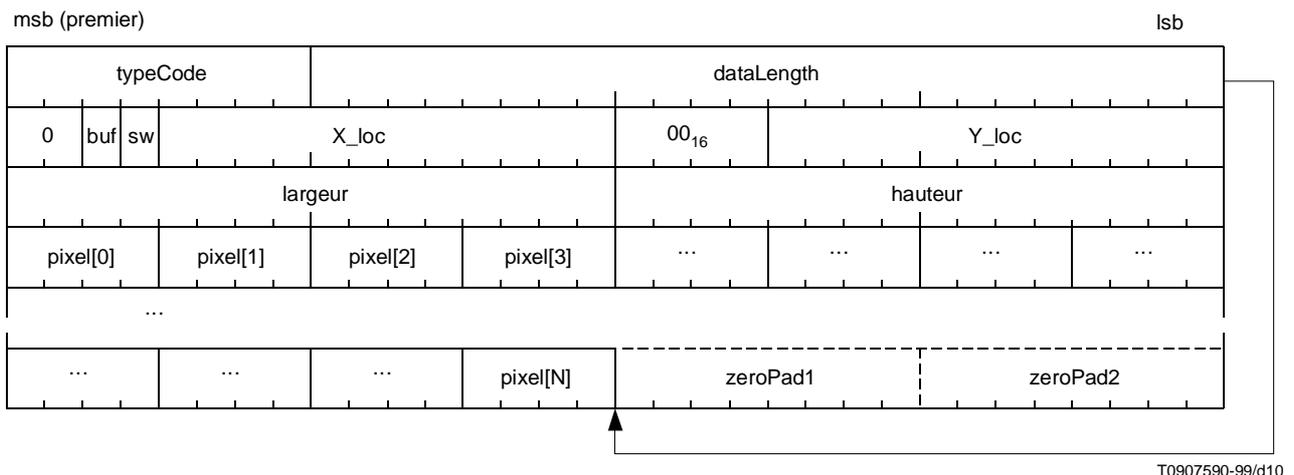
- 1) le fait de traiter la première sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** après avoir établi la connexion OSD doit avoir pour effet de régler la mémoire tampon de trames OSD à la valeur de remplissage de pixel fournie dans la commande;
- 2) le fait de traiter la sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** subséquente qui change le champ **pixel\_format** ou **OSD\_layout**, doit avoir pour effet que le téléviseur numérique initialise les mémoires tampons OSD à la valeur de remplissage de pixel fournie.

Le fait de traiter une sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** subséquente qui change uniquement le champ **mix** ou les données de la table de correspondance des couleurs ne doit pas changer les valeurs de données de pixel définies précédemment.

**CLUT[N]** est une entrée de table de correspondance des couleurs. Les entrées de table de correspondance des couleurs sont codées sur 16 bits, formatées conformément au format de pixel défini dans le champ **pixel\_format**.

#### 6.7.1.4.2 Sous-trame de données OSD codées sur 4 bits

La Figure 20 définit le format de la sous-trame **4\_bit\_OSD\_data**, utilisée pour acheminer les pixels codés sur 4 bits de la source A/V à l'affichage.



**Figure 20/J.117 – Format de la sous-trame de données OSD codées sur 4 bits**

Le champ **typeCode** doit être mis à la valeur 02<sub>16</sub>, indiquant le format de la sous-trame **4\_bit\_OSD\_data**.

Le champ **dataLength** codé sur 24 bits doit être réglé pour indiquer le nombre d'octets de données dans le reste de la sous-trame. La sous-trame doit être "bourrée" de sorte que la prochaine adresse de sous-trame soit alignée sur le quadlet. En fonction des paramètres de hauteur et de largeur (lorsque les deux sont des nombres impairs), les quatre bits de poids faible dans le dernier octet de données peuvent rester inutilisés.

**X\_loc** est la coordonnée X codée sur 12 bits (numéro de colonne) dans la mémoire tampon d'image à l'intérieur de la mémoire tampon indiquée par **buf**. Le système de coordonnées est défini avec 0,0 dans l'angle supérieur gauche.

**Y\_loc** est la coordonnée Y codée sur 12 bits (numéro de ligne) dans la mémoire tampon d'image à l'intérieur de la mémoire tampon indiquée par **buf**.

**buf** et **sw** sont identiques à la définition fournie au 6.7.1.4.1, sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format**.

Le champ **width** est un nombre entier non signé codé sur 16 bits qui représente la largeur, mesurée en pixels, de la zone d'affichage OSD définie. La valeur zéro n'est pas définie.

Le champ **height** est un nombre entier non signé codé sur 16 bits qui représente la hauteur, mesurée en pixels, de la zone d'affichage OSD définie. La valeur zéro n'est pas définie.

Les champs **pixel[0]** à **pixel[N]** sont des valeurs de pixel codées sur 4 bits. Les pixels doivent être énumérés dans un ordre de balayage allant de gauche à droite et du haut vers le bas. L'ordre est illustré à la Figure 21. Dans cet exemple donné, le champ **width** a une valeur de 6 et le champ **height** a une valeur de 4. Les valeurs d'affichage de chacun doivent être développées par la table de correspondance des couleurs codée sur 4 à 16 bits définie dans la dernière sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** reçue.

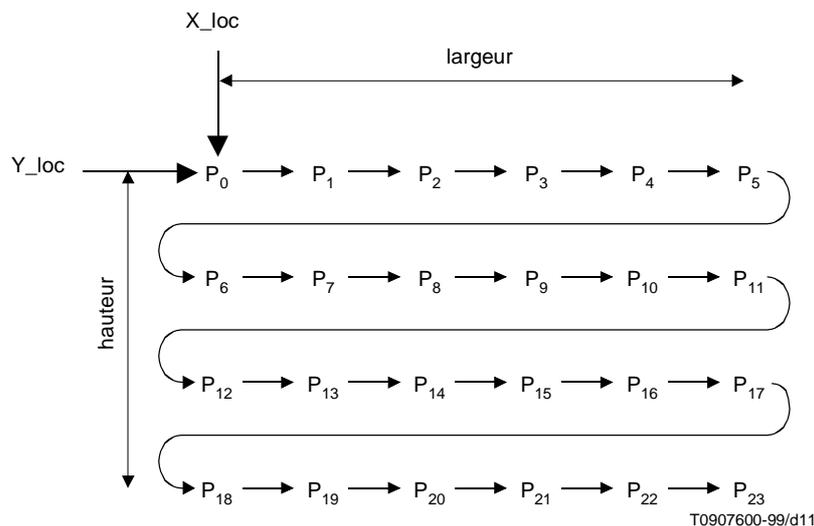


Figure 21/J.117 – Ordre d'affichage des données en pixels

#### 6.7.1.4.3 Sous-trame de données OSD codées sur 8 bits

La Figure 22 définit le format de la sous-trame **8\_bit\_OSD\_data**, utilisée pour acheminer des pixels codés sur 8 bits d'un producteur d'OSD à un consommateur d'OSD.

Le champ **typeCode** doit être mis à la valeur 03<sub>16</sub>, indiquant le format de la sous-trame **8\_bit\_OSD\_data**.

Les définitions des champs **dataLength**, **X\_loc**, **Y\_loc**, **width** et **height** sont les mêmes que pour la sous-trame **4\_bit\_OSD\_data**.

Les définitions de **buf** et de **sw** sont identiques à la définition fournie au 6.7.1.4.1, sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format**.

Les champs **pixel[0]** à **pixel[N]** sont des valeurs de pixel codées sur 8 bits. Les valeurs d'affichage de chacun doivent être dérivées par adressage indirect par la table de correspondance des couleurs codée sur 8 bits définie dans la dernière sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format** reçue. Les pixels doivent être énumérés dans un ordre de balayage conforme à la Figure 21.

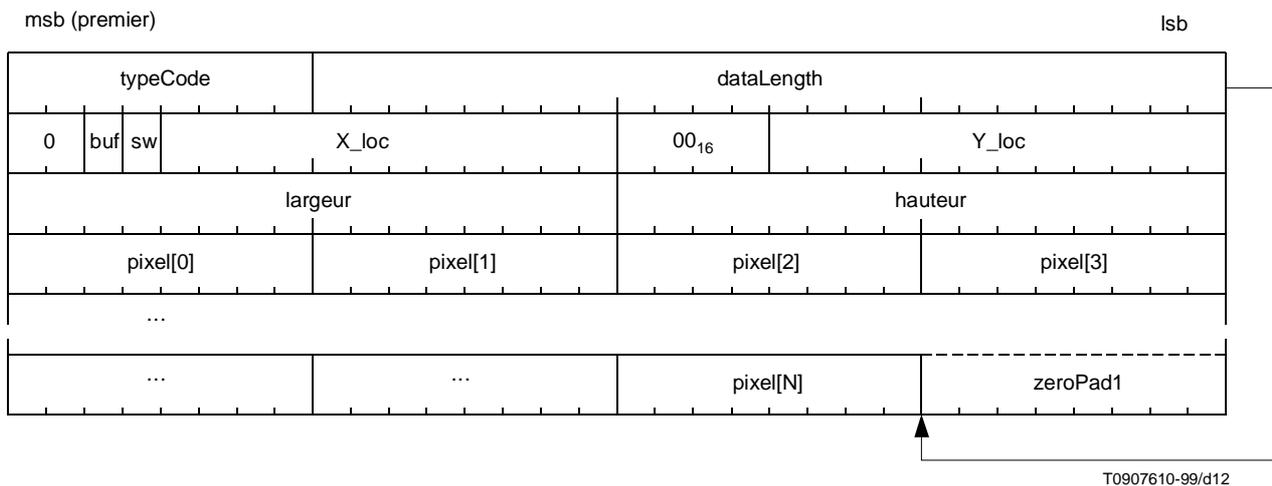


Figure 22/J.117 – Format de la sous-trame de données OSD codées sur 8 bits

#### 6.7.1.4.4 Sous-trame de données OSD codées sur 16 bits non comprimées

La Figure 23 définit le format de la sous-trame **Uncompressed\_16\_bit\_data**, utilisée pour acheminer des pixels non comprimés codés sur 16 bits de la source A/V à l'affichage.

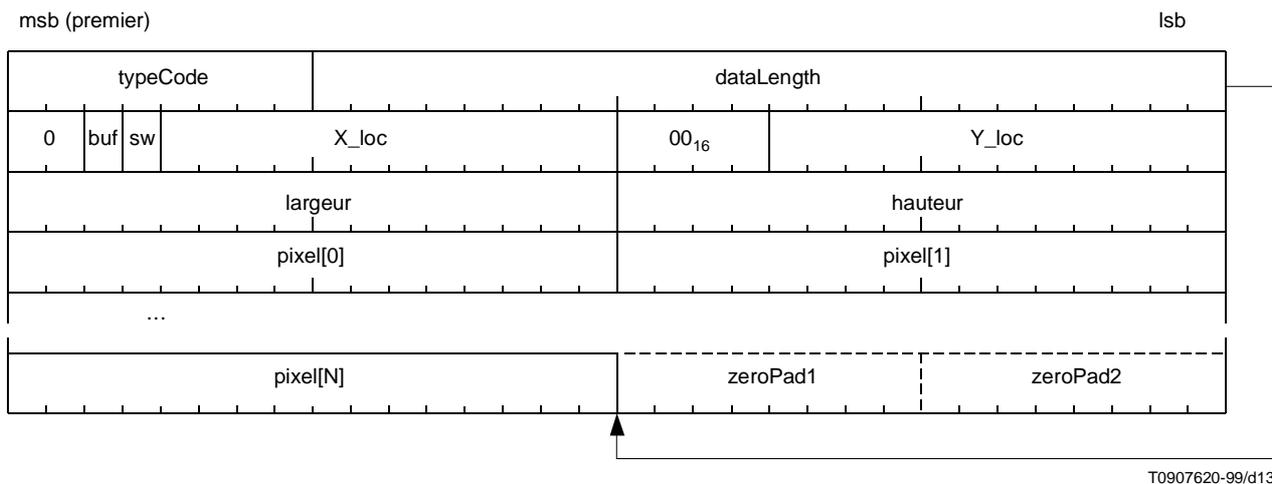


Figure 23/J.117 – Format de sous-trame de données codées sur 16 bits non comprimées

Le champ **typeCode** doit être mis à la valeur  $04_{16}$ , indiquant le format de la sous-trame **Uncompressed\_16\_bit OSD\_data**.

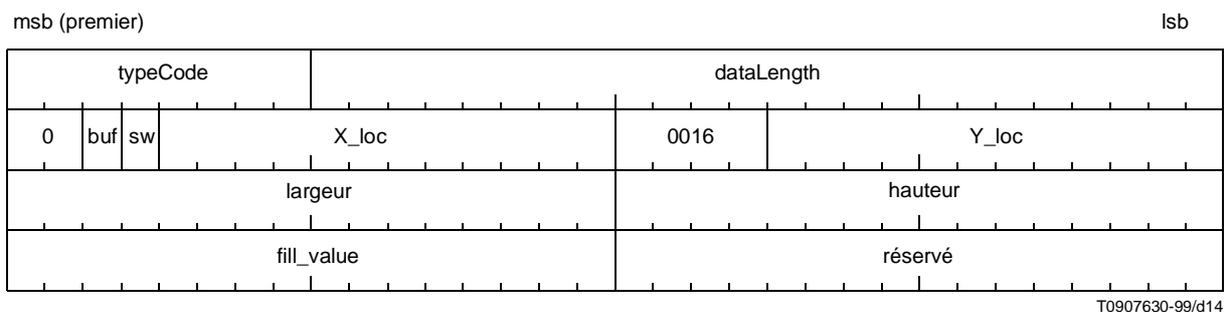
Les définitions des champs **dataLength**, **X\_loc**, **Y\_loc**, **width** et **height** sont les mêmes que pour la sous-trame **4\_bit OSD\_data**.

Les définitions de **buf** et de **sw** sont identiques aux définitions fournies au 6.7.1.4.1, sous-trame **Set OSD\_pixel\_format**.

Les champs **pixel[0]** à **pixel[N]** sont des valeurs de pixel codées sur 16 bits. Le format de chaque pixel (en termes de luminance, de chrominance et facultativement en termes de niveau alpha) est le format défini par la sous-trame **Set OSD\_pixel\_format**. Les pixels doivent être énumérés dans un ordre de balayage conforme à la Figure 21.

#### 6.7.1.4.5 Sous-trame de remplissage d'une zone avec une constante

La Figure 24 définit le format de la sous-trame **Fill\_region\_with\_constant**, utilisée pour commander à l'affichage de remplir une zone rectangulaire de la mémoire tampon d'image de l'affichage avec une valeur constante.



**Figure 24/J.117 – Format de la sous-trame de remplissage d'une zone avec une constante**

Le champ **typeCode** doit être mis à la valeur  $05_{16}$ , indiquant le format de la sous-trame **Fill\_region\_with\_constant**.

Le champ **dataLength** codé sur 24 bits doit être mis à 12 pour ce type de sous-trame.

Les définitions des champs **dataLength**, **X\_loc**, **Y\_loc**, **width** et **height** sont les mêmes que pour la sous-trame **4\_bit\_OSD\_data**.

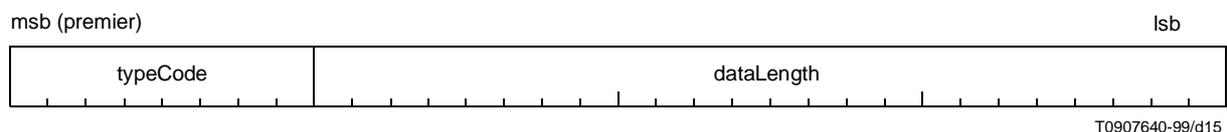
Les définitions de **buf** et de **sw** sont identiques aux définitions fournies au 6.7.1.4.1, sous-trame **Set\_OSD\_pixel\_format**.

Le champ **Fill\_Value** indique la valeur constante à remplir. Le format du champ **fill\_value** doit être tel que défini dans le Tableau 12.

Certaines implémentations de téléviseurs numériques peuvent proposer une caractéristique permettant de définir la couleur de la zone environnante de la grille OSD définie. Le producteur d'OSD peut spécifier la couleur de remplissage de la zone environnante en mettant les champs **width** et **height** à  $FF_{16}$ .

#### 6.7.1.4.6 Sous-trame de libération d'OSD

La Figure 25 définit le format de la sous-trame **Clear\_OSD**, utilisée pour commander à l'affichage de remplir la mémoire tampon d'image de l'affichage avec une valeur zéro (transparent).



**Figure 25/J.117 – Format de sous-trame Clear\_OSD**

Le champ **typeCode** doit être mis à la valeur  $06_{16}$ , indiquant le format de la sous-trame **Clear\_OSD**.

Le champ **dataLength** codé sur 24 bits doit être mis sur 0 pour ce type de sous-trame.

#### 6.7.2 Alignement d'OSD avec la vidéo

Un format de pixel carré est souhaitable. La fonction de sous-unité moniteur dans l'affichage doit aligner la grille d'affichage  $640 \times 480$  avec la vidéo conformément aux contraintes suivantes:

- 1) la grille  $640 \times 480$  doit être centrée horizontalement dans la zone d'affichage visible;
- 2) la grille  $640 \times 480$  doit être centrée verticalement dans la zone d'affichage visible ou la couvrir complètement.

Un producteur d'OSD peut apprendre comment un téléviseur numérique alignera l'affichage OSD avec différents formats de vidéo numérique en traitant les données acheminées dans le descripteur d'identificateur d'unité défini au 6.9.3.

#### 6.7.3 Comportement du système lors du rattachement

Lorsqu'un producteur d'OSD est lié à un consommateur d'OSD, il peut supposer que l'affichage OSD du consommateur est transparent.

#### 6.7.4 Comportement du système en cas de suspension/de relance

Le téléviseur numérique peut choisir de libérer ou de ne pas libérer la mémoire tampon d'affichage à 0 partout (transparent) entrant dans un état d'affichage OSD SUSPEND défini au A.12.8. Il est alors de la responsabilité d'un producteur d'OSD de définir chaque pixel dans la grille d'affichage OSD après RESUME. Si un téléviseur numérique devait prendre la commande de l'affichage OSD pour un court instant (pour afficher une barre de commande du volume par exemple), il pourrait par conséquent choisir de ne pas libérer l'écran pendant son utilisation compte tenu du fait que l'écran complet serait réinitialisé à la relance de la connexion avec le producteur d'OSD.

### 6.8 Données isochrones

Les voies de données isochrones IEEE 1394 sont utilisées pour acheminer des données audiovisuelles.

#### 6.8.1 Sélection de service

Lorsqu'un appareil externe fournit un flux de transport numérique à un téléviseur numérique, deux cas sont envisageables:

- a) l'appareil source comprend une application de navigation qui permet à l'utilisateur de sélectionner un service parmi de nombreux autres qui peuvent être disponibles dans le flux de transport donné. Cet appareil assure une apparence et un confort d'utilisation à l'utilisateur qui souhaite utiliser son téléviseur numérique uniquement comme un décodeur/moniteur. Si le téléviseur numérique devait spontanément prendre la commande de l'affichage OSD et (supposons) établir une manchette de voie (nom et numéro de voie, nom de programme, etc.), cela serait à l'origine d'une interférence avec (et entrerait éventuellement en conflit avec) la navigation traitée par le boîtier adaptateur externe;
- b) l'appareil source est un appareil très simple tel qu'un enregistreur de flux qui s'appuie sur le téléviseur numérique pour la sélection de service.

Pour le cas a), le téléviseur numérique doit utiliser la procédure définie au 6.8.2 pour sélectionner les composants audio/vidéo à décoder destinés à la sortie/à l'affichage.

Le téléviseur numérique doit interpréter la présence d'un flux de transport de programme unique (SPTS, *single program transport stream*) comme une indication du cas a) où l'appareil externe est chargé de la navigation. Lorsqu'un flux de transport contient plusieurs programmes MPEG (ce qui est indiqué dans la table d'association de programmes dans l'identificateur PID 0), le téléviseur numérique doit accepter que la responsabilité de la navigation se trouve dans le flux.

Dans le cas b), le téléviseur numérique est chargé de la sélection de service. En présence de données d'informations PSIP ATSC A/65 [11], ces données peuvent être utilisées pour prendre en charge la navigation. Dans ce contexte, les données PSIP doivent toutefois être traitées différemment de ce qu'elles le seraient dans un flux de transport numérique hertzien pour les raisons suivantes:

- 1) le flux de transport doit être traité de manière isolée dans le téléviseur numérique; et
- 2) il peut avoir été soumis à un décalage horaire depuis son point de diffusion initial.

Ces considérations sont à l'origine des prescriptions suivantes:

Lorsque des flux sont reçus par des liaisons isochrones, le mappage de voie par la table de voie virtuelle (VCT, *virtual channel table*) et ses paramètres peuvent changer complètement à tout moment. Ces changements auront par exemple lieu lorsqu'un segment enregistré dans un magnétoscope numérique suit un autre segment avec d'autres voies et programmes. L'identificateur du flux de transport piloté peut également changer avec les différents segments d'enregistrement. Dans le fonctionnement normal d'un téléviseur numérique, l'identificateur TSID d'un flux de transport donné ne change pas, il convient par conséquent que les récepteurs de télévision numérique soient conçus pour fonctionner dans des conditions variables pour ce mode de fonctionnement.

Certains champs de la table de voie virtuelle n'ont plus de sens pour le fonctionnement du récepteur de télévision numérique qui affiche un programme reçu par une voie isochrone 1394. Ces champs peuvent comprendre, mais ne sont pas limités aux champs suivants: la fréquence porteuse, le mode de modulation, le champ de sélection de conduit et le champ hors bande.

Les numéros supérieurs et les numéros inférieurs ainsi que les noms de voie courts et étendus peuvent être utilisés pour assurer la navigation de services acheminés dans le flux de transport piloté. Dans le cas d'un magnétoscope numérique, les numéros de voie supérieurs et inférieurs peuvent également fournir la référence de la voie initiale dans laquelle les programmes ont été enregistrés.

Les références d'horloge 24 heures sur 24 définies explicitement ou implicitement<sup>3</sup> dans les tables d'information PSIP obtenues des flux de transport pilotés ont lieu d'être considérées comme relatives aux tables d'horloge système (STT, *system time tables*) plutôt qu'à l'horloge locale du récepteur de télévision numérique.

L'ensemble de tables identifié comme EIT-0 fournit des informations de guide de programme sur les services trouvés dans le flux de transport piloté. Bien qu'elles restent valides et applicables, il convient de considérer les futures tables d'information relatives à l'événement (EIT, *event information tables*) (EIT-1 à EIT-127) principalement comme informatives puisqu'elles ne fournissent aucune garantie de la cohérence du flux de transport.

Lors de la navigation du flux de transport, l'information PSIP peut identifier des programmes qui ne sont pas dans le flux de transport courant. L'accès à de telles voies est hors du domaine d'application de la présente Recommandation. L'identificateur **transport\_stream\_ID** (TSID) peut être utilisé pour faire la distinction suivante: les voies virtuelles avec des valeurs d'identificateur **channel\_TSID** différentes de celles indiquées dans le champ **transport\_stream\_ID** de la table de voie virtuelle de terre (TVCT, *terrestrial virtual channel table*) ou par câble (CVCT, *cable virtual channel table*) peuvent être ignorées.

### 6.8.2 Flux de transport MPEG-2

Le flux de transport MPEG-2 doit être transporté conformément à la CEI 61883-4 [6].

Si l'appareil source demande le contrôle de la sélection des services à décoder dans le téléviseur numérique, l'appareil source doit créer un flux de transport de programme unique (SPTS). Un flux SPTS est un flux de transport MPEG-2 valide, mais il contient uniquement un programme MPEG-2.

Dans le cas d'un flux de transport de programme unique, le téléviseur numérique doit utiliser le processus suivant pour déterminer les bons paquets de transport audio/vidéo/données à décoder:

La table d'association de programmes (PAT) MPEG-2 dans l'identificateur PID 0 doit être examinée. Le champ identificateur **program\_map\_PID** doit être noté.

Les paquets de flux de transport qui correspondent au champ identificateur **program\_map\_PID** doivent être recueillis pour créer le champ **TS\_program\_map\_section** pour le programme.

Le fait de diviser le champ **TS\_program\_map\_section** donne les valeurs d'identificateur **elementary\_PID** qui correspondent à un flux de type 02<sub>16</sub> (vidéo MPEG-2) et à un ou plusieurs flux de type 81<sub>16</sub> (audio AC-3). D'autres flux élémentaires (tels que des services de données) peuvent ou ne peuvent pas être présents. Lorsque le type d'un flux audio n'est pas trouvé, les données audio doivent être désactivées. Lorsque le type d'un flux vidéo n'est pas trouvé, les données vidéo doivent être désactivées.

Lorsque plusieurs flux audio sont trouvés, il convient que le téléviseur numérique choisisse le flux en fonction de sa langue et de la langue par défaut réglée par l'utilisateur. Il convient que le téléviseur numérique n'utilise pas un dialogue utilisateur au moment de la sélection mais qu'il utilise les réglages par défaut déterminés lors de la configuration de l'unité. Si aucun réglage par défaut n'est disponible, il convient que le téléviseur numérique choisisse les données audio en anglais.

Le téléviseur numérique doit démultiplexer le flux de transport en transmettant les paquets de transport pour ces valeurs d'identificateur PID audio/vidéo aux décodeurs appropriés. Lorsque des composants de services de données sont présents et que le téléviseur numérique est capable de les traiter, ces données peuvent être traitées.

Le téléviseur numérique doit continuellement surveiller la table d'association de programmes (PAT) et le champ **TS\_program\_map\_section** référencé quant à des modifications. Si une modification est observée, le processus de dérivation de l'identificateur PID doit être répété.

---

<sup>3</sup> Une référence de temps explicite dans le protocole PSIP est, par exemple, le champ d'heure de début de l'événement dans l'EIT. Une référence de temps implicite est la définition de la tranche horaire pour laquelle l'EIT est applicable.

### 6.8.2.1 Altération de source des programmes MPEG

Lors du traitement de programmes MPEG, toutes les références de flux élémentaires doivent être maintenues sauf si une option utilisateur a désélectionné un flux élémentaire.

Un exemple de cela est qu'un programme peut être acheminé avec un certain nombre de flux audio, assurant des services multilingues. L'utilisateur peut choisir de sélectionner un flux audio en retirant les liens vers d'autres flux dans la table d'association de programmes.

### 6.8.3 Flux de vidéo DV

Le téléviseur numérique peut à titre d'option prendre en charge le décodage de données vidéo codées en DV. Les données vidéo codées en DV à haute définition doivent être transportées conformément à la CEI 61883-3 [12]. Les données vidéo codées en DV à définition normale doivent être transportées conformément à la CEI 61883-2 [13] ou la CEI 61883-5 [14].

## 6.9 Processus de découverte

Le présent paragraphe définit un processus de découverte qui doit être implémenté par chaque appareil qui prend en charge la présente Recommandation. L'objet du processus de découverte est de recueillir les informations minimales nécessaires pour créer un groupe de divertissement A/V fonctionnel. Le processus s'appuie sur la structure de la mémoire ROM de configuration telle qu'elle est définie dans le paragraphe 8 de l'ISO/CEI 13213 [10] et sur les commandes OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR de la télécommande AV/C.

Les contenus de la mémoire ROM de configuration, les descripteurs AV/C applicables et le processus de découverte sont décrits ci-dessous.

### 6.9.1 Mémoire ROM de configuration IEEE 1212

Le présent sous-paragraphe décrit brièvement le contenu de la structure générale de la mémoire ROM EIA-775. La plus grande partie de cette structure est une structure générale spécifiée dans l'IEEE P1212r [19], l'IEEE 1212 [10] et la CEI 61883. La structure de la mémoire ROM est une hiérarchie de blocs d'informations, les blocs supérieurs dans la hiérarchie pointant vers les blocs situés au-dessous d'eux. L'emplacement des blocs initiaux est déterminé alors que d'autres entrées sont spécifiques au fournisseur, mais doivent être spécifiées par des entrées dans les blocs supérieurs.

#### 6.9.1.1 Bus\_Info\_block et Root\_Directory

Le Tableau 13 illustre les champs **Bus\_Info\_Block** et **Root\_Directory** de la mémoire ROM de configuration. Le premier octet de chaque entrée est reconnu comme la clé qui identifie le type d'entrée. Ce qui suit doit être implémenté dans la mémoire ROM de configuration de tous les appareils qui utilisent la spécification EIA-775. Ces appareils comprennent les appareils d'affichage tels que les téléviseurs numériques et les appareils source tels que les magnétoscopes numériques, les boîtiers adaptateurs, etc.

Il est à noter que l'appareil peut être conforme à de nombreuses autres structures requises fondées sur d'autres protocoles. Le présent diagramme contient des informations pour un appareil qui est également conforme au protocole CEI 61883-1 [5]. Il est à noter que le champ **Root\_directory** contient des pointeurs vers une entrée **Model\_Directory** et deux entrées **Unit\_Directory** (CEI 61883 et EIA).

#### 6.9.1.2 Annuaire d'unité CEI 61883

L'annuaire d'unité IEC\_61883 est représenté dans le Tableau 14. Dans le champ **Unit\_SW\_Version**, le bit de poids faible spécifie la télécommande AV/C (0) conformément à la CEI 61883-1 [5]. Cet annuaire est désigné par le décalage **Unit\_Directory**, qui apparaît dans l'entrée 0428<sub>16</sub> de l'annuaire principal (c'est-à-dire le Tableau 13).

#### 6.9.1.3 Annuaire d'unité EIA

L'annuaire d'unité EIA est représenté dans le Tableau 15. Il convient que les informations spécifiques EIA-775 apparaissent dans l'annuaire d'unité EIA.

**Tableau 13/J.117 – Mémoire ROM de configuration**

Décalage (Adresse de base FFFF F000 0000)

Bus\_info\_block

Décalage

04 00 <sub>16</sub>	04	crc_length	rom_crc_value		
04 04 <sub>16</sub>	"1394"				
04 08 <sub>16</sub>	fanions	valeur réservée	cyc_clk_acc	max_rec	valeur réservée
04 0C <sub>16</sub>	node_vendor_id			chip_id_hi	
04 10 <sub>16</sub>	chip_id_lo				

Root\_directory

Décalage

04 14 <sub>16</sub>	root_length		CRC
04 18 <sub>16</sub>	03 <sub>16</sub>	model_vendor_id	
04 1C <sub>16</sub>	81 <sub>16</sub>	décalage vendor_name_textual_descriptor	
04 20 <sub>16</sub>	0C <sub>16</sub>	node_capabilities	
04 24 <sub>16</sub>	8D <sub>16</sub>	décalage node_unique_id	
04 28 <sub>16</sub>	D1 <sub>16</sub>	décalage Unit_Directory (CEI 61883)	
	D1 <sub>16</sub>	décalage Unit_Directory (EIA)	
	facultatif		
xx xx <sub>16</sub>	C3 <sub>16</sub>	décalage Model_Directory	

**Tableau 14/J.117 – Annuaire d'unité IEC\_61883**

Unit\_Directory (IEC\_61883)

longueur de l'annuaire	contrôle CRC
12 <sub>16</sub>	<b>Unit_Spec_ID</b> (1394TA = 00 A0 2D <sub>16</sub> )
13 <sub>16</sub>	<b>Unit_SW_Version</b> (première clé de passe = 01 <sub>16</sub> )
....	<<éventuellement d'autres champs>>
....	....

**Tableau 15/J.117 – Annuaire d'unité EIA**

Unit\_Directory (EIA)

longueur de l'annuaire	contrôle CRC
12 <sub>16</sub>	<b>Unit_Spec_ID</b> (EIA = 005068 <sub>16</sub> )
13 <sub>16</sub>	<b>Unit_SW_Version</b> = 010100 <sub>16</sub>
....	<<éventuellement d'autres champs>>
....	....

- **Unit\_Spec\_ID** = EIA (005068<sub>16</sub>)
- **Unit\_SW\_Version** = 010100<sub>16</sub>

**Unit\_SW\_Version** désigne l'appareil qui utilise la présente Recommandation. Le format général de cette norme est spécifié dans le Tableau 16.

**Tableau 16/J.117 – Codage Unit\_SW\_Version**

Premier octet	<b>EIA_protocol_specifier</b> (01 <sub>16</sub> indique EIA-755)
Deuxième octet	Numéro de la version supérieure (actuellement 01 <sub>16</sub> )
Troisième octet	Numéro de la version inférieure (actuellement 00 <sub>16</sub> )

**EIA\_protocol\_specifier** indique le protocole EIA dont la version est donnée dans le deuxième et le troisième octet. La valeur zéro est réservée. La valeur 01<sub>16</sub> doit indiquer la présente Recommandation. D'autres valeurs sont réservées pour de futures utilisations par l'EIA pour décrire d'autres normes et protocoles.

#### 6.9.1.4 Annuaire de modèle

Outre la prescription que **Bus\_Info\_Block**, **Root\_Directory**, et les annuaires d'unité existent, il est également exigé que l'annuaire de modèle existe. Les champs suivants (définis dans l'IEEE P1212r [19]) doivent être requis par tous les nœuds qui prennent en charge la spécification EIA-775:

- **Model\_ID**;
- descripteur textuel pour **Model\_ID**.

La partie **Model\_Directory** de la mémoire ROM est référencée par le champ de décalage **Model\_Directory** dans l'annuaire principal. L'annuaire de modèle est représenté dans le Tableau 17.

**Tableau 17/J.117 – Annuaire de modèle**

Model\_Directory

longueur de l'annuaire	contrôle CRC
17 <sub>16</sub>	<b>Model_ID</b>
81 <sub>16</sub>	décalage <b>device_name_textual_descriptor</b>
....	<<éventuellement d'autres champs>>
....	....

#### 6.9.2 Découverte de la mémoire ROM de configuration

La première partie du processus de découverte permet aux appareils de découvrir les autres appareils sur le réseau. Ce processus est activé par la réinitialisation du bus et sert à rechercher et à découvrir les appareils qui existent dans le groupe. La réinitialisation du bus peut être déclenchée par la connexion/déconnexion d'un appareil, par une réinitialisation logiciel, etc. Il convient de réaliser l'acquisition d'informations en utilisant une lecture asynchrone après les paquets Self ID pendant le processus de réinitialisation du bus.

Le processus de découverte doit recueillir toutes les informations requises dans la mémoire ROM de configuration dans chaque appareil. Le format général de la mémoire ROM de configuration est illustré dans le sous-paragraphe ci-dessus. Pour chaque appareil, deux types d'informations (informations d'intérêt général et informations spécifiques au modèle) sont identifiés de la manière suivante.

##### 6.9.2.1 Informations d'intérêt général

Les informations d'intérêt général suivantes sont nécessaires.

- Identificateur EUI: deux quadlets aux décalages 040C<sub>16</sub>, et 0410<sub>16</sub>.

Chaque unité expédiée aura son propre identificateur unique étendu (EUI, *extended unique identifier*) rémanent codé sur 64 bits. L'identificateur EUI est utilisé par chaque appareil dans le groupe pour mettre une adresse de nœud en corrélation avec un appareil unique. Ceci peut être nécessaire pour rétablir des connexions et relancer des actions après une réinitialisation de bus puisque les adresses de nœud effectives peuvent changer lors d'une réinitialisation de bus. Il convient de réaliser l'acquisition d'informations en utilisant une lecture asynchrone de la mémoire ROM de configuration de chaque nœud.

### 6.9.2.2 Informations de modèle

Les informations spécifiques au modèle sont mises en mémoire dans l'annuaire comme illustré ci-dessus. Ceci inclut des informations textuelles. Ces informations textuelles peuvent être utilisées pour générer l'écran de sélection de source du téléviseur numérique.

### 6.9.2.3 Informations d'annuaire d'unité EIA

La mémoire ROM de configuration contient également une indication sur les spécifications EIA prises en charge par l'appareil donné. Un identificateur spécifique à l'unité, applicable à l'EIA apparaît dans l'annuaire d'unité EIA. **Unit\_SW\_Version**, défini dans le domaine d'application de l'EIA, désigne le nœud comme prenant en charge l'EIA-775.

De plus amples informations sur l'appareil peuvent être obtenues du descripteur d'unité (décrit dans le sous-paragraphe suivant). Ces informations comprennent les connecteurs de sortie isochrone, les connecteurs d'entrée isochrone, les connecteurs de sortie de connexion asynchrone et les connecteurs d'entrée de connexion asynchrone. Un appareil qui est uniquement une source de données vidéo et un producteur d'OSD ne contient que des connecteurs de sortie associés à ces fonctions. Ceci permet au téléviseur numérique de reconnaître les appareils dans le groupe qui peuvent être des appareils source (entrées) pour le téléviseur. Le téléviseur numérique peut alors présenter un écran à l'utilisateur lui permettant de choisir l'appareil source pour l'affichage OSD et les données vidéo d'une manière semblable à ce qui se fait actuellement. Ceci est important pour les futurs appareils dont le type n'est pas encore connu, mais qui pourront bénéficier dans l'avenir des capacités d'affichage OSD et vidéo du téléviseur numérique.

### 6.9.3 Descripteur d'identificateur d'unité

Le descripteur d'identificateur d'unité est un mécanisme de découverte qui fournit des données relatives au téléviseur numérique et aux appareils source compatibles.

La spécification générale de l'ensemble de commandes d'interface numérique AV/C [4] définit un mécanisme de descripteur au 6.8. Les structures de données définies sont applicables aux unités A/V ainsi qu'aux sous-unités. Lorsqu'une valeur **subunit\_type** de  $1F_{16}$  est spécifiée dans les commandes AV/C OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR, toute l'unité A/V (et pas une sous-unité) est visée et la valeur **descriptor\_type**  $00_{16}$  renvoie le descripteur d'identificateur d'unité (plutôt que le descripteur d'identificateur de sous-unité).

Les descripteurs d'identificateur d'unité fournissent généralement des informations au niveau de l'unité, telles que des données relatives aux capacités de l'unité ou du matériel externe ou des connecteurs de bus série. Le format général du descripteur d'identificateur d'unité fournit une partie qui peut être définie par l'Association commerciale 1394 et une partie qui contient un nombre arbitraire de *blocs d'informations*. Un type de bloc d'informations est le type "spécifique au fournisseur" dans lequel l'entité qui l'a défini est identifiée par un code spécifique (OUI) codé sur 24 bits attribué par l'IEEE.

Pour les besoins de la présente Recommandation, deux blocs d'informations définis par l'EIA sont spécifiés. Le premier, appelé **EIA\_775\_plug\_info** fournit des identificateurs de connecteur pour l'affichage OSD et des connexions numériques et analogiques. Il doit être fourni par tout téléviseur numérique *ou* appareil source compatible avec la présente Recommandation.

Le bloc **EIA\_775\_plug\_info** signale:

- les valeurs d'identificateur de connecteur à utiliser pour la liaison des flux de données OSD pour les producteurs et pour les consommateurs d'OSD,
- les valeurs d'identificateur de connecteur pour les entrées et les sorties audio/vidéo analogiques,
- les valeurs d'identificateur de connecteur pour les vidéos numériques MPEG-2 pour les appareils source et récepteurs.

Le deuxième bloc d'informations défini par l'EIA est uniquement défini pour la télévision numérique. **EIA\_775\_DTV\_info** fournit des informations de capacité destinées aux appareils source. Tout téléviseur numérique conforme à l'EIA-775 doit fournir les informations **EIA\_775\_plug\_info** et **EIA\_775\_DTV\_info** en réponse aux commandes OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR adressées à l'unité.

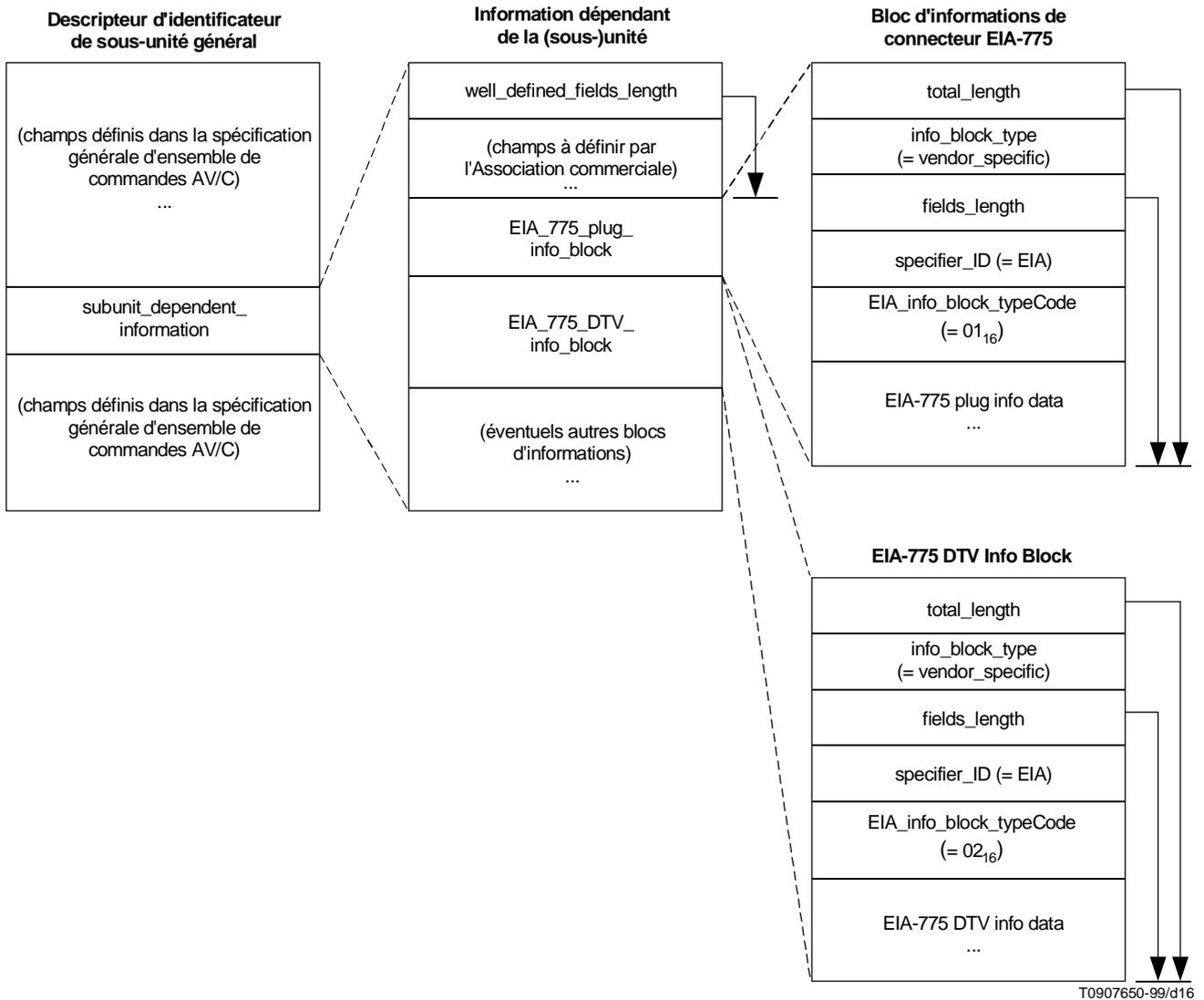
L'information **EIA\_775\_DTV\_info** signale les capacités et les paramètres, y compris:

- les formats OSD pris en charge (dimensions de grille, formats de pixel et profondeurs de couleur),
- l'éventuelle prise en charge de la double mise en mémoire tampon pour les différents formats vidéo,
- des caractéristiques de superposition OSD pour les modes vidéo ATSC,
- les fanions indiquant la prise en charge de différentes autres caractéristiques.

La syntaxe de la réponse à la commande READ DESCRIPTOR est fournie dans les sous-paragraphes suivants.

La Figure 26 illustre la relation entre le descripteur d'identificateur de sous-unité général (voir Section 8.1 de la spécification générale de l'ensemble de commandes d'interface numérique AV/C), la partie de la sous-unité et les blocs d'informations qui contiennent des données définies par l'EIA.

Il est à noter que lorsqu'il est fait référence à la "sous-unité" dans le descripteur d'identificateur de sous-unité général, cela signifie "l'unité" lorsque la commande de descripteur est adressée à l'unité.



**Figure 26/J.117 – Structure du descripteur d'identificateur d'unité**

La Figure 26 illustre un exemple de téléviseur numérique dans lequel les deux types de blocs d'informations EIA sont renvoyés. Pour des appareils source A/V, seul le bloc d'informations de connecteur EIA-775 apparaîtra.

Un bloc d'informations est une structure de données d'intérêt général constituée d'un code de type 16 bits, d'un champ de longueur de 16 bits et de données indiquant le champ de longueur. La présente Recommandation définit deux types de bloc d'informations dont le format est formellement identifié comme étant spécifié par l'EIA. Les blocs d'informations avec un code type indiquant "spécifique au fournisseur" comprennent un identificateur **Spécifier\_ID** codé sur 3 octets qui indique la société ou l'entité qui a défini les données spécifiques au fournisseur contenues dans le bloc. L'identificateur **Spécifier\_ID** pour les blocs d'informations définis par l'EIA doit utiliser le code d'identification attribué par l'IEEE pour EIA/CEMA, 005068<sub>16</sub>.

Conformément au présent document, l'Association commerciale 1394 n'a défini aucun champ à l'intérieur des descripteurs d'identificateur d'unité. Les téléviseurs numériques conformes à la présente Recommandation doivent répondre aux commandes OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR avec un descripteur pouvant exclure les champs de données définis par l'Association commerciale. Le champ **well\_defined\_fields\_length** représenté dans la Figure 26 peut en d'autres termes être égal à zéro. Les appareils qui traitent le descripteur d'identificateur d'unité conformément à la présente Recommandation doivent s'appuyer sur les blocs d'informations EIA spécifiques au fournisseur pour découvrir le nombre de connecteurs et les capacités du moniteur.

Les appareils source de données audio/vidéo conformes à la présente Recommandation doivent de la même manière répondre aux commandes OPEN DESCRIPTOR et READ DESCRIPTOR avec un descripteur pouvant exclure les champs de données qui peuvent être définis par l'Association commerciale. Les téléviseurs numériques qui traitent le descripteur d'identificateur d'unité d'un appareil source conformément à la présente Recommandation doivent s'appuyer sur les blocs d'informations spécifiques au fournisseur EIA pour découvrir le nombre de connecteurs de l'appareil source.

Il est à noter que **well\_defined\_fields\_length** peut également être différent de zéro – le téléviseur numérique peut renvoyer des informations conformément à la norme AV/C comme défini par l'Association commerciale 1394. Les champs définis par l'Association commerciale peuvent être traités à la discrétion de l'appareil externe.

Les sous-paragraphes suivants définissent tous les champs dans les structures de données fournies à la Figure 26 ci-dessus.

### 6.9.3.1 Descripteur d'identificateur de sous-unité général

Le format général du descripteur d'identificateur de sous-unité est fourni dans la Section II.10.1 de la Spécification générale AV/C. Tous les descripteurs d'identificateur de sous-unité correspondent à ce format général. Pour les besoins de la présente Recommandation, un téléviseur numérique ou un appareil source doit renvoyer les valeurs suivantes pour les champs du descripteur d'identificateur d'unité:

**descriptor\_length** doit indiquer le nombre d'octets à suivre dans la structure.

**generation\_ID** doit être 0.

**size\_of\_list\_ID**, **size\_of\_object\_ID**, **size\_of\_object\_position**, **number\_of\_root\_object\_lists**, doivent tous être 0, sauf si le téléviseur numérique ou l'appareil source implémente un protocole défini par l'Association commerciale 1394 pour l'unité, auquel cas les champs doivent être égaux à la valeur appropriée conformément à cette Spécification.

Les listes d'objets principaux peuvent exister à titre d'option si le téléviseur numérique ou l'appareil source est conforme au protocole de l'Association commerciale 1394 qui le définit. Le cas échéant, les **number\_of\_root\_object\_lists** doivent être réglées de manière appropriée.

**subunit\_dependent\_length** doit être réglée au nombre d'octets à suivre dans la structure **subunit\_dependent\_information**.

**subunit\_dependent\_information** doit être intégrée, formatée conformément aux spécifications du sous-paragraphes suivant.

### 6.9.3.2 Informations dépendant de la sous-unité

La Figure 27 définit la structure de **subunit\_dependent\_information**. Ici encore, il est à noter qu'il s'agit, malgré le nom de "sous-unité", d'informations d'unité car les informations sont renvoyées d'une commande AV/C adressée à l'unité.

La Figure 27 est un exemple qui illustre deux blocs d'informations définis par l'EIA qui suivent les champs définis par l'Association commerciale 1394. L'ordre des blocs d'informations est arbitraire. Tout appareil traitant **subunit\_dependent\_information** doit être apte à traiter des blocs d'informations apparaissant dans un ordre arbitraire.

**well\_defined\_fields\_length** peut être 0, ou peut refléter la longueur des champs de données définis par un protocole de l'Association commerciale 1394 pour l'unité.

NOTE – Tout appareil qui traite le descripteur d'identificateur d'unité doit traiter **well\_defined\_fields\_length** et être apte à traiter une valeur différente de zéro afin de sauter les champs qui le séparent du début des blocs d'informations.

La structure générale des blocs d'informations définis par l'EIA est définie dans les sous-paragraphes suivants.

informations dépendant de la (sous-)unité	
décalage d'adresse	contenus
00 00 <sub>16</sub>	well_defined_fields_length
00 01 <sub>16</sub>	
....	champs définis par l'Association commerciale 1394 ...
....	
....	
....	
....	
....	bloc d'informations défini par l'EIA
....	bloc d'informations défini par l'EIA
....	
....	
....	... éventuels autres blocs d'informations ...
....	
....	

T0907660-99/d17

Figure 27/J.117 – Informations dépendant de la (sous)-unité

### 6.9.3.3 Bloc d'informations de sous-unité moniteur EIA

La Figure 28 définit la structure des blocs d'informations définis par l'EIA. Cette structure de données est conforme au format général d'un bloc d'informations. Etant donné que le champ **info\_block\_type** l'identifie comme un bloc d'informations spécifiques au fournisseur, le champ suivant le **fields\_length** identifie le fournisseur donné (dans le cas présent, l'EIA).

bloc d'informations EIA	
décalage d'adresse	contenus
00 00 <sub>16</sub>	total_length
00 01 <sub>16</sub>	
00 02 <sub>16</sub>	Info_block_type (= 00 <sub>16</sub> vendor_specific)
00 03 <sub>16</sub>	
00 04 <sub>16</sub>	fields_length
00 05 <sub>16</sub>	
00 06 <sub>16</sub>	Spécifier_ID (= EIA)
00 07 <sub>16</sub>	
00 08 <sub>16</sub>	
00 09 <sub>16</sub>	EIA_info_block_typeCode
00 0A <sub>16</sub>	
00 0B <sub>16</sub>	
....	données spécifiques au type de bloc EIA
....	
....	

T0907670-99/d18

Figure 28/J.117 – Bloc d'informations d'unité EIA

**total\_length** doit être réglée pour refléter le nombre d'octets à suivre jusqu'à la fin de la structure de données.

**info\_block\_type** est un champ codé sur 16 bits qui indique le type de ce bloc d'informations. **info\_block\_type** doit être réglé à 00<sub>16</sub> pour indiquer *spécifique au fournisseur*.

**total\_length** doit également être réglée pour refléter le nombre d'octets à suivre dans la structure de données. Pour ce bloc d'informations, **fields\_length** doit être égale à **total\_length** moins 4.

**Specififier\_ID** est un champ codé sur 24 bits qui indique le fournisseur spécifique ayant défini ce bloc d'informations. **Specififier\_ID** doit être réglé à 005068<sub>16</sub> (le code spécifique de l'EIA attribué par l'IEEE).

**EIA\_info\_block\_typeCode** est un champ codé sur 16 bits indiquant le format des données à suivre dans cette structure de données définie par l'EIA. Deux types de bloc d'informations définis par l'EIA sont spécifiés ici. Le Tableau 18 définit le codage de **EIA\_info\_block\_typeCode**.

**Tableau 18/J.117 – Définition du bloc d'informations typeCode défini par l'EIA**

<b>EIA_info_block_typeCode</b>	<b>Signification</b>
0000 <sub>16</sub>	Valeur réservée
0001 <sub>16</sub>	<b>EIA_775_plug_info</b>
0002 <sub>16</sub>	<b>EIA_775_DTV_info</b>
0003 <sub>16</sub> -FFFF <sub>16</sub>	Valeur réservée pour de futures utilisations par l'EIA

Les blocs d'informations **EIA\_775\_plug\_info** et **EIA\_775\_DTV\_info** sont définis dans les sous-paragraphes suivants.

#### 6.9.3.4 Informations de connecteur EIA-775

**EIA\_775\_plug\_info** est défini par la Spécification EIA pour fournir des informations relatives au nombre de connecteurs et aux capacités de téléviseurs numériques et appareils source compatibles EIA-755.

Le téléviseur numérique et tout appareil source capable de prendre en charge des données audio/vidéo numériques ou analogiques ou des données OSD conformes à la présente Recommandation doivent renvoyer la structure de données **EIA\_775\_plug\_info** en réponse à la commande AV/C READ DESCRIPTOR adressée à cette unité. La Figure 29 définit la syntaxe.

information de connecteur EIA-775	
décalage d'adresse	contenus
00 00 <sub>16</sub>	EIA_775_support_level
00 01 <sub>16</sub>	OSD_input_plug_ID
00 02 <sub>16</sub>	OSD_output_plug_ID
00 03 <sub>16</sub>	analogue_video_input_plug_ID
00 04 <sub>16</sub>	analogue_video_output_plug_ID
00 05 <sub>16</sub>	digital_transport_stream_input_plug_ID
00 06 <sub>16</sub>	digital_transport_stream_output_plug_ID
00 07 <sub>16</sub>	transport_stream_input_format
00 08 <sub>16</sub>	
00 09 <sub>16</sub>	
00 0A <sub>16</sub>	
00 0B <sub>16</sub>	transport_stream_output_format
00 0C <sub>16</sub>	
00 0D <sub>16</sub>	
00 0E <sub>16</sub>	
00 0F <sub>16</sub>	réservées à de futures définitions
...	
00 1E <sub>16</sub>	

**Figure 29/J.117 – Information de connecteur EIA-775**

**EIA\_775\_support\_level** est un entier non signé codé sur 8 bits qui indique la conformité à la Spécification EIA-775. Les téléviseurs numériques et les appareils source conformes à la présente Recommandation doivent renvoyer 00<sub>16</sub> dans l'octet **EIA\_775\_support\_level**. D'autres valeurs sont réservées à de futures définitions de l'EIA.

**OSD\_input\_plug\_ID** est un champ entier non signé codé sur 8 bits qui identifie le nombre de connecteurs d'entrée de connexions asynchrones par lesquels une source de données OSD peut fournir des données OSD conformes à l'EIA-775. Lorsqu'un appareil n'est pas capable d'accepter des données OSD conformes à l'EIA-775, l'identificateur **OSD\_source\_plug\_ID** doit être mis à FE<sub>16</sub>. Dans le cas contraire, la valeur de ce champ doit s'inscrire entre A0<sub>16</sub> et BE<sub>16</sub>.

**OSD\_input\_plug\_ID** est un champ entier non signé codé sur 8 bits qui identifie le nombre de connecteurs de sortie de connexions asynchrones par lesquels une source de données OSD doit fournir des données OSD conformes à l'EIA-775. Lorsqu'un appareil n'est pas capable de générer des données OSD conformes à l'EIA-775, l'identificateur **OSD\_source\_plug\_ID** doit être mis à FE<sub>16</sub>. Dans le cas contraire, la valeur de ce champ doit s'inscrire entre A0<sub>16</sub> et BE<sub>16</sub>.

**analogue\_video\_input\_plug\_ID** est un champ entier non signé codé sur 8 bits qui identifie le nombre de connecteurs par lesquels l'appareil doit accepter le transfert de données vidéo analogiques. Si un appareil ne prend pas en charge le transfert de données vidéo analogiques, la valeur de ce champ doit être mise à FE<sub>16</sub>. Dans le cas contraire, la valeur de ce champ doit s'inscrire entre 80<sub>16</sub> et 9E<sub>16</sub>.

**analogue\_video\_output\_plug\_ID** est un champ entier non signé codé sur 8 bits qui identifie le nombre de connecteurs par lesquels l'appareil doit sortir des données vidéo analogiques. Si un appareil ne prend pas en charge la sortie de données vidéo analogiques, la valeur de ce champ doit être mise à FE<sub>16</sub>. Dans le cas contraire, la valeur de ce champ doit s'inscrire entre 80<sub>16</sub> et 9E<sub>16</sub>.

**digital\_transport\_stream\_input\_plug\_ID** est un champ entier non signé codé sur 8 bits qui identifie le nombre de connecteurs par lesquels un appareil doit accepter des données de flux de transport numérique. Si un appareil ne prend pas en charge l'entrée de flux de transport numérique, la valeur de ce champ doit être mise à FE<sub>16</sub>. Dans le cas contraire, la valeur de ce champ doit s'inscrire entre 00<sub>16</sub> et 1E<sub>16</sub>.

**digital\_transport\_stream\_output\_plug\_ID** est un champ entier non signé codé sur 8 bits qui identifie le nombre de connecteurs par lesquels un appareil doit sortir des données de flux de transport numérique. Si un appareil ne prend pas en charge la sortie de flux de transport numérique, la valeur de ce champ doit être mise à FE<sub>16</sub>. Dans le cas contraire, la valeur de ce champ doit s'inscrire entre 00<sub>16</sub> et 1E<sub>16</sub>.

**transport\_stream\_input\_format** est un champ codé sur 32 bits qui indique pour chaque position binaire, la prise en charge d'un format particulier de flux de données numériques sur le **digital\_transport\_stream\_input\_plug\_ID** spécifié. Ce champ est codé conformément au Tableau 19. Une valeur de 1 dans la position binaire spécifiée indique que le format vidéo est pris en charge. Une valeur de 0 indique que le format n'est pas pris en charge.

**Tableau 19/J.117 – Format de flux de transport**

numéro de bit <b>transport_stream_input_format</b> ou <b>transport_stream_output_format</b>	Signification
0 (lsb)	MPEG-2 conformément à l'ISO/CEI 13818-1
1	Données vidéo numériques conformément à la CEI 61883-2, 61883-3 ou 61883-5
2	Transport DirecTv
3-31 (msb)	Réservées à de futures définitions

**transport\_stream\_output\_format** est un champ codé sur 32 bits où chaque bit indique la prise en charge d'un format particulier de flux de données numériques sur le flux **digital\_transport\_stream\_output\_plug\_ID**. Il est codé conformément au Tableau 19.

**digital\_transport\_stream\_output\_plug\_ID** est également codé conformément au Tableau 19. Une valeur de 1 dans la position binaire spécifiée indique que le format vidéo spécifié est pris en charge. Une valeur de 0 indique que le format n'est pas pris en charge.

### 6.9.3.5 Informations de télévision numérique EIA-775 DTV

**EIA\_775\_DTV\_info** est défini par la présente Recommandation pour fournir des informations relatives aux capacités moniteurs et modes OSD pris en charge par le téléviseur numérique. La Figure 30 définit la syntaxe.

information de télévision numérique EIA-775 DTV	
décalage d'adresse	contenus
00 00 <sub>16</sub>	EIA_DTV_profile_level
00 01 <sub>16</sub>	OSD_formats_supported
00 02 <sub>16</sub>	
00 03 <sub>16</sub>	
00 04 <sub>16</sub>	
00 05 <sub>16</sub>	double_buffering_supported
00 06 <sub>16</sub>	
00 07 <sub>16</sub>	
00 08 <sub>16</sub>	
00 09 <sub>16</sub>	miscellaneous_features
00 0A <sub>16</sub>	
00 0B <sub>16</sub>	
00 0C <sub>16</sub>	default_video_format
00 0D <sub>16</sub>	analogue_video_conversion_format
00 0E <sub>16</sub>	align_1920_1080i
...	
00 13 <sub>16</sub>	
00 14 <sub>16</sub>	align_1920_1080p
...	
00 19 <sub>16</sub>	
00 1A <sub>16</sub>	align_1280_720p
...	
00 1F <sub>16</sub>	
00 20 <sub>16</sub>	align_704_480i_4x3
...	
00 25 <sub>16</sub>	
00 26 <sub>16</sub>	align_704_480p_4x3
...	
00 2B <sub>16</sub>	
00 2C <sub>16</sub>	align_704_480i_16x9
...	
00 31 <sub>16</sub>	
00 32 <sub>16</sub>	align_704_480p_16x9
...	
00 37 <sub>16</sub>	
00 38 <sub>16</sub>	align_640_480i
...	
00 3D <sub>16</sub>	
00 3E <sub>16</sub>	align_640_480p
...	
00 43 <sub>16</sub>	
00 44 <sub>16</sub>	réservées à de futures définitions
...	
...	
00 53 <sub>16</sub>	

**Figure 30/J.117 – Information de télévision numérique EIA-775**

**EIA\_DTV\_profile\_level** indique un niveau minimal de fonctionnalité pris en charge par le téléviseur numérique, conformément au tableau suivant.

**Tableau 20/J.117 – Codage du format de EIA\_DTV\_profile\_level**

EIA_DTV_profile_level	Signification
0	Profil EIA "A"
1	Profil EIA "B"
2-255	Réservé pour de futures utilisations

Les profils EIA A et B sont définis dans les Tableaux 21 et 22. Les cases cochées indiquent que la capacité est obligatoire pour le profil donné. "Opt." indique que la capacité est facultative pour le profil donné.

**Tableau 21/J.117 – Profils de capacité – Caractéristiques générales**

Capacité	Profil EIA A	Profil EIA B
1394, cadence de bus s200 (ou plus)	✓	✓
Connecteur 4 broches	✓	✓
Norme d'interface numérique CEI 61883-1	✓	✓
CEI 61883-4 pour le transport de flux de transport MPEG	✓	✓
Ensemble général de commande AV/C	✓	✓
Décodage de tous les formats vidéo ATSC	✓	✓
Le format d'acheminement d'OSD prend en charge la mise à jour par région	✓	✓
Grille OSD 640 × 480 étirable à 14:9	Opt.	Opt.
Grille OSD 640 × 480 étirable à 16:9	Opt.	Opt.
Prise en charge du remplissage OSD de l'environnement	Opt.	Opt.
Prise en charge de la sélection numérique/analogique par la source	Opt.	Opt.
Prise en charge d'OSD sur vidéo analogique	Opt.	Opt.
Prise en charge de la double mise en mémoire tampon	Opt.	Opt.

**Tableau 22/J.117 – Profils de capacité – Caractéristiques relatives aux données d'OSD**

Capacité	Profil EIA A	Profil EIA B
OSD_layout 0 (640 × 480 × 4) format de pixel 1 (α:Y:Cb:Cr = 2:6:4:4)	✓	✓
OSD_layout 0 (640 × 480 × 4) format de pixel 2 (α:Y:Cb:Cr = 4:6:3:3)	Opt.	✓
OSD_layout 1 (640 × 480 × 8) format de pixel 1 (α:Y:Cb:Cr = 2:6:4:4)	Opt.	✓
OSD_layout 1 (640 × 480 × 8) format de pixel 2 (α:Y:Cb:Cr = 4:6:3:3)	Opt.	✓
OSD_layout 1 (640 × 480 × 8) format de pixel 0 (Y:Cb:Cr = 6:5:5)	Opt.	✓
OSD_layout 2 (640 × 480 × 16) format de pixel 1 (α:Y:Cb:Cr = 2:6:4:4)	Opt.	✓
OSD_layout 2 (640 × 480 × 16) format de pixel 2 (α:Y:Cb:Cr = 4:6:3:3)	Opt.	✓
OSD_layout 2 (640 × 480 × 16) format de pixel 0 (Y:Cb:Cr = 6:5:5)	Opt.	✓

**OSD\_formats\_supported** est un champ codé sur 32 bits qui indique, pour chaque position binaire, la prise en charge d'un format OSD particulier. Ce champ est codé conformément au Tableau 23. Une valeur de 1 dans la position binaire spécifiée indique que le mode OSD est pris en charge. Une valeur de 0 indique que le mode n'est pas pris en charge. **OSD\_layout** et **pixel\_format** sont définis au 6.7.1.

**Tableau 23/J.117 – Codage du champ de formats OSD pris en charge**

numéro de bit de OSD_formats_supported	Signification
0 (lsb)	OSD_layout 0 (640 × 480 × 4) format de pixel 1 (α:Y:Cb:Cr = 2:6:4:4)
1	OSD_layout 0 (640 × 480 × 4) format de pixel 2 (α:Y:Cb:Cr = 4:6:3:3)
2	OSD_layout 1 (640 × 480 × 8) format de pixel 1 (α:Y:Cb:Cr = 2:6:4:4)
3	OSD_layout 1 (640 × 480 × 8) format de pixel 2 (α:Y:Cb:Cr = 4:6:3:3)
4	OSD_layout 1 (640 × 480 × 8) format de pixel 0 (Y:Cb:Cr = 6:5:5)
5	OSD_layout 2 (640 × 480 × 16) format de pixel 1 (α:Y:Cb:Cr = 2:6:4:4)
6	OSD_layout 2 (640 × 480 × 16) format de pixel 2 (α:Y:Cb:Cr = 4:6:3:3)
7	OSD_layout 2 (640 × 480 × 16) format de pixel 0 (Y:Cb:Cr = 6:5:5)
8-31 (msb)	Réservées à de futures définitions de l'EIA

**double\_buffering\_supported** est un champ codé sur 32 bits qui indique, pour chacun des formats OSD définis dans **OSD\_formats\_supported**, si le téléviseur numérique prend en charge la double mise en mémoire tampon dans ce format. Une valeur de 1 dans la position binaire correspondante indique que la double mise en mémoire tampon est prise en charge pour le format OSD associé. Une valeur de 0 indique que la double mise en mémoire tampon n'est pas prise en charge.

**miscellaneous\_features** est un champ codé sur 24 bits qui indique si diverses caractéristiques sont ou ne sont pas prises en charge dans le moniteur. Une valeur de 1 dans la position binaire spécifiée indique que la caractéristique indiquée est prise en charge. Une valeur de 0 indique que la caractéristique n'est pas prise en charge. **miscellaneous\_features** est codé conformément au Tableau 24.

**Tableau 24/J.117 – Codage du champ de caractéristiques diverses**

numéro de bit de miscellaneous_features	Signification	Réf.
0 (lsb)	Valeur réservée	
1	Etirement de la grille OSD 640 × 480 à 14:9	Voir 6.3.2.2.1
2	Etirement de la grille OSD 640 × 480 à 16:9	Voir 6.3.2.2.1
3	Remplissage OSD de l'environnement	Voir 6.7.1.4.5
4	Sélection numérique/analogique par la source	Voir 6.4.11
5	OSD sur vidéo analogique	Voir 6.3.2.1
6-23 (msb)	Réservées à de futures définitions de l'EIA	

**default\_video\_format** est un champ codé sur 8 bits qui indique le mode vidéo numérique qui sera utilisé dans le cas "défaillance" qui est le cas d'absence de vidéo qui a lieu lorsqu'une voie isochrone est connectée mais hors ligne (le connecteur d'entrée est suspendu). Ce champ est codé conformément au Tableau 25. La valeur 0 ne peut être utilisée que lorsque aucune des valeurs définies ne décrit correctement la défaillance.

**Tableau 25/J.117 – Codage de défaillance de format vidéo**

<b>default_video_format</b>	<b>Signification</b>
0	Inconnu
1	1920 × 1080 entrelacé
2	1920 × 1080 progressif
3	1280 × 720 progressif
4	704 × 480 (4 × 3) entrelacé
5	704 × 480 (4 × 3) progressif
6	704 × 480 (16 × 9) entrelacé
7	704 × 480 (16 × 9) progressif
8	640 × 480 entrelacé
9	640 × 480 progressif
10-255	Valeur réservée

Le champ **default\_video\_format** est utile dans le sens qu'il décrit les caractéristiques d'affichage OSD en l'absence d'un format vidéo défini auquel superposer les données OSD. Les caractéristiques de superposition de données OSD en l'absence de données vidéo sont les mêmes qu'en la présence de données vidéo d'entrée dans le format indiqué et que les données OSD y sont superposées.

**analogue\_video\_conversion\_format** indique le format vidéo qui résulte du traitement de données vidéo d'entrée à définition standard analogiques par un téléviseur numérique. Le codage de ce champ est identique au codage du champ **default\_video\_format** (voir Tableau 25). Si le téléviseur numérique ne prend pas en charge l'affichage OSD sur des données vidéo analogiques, la valeur 0 ("inconnu") doit être spécifiée. Les caractéristiques de superposition pour des données OSD superposées sur des données vidéo analogiques sont les mêmes qu'en la présence de données vidéo d'entrée dans le format indiqué et que les données OSD y sont superposées.

Les variables suivantes décrivent la conversion de balayage d'affichage et les caractéristiques de superposition OSD pour différents formats de données vidéo numériques d'entrée ATSC.

**align\_1920\_1080i** définit les caractéristiques d'affichage et de superposition applicables lorsque l'affichage OSD est superposé à un format vidéo MPEG entrelacé 1920 par 1080.

**align\_1920\_1080p** définit les caractéristiques d'affichage et de superposition applicables lorsque l'affichage OSD est superposé à un format vidéo MPEG progressif 1920 par 1080.

**align\_1280\_720p** définit les caractéristiques d'affichage et de superposition applicables lorsque l'affichage OSD est superposé à un format vidéo MPEG 1280 par 720.

**align\_704\_480i\_4x3** définit les caractéristiques d'affichage et de superposition applicables lorsque l'affichage OSD est superposé à un format vidéo MPEG entrelacé 704 par 480 et que le format d'affichage est 4:3.

**align\_704\_480p\_4x3** définit les caractéristiques d'affichage et de superposition applicables lorsque l'affichage OSD est superposé à un format vidéo MPEG progressif 704 par 480 et que le format d'affichage est 4:3.

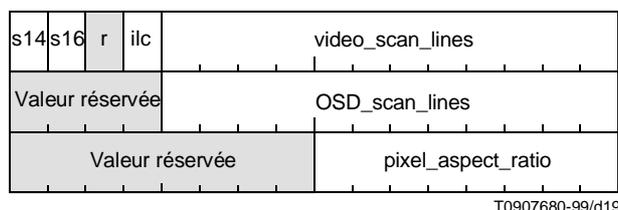
**align\_704\_480i\_16x9** définit les caractéristiques d'affichage et de superposition applicables lorsque l'affichage OSD est superposé à un format vidéo MPEG entrelacé 704 par 480 et que le format d'affichage est 16:9.

**align\_704\_480p\_16x9** définit les caractéristiques d'affichage et de superposition applicables lorsque l'affichage OSD est superposé à un format vidéo MPEG progressif 704 par 480 et que le format d'affichage est 16:9.

**align\_640\_480i** définit les caractéristiques d'affichage et de superposition applicables lorsque l'affichage OSD est superposé à un format vidéo MPEG entrelacé 640 par 480.

**align\_640\_480p** définit les caractéristiques d'affichage et de superposition applicables lorsque l'affichage OSD est superposé à un format vidéo MPEG progressif 640 par 480.

Ces neuf champs sont formatés conformément à la Figure 31.



**Figure 31/J.117 – Données d'alignement**

**s14** indique si le téléviseur numérique prend ou ne prend pas en charge l'étirement de la grille de 4:3 à 14:9 lors de la superposition de l'affichage OSD à ce format vidéo. La valeur 0 indique que l'étirement à 14:9 n'est pas pris en charge. La valeur 1 indique que cet étirement est pris en charge.

**s16** indique si le téléviseur numérique prend ou ne prend pas en charge l'étirement de la grille de 4:3 à 16:9 lors de la superposition de l'affichage OSD à ce format vidéo. La valeur 0 indique que l'étirement à 16:9 n'est pas pris en charge. La valeur 1 indique que cet étirement est pris en charge.

**ilc** indique si le téléviseur numérique utilisera un format de balayage progressif (valeur 0) ou entrelacé (valeur 1) pour afficher le format vidéo associé.

**video\_scan\_lines** est un nombre entier non signé codé sur 12 bits qui indique le nombre de lignes de balayage de données vidéo de sortie qui seront utilisées pour afficher le format vidéo associé.

**OSD\_scan\_lines** est un nombre entier non signé codé sur 12 bits qui indique le nombre de lignes de balayage de données vidéo de sortie utilisées pour représenter la grille d'affichage OSD dans la dimension verticale lorsque l'affichage vidéo est superposé à des données vidéo dans le format associé.

**pixel\_aspect\_ratio** définit le rapport largeur à hauteur des pixels d'OSD affichés lorsqu'ils sont superposés à des données vidéo dans le format associé. Il s'agit d'une grandeur sans dimension codée sur 8 bits comme un nombre entier non signé en unité de 1/128. Une valeur de 128 ( $80_{16}$ ) indique des pixels carrés (format = 1,0). **pixel\_aspect\_ratio** peut également être considéré comme un nombre binaire en virgule fixe codé sur 8 bits avec une partie fractionnaire codée sur 7 bits. Pour calculer la valeur de **pixel\_aspect\_ratio** pour un rapport largeur à hauteur donné, 1/256 doit être ajouté au rapport largeur à hauteur et le nombre binaire qui représente ce nombre doit être tronqué à 7 bits dans la part fractionnaire.

Le Tableau 26 fournit un exemple de la manière dont le téléviseur numérique peut signaler le traitement de superposition d'OSD.

**Tableau 26/J.117 – Exemple de conversion de balayage et d'alignement d'OSD**

Format vidéo	lignes de balayage vidéo	lignes de balayage d'OSD	entrelacement	rapport largeur à hauteur	pixel_aspect_ratio
1920 × 1080 entrelacé	1080	960	Oui	1:1	$80_{16}$
1920 × 1080 progressif	1080	960	Oui	1:1	$80_{16}$
1280 × 720 progressif	1080	960	Oui	1:1	$80_{16}$
704 × 480 (4 × 3) entrelacé	960	960	Oui	8:9	$72_{16}$
704 × 480 (4 × 3) progressif	960	960	Oui	8:9	$72_{16}$
704 × 480 (16 × 9) entrelacé	960	960	Oui	32:27	$98_{16}$
704 × 480 (16 × 9) progressif	960	960	Oui	32:27	$98_{16}$
640 × 480 entrelacé	960	960	Oui	1:1	$80_{16}$
640 × 480 progressif	960	960	Oui	1:1	$80_{16}$

### 6.9.3.6 Définition d'un descripteur minimal pour un téléviseur numérique

Sur la base des structures de données fournies dans les sous-paragraphes précédents, en choisissant de *ne pas* inclure les données définies dans l'association commerciale 1394, il est possible de concevoir un descripteur d'identificateur d'unité comme illustré à la Figure 32. Dans l'exemple, le descripteur est celui du téléviseur numérique, il contient donc les blocs d'informations **EIA\_775\_plug\_info** et **EIA\_775\_DTV\_info**.

La présentation commence avec la structure de descripteur d'identificateur de sous-unité général fournie dans la Section 8.1 de la Spécification générale de l'ensemble de commandes d'interface numérique AV/C [4].

descripteur d'identificateur d'unité		
décalage d'adresse	contenus	valeur
00 00 <sub>16</sub>	descriptor_length	00 <sub>16</sub>
00 01 <sub>16</sub>		93 <sub>16</sub>
00 02 <sub>16</sub>	generation_ID	00 <sub>16</sub>
00 03 <sub>16</sub>	size_of_list_ID	00 <sub>16</sub>
00 04 <sub>16</sub>	size_of_object_ID	00 <sub>16</sub>
00 05 <sub>16</sub>	size_of_object_position	00 <sub>16</sub>
00 06 <sub>16</sub>	number_of_root_object_lists	00 <sub>16</sub>
00 07 <sub>16</sub>		00 <sub>16</sub>
00 08 <sub>16</sub>	subunit_dependent_length	00 <sub>16</sub>
00 09 <sub>16</sub>		8B <sub>16</sub>
00 0A <sub>16</sub>	total_length	00 <sub>16</sub>
00 0B <sub>16</sub>		1A <sub>16</sub>
00 0C <sub>16</sub>	info_block_type = vendor_specific	00 <sub>16</sub>
00 0D <sub>16</sub>		00 <sub>16</sub>
00 0E <sub>16</sub>	fields_length	00 <sub>16</sub>
00 0F <sub>16</sub>		16 <sub>16</sub>
00 10 <sub>16</sub>	Specifier_ID = EIA	00 <sub>16</sub>
00 11 <sub>16</sub>		50 <sub>16</sub>
00 12 <sub>16</sub>		68 <sub>16</sub>
00 13 <sub>16</sub>		00 <sub>16</sub>
00 14 <sub>16</sub>	EIA_info_block_typeCode = 01 <sub>16</sub> (EIA_775_DTV_info)	01 <sub>16</sub>
00 15 <sub>16</sub>	EIA_775_support_level	var
00 16 <sub>16</sub>	OSD_input_plug_ID	var
00 17 <sub>16</sub>	OSD_output_plug_ID	var
00 18 <sub>16</sub>	analogue_video_input_plug_ID	var
00 19 <sub>16</sub>	analogue_video_output_plug_ID	var
00 1A <sub>16</sub>	digital_transport_stream_input_plug_ID	var
00 1B <sub>16</sub>	digital_transport_stream_output_plug_ID	var
00 1C <sub>16</sub>	transport_stream_input_format	var
00 1D <sub>16</sub>		var
00 1E <sub>16</sub>		var
00 1F <sub>16</sub>		var
00 20 <sub>16</sub>	transport_stream_output_format	var
00 21 <sub>16</sub>		var
00 22 <sub>16</sub>		var
00 23 <sub>16</sub>		var
00 24 <sub>16</sub>	[Réservé]	00 <sub>16</sub>
...		...
00 33 <sub>16</sub>	total_length	00 <sub>16</sub>
00 34 <sub>16</sub>		5F <sub>16</sub>
00 35 <sub>16</sub>	info_block_type = vendor_specific	00 <sub>16</sub>
00 36 <sub>16</sub>		00 <sub>16</sub>
00 37 <sub>16</sub>	fields_length	00 <sub>16</sub>
00 38 <sub>16</sub>		5B <sub>16</sub>
00 39 <sub>16</sub>	Specifier_ID = EIA	00 <sub>16</sub>
00 3A <sub>16</sub>		50 <sub>16</sub>
00 3B <sub>16</sub>		68 <sub>16</sub>
00 3C <sub>16</sub>		00 <sub>16</sub>
00 3D <sub>16</sub>	EIA_info_block_typeCode = 02 <sub>16</sub> (EIA_775_DTV_info)	00 <sub>16</sub>
00 3E <sub>16</sub>		02 <sub>16</sub>

Figure 32/J.117 – Descripteur minimal

descripteur d'identificateur d'unité ( <i>suite</i> )		
décalage d'adresse	contenus	valeur
00 3F <sub>16</sub>	EIA_DTV_profile_level	var
00 40 <sub>16</sub>	OSD_formats_supported	var
00 41 <sub>16</sub>		
00 42 <sub>16</sub>		
00 43 <sub>16</sub>		
00 44 <sub>16</sub>		
00 45 <sub>16</sub>	double_buffering_supported	var
00 46 <sub>16</sub>		
00 47 <sub>16</sub>		
00 48 <sub>16</sub>		
00 49 <sub>16</sub>	miscellaneous_features	var
00 4A <sub>16</sub>		
00 4B <sub>16</sub>		
00 4C <sub>16</sub>	default_video_format	var
00 4D <sub>16</sub>	analogue_video_conversion_format	var
00 4D <sub>16</sub>	align_1920_1080i	var
...		
00 52 <sub>16</sub>		
00 53 <sub>16</sub>	align_1920_1080p	var
...		
00 58 <sub>16</sub>		
00 59 <sub>16</sub>	align_1280_720p	var
...		
00 5E <sub>16</sub>		
00 5F <sub>16</sub>	align_704_480i_4x3	var
...		
00 64 <sub>16</sub>		
00 65 <sub>16</sub>	align_704_480p_4x3	var
...		
00 6A <sub>16</sub>		
00 6B <sub>16</sub>	align_704_480i_16x9	var
...		
00 70 <sub>16</sub>		
00 71 <sub>16</sub>	align_704_480p_16x9	var
...		
00 76 <sub>16</sub>		
00 77 <sub>16</sub>	align_640_480i	var
...		
00 7C <sub>16</sub>		
00 7D <sub>16</sub>	align_640_480p	var
...		
00 82 <sub>16</sub>		
00 83 <sub>16</sub>	[Réservé]	00 <sub>16</sub>
...		...
00 92 <sub>16</sub>		00 <sub>16</sub>
00 93 <sub>16</sub>	Manufacturer_dependent_length	00 <sub>16</sub>
00 94 <sub>16</sub>		00 <sub>16</sub>

NOTE – **manufacturer\_dependent\_length** est un champ qui est requis par le format général du descripteur d'identificateur de sous-unité, même s'il est spécifié comme étant zéro.

Figure 33/J.117 – Exemple de descripteur minimal

## Annexe A

### Gestion de transports et de connexions OSD (Normative)

#### A.1 Introduction

Les connexions asynchrones ont été conçues pour être simples et pour fournir un équivalent asynchrone aux services de transfert de données isochrones. Des objectifs de conception spécifiques étaient entre autres:

- 1) la légèreté: des protocoles simples de transfert de données unidirectionnel permettent généralement de transférer des grandes trames de données de manière efficace entre des nœuds producteurs et des nœuds consommateurs,
- 2) la robustesse: les protocoles permettent en règle générale le rétablissement de tout nombre de réinitialisation de bus et d'erreurs de transmission de données,
- 3) la puissance: il convient d'utiliser des ressources AV/C existantes pour les besoins de la gestion de connexions.

##### A.1.1 Champs réservés

Certains champs définis dans le présent sous-paragraphe sont désignés par '**réserve**' ou '**r**'. Ces champs ont été réservés pour de futures extensions de la présente Recommandation et doivent être mis à zéro.

#### A.2 Transferts de données

Les connexions asynchrones sont optimisées pour copier des données d'un nœud producteur à un ou plusieurs nœuds consommateurs. Avec le modèle de transfert de données "poussée", le producteur écrit dans la mémoire tampon de données du consommateur.

Le consommateur commence un cycle en indiquant la quantité de données que le producteur peut écrire en toute sécurité dans sa mémoire tampon, pour cela il écrit une valeur limite de compteur dans un des registres de contrôle du producteur. Il est ensuite possible d'écrire des données dans la mémoire tampon de segments du consommateur jusqu'à ce que la fin de la mémoire tampon de segments soit atteinte. La consommation de données est déclenchée par le producteur qui signale (par une mise à jour du registre de contrôle) quand l'écriture de segments est terminée. Après le traitement de ces données, le consommateur permet à nouveau l'écriture dans la mémoire tampon de segments en indiquant la quantité de données que le producteur peut y écrire en toute sécurité.

Un registre compteur chez le producteur et un registre compteur chez le consommateur assurent un contrôle de débit bidirectionnel, permettant de régler le débit de transfert de données par le nœud le plus lent du producteur et du consommateur. Ces registres compteur sont mis à jour en utilisant une transaction **CompareSwap4** (une transaction de verrouillage de 4 octets appelée compare-and-swap) qui assure un contrôle de cohérence.

Une méthode standard pour regrouper des données dans des *trames* (potentiellement grandes) est spécifiée; la mise à jour de registre compteur à la fin de chaque trame fournit des indications fin de trame distinctives. Les données à l'intérieur d'une trame peuvent facultativement être décomposées en une séquence de sous-trames dont la longueur est spécifiée dans l'en-tête.

#### A.3 Connecteurs asynchrones

Dans les connexions asynchrones, les transferts de données impliquent l'écriture dans l'espace adresse d'un autre nœud. Cet espace adresse et l'état interne associé sont appelés connecteur asynchrone. Cette adresse de connecteur doit au minimum être alignée à 64 octets, l'adresse de connecteur doit en d'autres termes être un multiple de 64.

Le contrôleur est chargé d'établir une connexion asynchrone en connectant des composants producteurs et consommateurs. Il n'est pas nécessaire que les adresses connecteur1 et connecteur2, situées sur les nœuds producteur et consommateur, soient associées. Une fois le processus de connexion terminé, chaque connecteur dispose de paramètres qui spécifient l'emplacement et les capacités de sa contrepartie de la manière illustrée à la Figure A.1.

L'établissement d'une connexion asynchrone associe un nœud (le nœud producteur) à un autre nœud (le nœud consommateur). Réduits à leur plus simple expression, le nœud producteur produit des trames et le nœud consommateur consomme des trames.

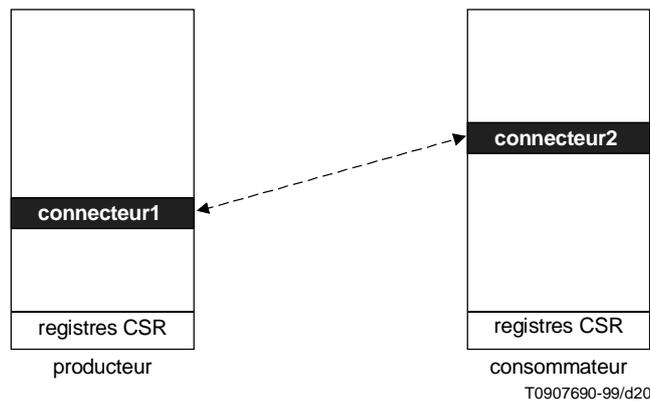


Figure A.1/J.117 – Composants producteur et consommateur associés

## A.4 Composants de connecteur asynchrone

### A.4.1 Espaces de connecteur asynchrone

L'espace adresse de 64 bits est divisé en  $2^{16}$  (64k) nœuds et un connecteur asynchrone occupe une partie de l'espace adresse de son nœud comme illustré à la Figure A.2.

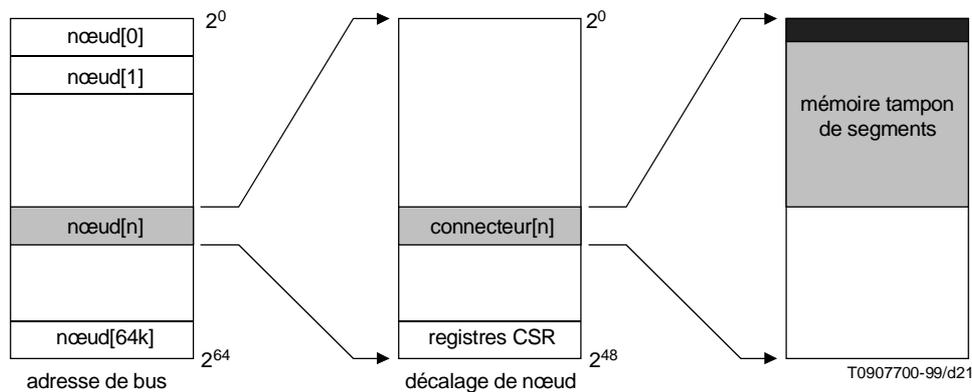
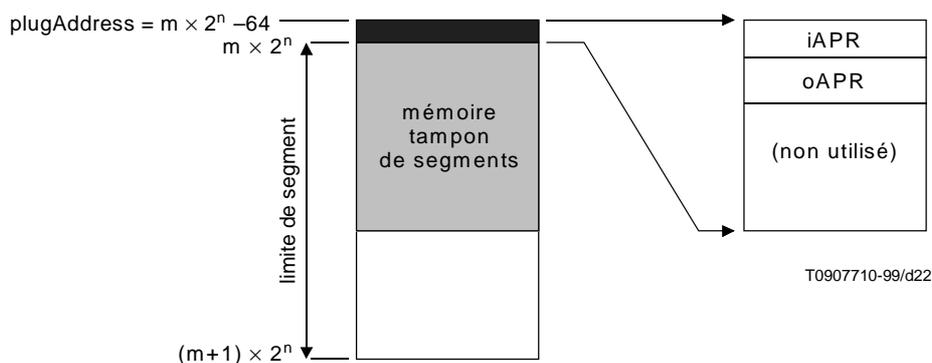


Figure A.2/J.117 – Emplacements d'espace adresse de connecteur

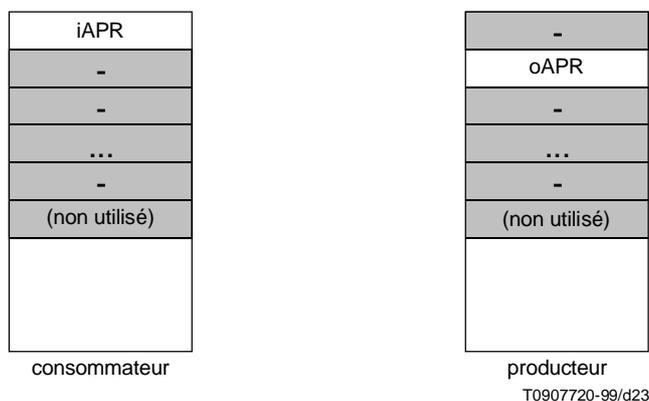
Un connecteur asynchrone contient des informations registre (en noir) et des adresses de mémoire tampon de segments (en gris) comme l'illustre la Figure A.3. Les registres du connecteur, qui correspondent aux ressources de port distinctes, sont situés aux adresses de connecteur les plus basses (en commençant à **plugAddress**) et la mémoire tampon de segments est située à un décalage fixe de 64 octets du début du connecteur.

La mémoire tampon de segments est située dans la partie initiale de son espace adresse. La taille de cet espace adresse est appelée limite de segment. Il convient que la limite de segment soit une puissance de deux et ne soit pas inférieure à 64 octets. La limite de segment est exprimée comme  $2^n$  à la Figure A.3, où  $n$  est un entier supérieur ou égal à 6. Il convient que l'adresse de début de l'espace adresse soit un multiple de la limite de segment exprimé par  $m \times 2^n$  en Figure A.3, où  $m$  est un entier supérieur à 0. La taille de la mémoire tampon de segments doit être un multiple de la taille **maxload** spécifiée, ne doit pas être inférieure à 64 octets et pas supérieure à la limite de segment.



**Figure A.3/J.117 – Composants d'espace adresse de connecteur**

Pour des raisons de simplicité, les adresses de décalage de connecteur des ports ne changent jamais bien que leur présence ou leur absence dépende du type de connexion ouverte. Comme illustré à la Figure A.4, un producteur dispose dans la présente Recommandation d'un registre **oAPR** et un consommateur d'un registre **iAPR**.



**Figure A.4/J.117 – Composants de connecteur producteur et consommateur**

Les ressources du connecteur sont spécifiées par leurs adresses de décalage par rapport à l'adresse du connecteur, comme cela est présenté dans le Tableau A.1.

**Tableau A.1/J.117 – Adresses de ressource de connecteur**

Décalage d'adresse	Description
0	<b>iAPR</b>
4	<b>oAPR</b>
8, 12, ... 60	<b>Valeur réservée</b>
64	<b>mémoire tampon de segments</b>

#### A.4.2 Composants de connecteur asynchrone

Une ressource de connecteur est mappée directement avec une gamme contiguë d'adresses de bus série. L'adresse du connecteur est l'adresse avec la valeur numérique la plus basse dans cette gamme d'adresses de bus série visibles.

Le registre **iAPR** codé sur 32 bits (qui est écrit par le producteur) est fourni pour les besoins de contrôle de débit.

Le registre **oAPR** codé sur 32 bits (qui est écrit par le consommateur) est fourni pour les besoins de contrôle de débit.

#### A.4.3 Adresse de port consommateur

Une adresse de port consommateur est une adresse de bus série codée sur 64 bits, alignée sur 64 octets. Elle permet l'accès au registre de contrôle du débit (**iAPR**) du port visible de l'extérieur.

#### A.4.4 Adresse de port producteur

Une adresse de port producteur, qui fournit l'accès au registre de contrôle de débit (**oAPR**) du port visible de l'extérieur, est au minimum alignée sur 4 octets.

#### A.4.5 Adresse de mémoire tampon de segments

Une adresse de mémoire tampon de segments est au minimum alignée sur 64 octets.

Pour des raisons de simplicité, la taille de la mémoire tampon de segments doit être inférieure ou égale à la taille d'alignement de son adresse de base. La taille de la mémoire tampon de segments doit être un multiple de 64 et son adresse doit être alignée par rapport à sa taille, bien que la valeur **oAPR.countHi** du consommateur puisse limiter le producteur à utiliser moins que la taille complète de la mémoire tampon de segments. Il s'agit de permettre au producteur de générer simplement des adresses bus série pour les écritures de données en réalisant un OU sur l'adresse de décalage avec l'adresse de mémoire tampon de segments.

La mémoire tampon de segments doit être un multiple de la taille **maxLoad** spécifiée et doit avoir une taille minimale de 64 octets. L'espace adresse attribué à la mémoire tampon de segments peut être supérieur à la taille effective de celle-ci. Une mémoire tampon physique de 192 octets pourrait par exemple être insérée directement dans la partie initiale d'une mémoire tampon de segments alignée sur 256 octets.

### A.5 Registres de contrôle de débit

#### A.5.1 Propriétés de registre

##### A.5.1.1 Valeurs de réinitialisation de commande

Une réinitialisation de commande ne doit affecter aucun champ.

##### A.5.1.2 Registres non implémentés

Le registre **oAPR** n'est pas implémenté sur un connecteur consommateur. Le registre **iAPR** n'est pas implémenté sur un connecteur producteur. Les comportements de registres non implémentés accédés sont présentés ci-dessous:

- 1) **CompareAndSwap**. Une transaction de verrouillage **CompareAndSwap** de 4 octets doit s'achever par un état **type\_error**;
- 2) autres transactions. D'autres transactions ne sont pas prises en charge et ont lieu de renvoyer un champ **type\_error**. Pour des besoins de compatibilité avec des interfaces matérielles existantes, les écritures peuvent mettre à jour des emplacements adressés et les lectures peuvent renvoyer des données écrites antérieurement.

##### A.5.2 Registres implémentés

Les comportements de registres implémentés accédés sont énumérés ci-dessous. La présente définition a pour objet d'être compatible avec des interfaces matérielles existantes:

- 1) **CompareAndSwap**. Une transaction de verrouillage **CompareAndSwap** de 4 octets doit s'achever par un état **ack\_pending** et **resp\_complete** lorsque aucune erreur ne se produit. Si une erreur a lieu, le **rcode** la signalera;
- 2) autres transactions. D'autres transactions ne sont pas prises en charge et ont lieu de renvoyer un champ **type\_error**. Pour des besoins de compatibilité avec des interfaces matérielles existantes, les écritures peuvent mettre à jour des données adressées et les lectures peuvent renvoyer des données écrites antérieurement.

Le demandeur est chargé de vérifier si l'opération **CompareAndSwap** a été réalisée en comparant la valeur de données de réponse renvoyée avec la valeur d'argument de paquet de demande envoyée précédemment. Aucun code d'achèvement distinct ou aucune valeur binaire de données n'est fourni(e) dans ce contexte.

### A.5.3 Registre iAPR

#### A.5.3.1 Format iAPR

Le registre **iAPR** est écrit par le producteur et se situe chez le consommateur. Ce registre contient plusieurs bits de contrôle et une valeur de compteur de contrôle de débit, conformément à la Figure A.5.

Le bit **réservé** doit être zéro.

Le champ **mode** codé sur 3 bits fournit des informations d'achèvement de trame et d'état de déconnexion comme spécifié dans le Tableau A.2.

Le bit **sc** (compteur de segment) est normalement mis à la valeur **oAPR.sc** après chaque transfert d'un segment pour indiquer à quel moment ce segment a été envoyé. Dans certaines implémentations, il peut être souhaitable de traiter les informations entrant avant que le producteur annonce que le transfert est achevé. Une raison pour cela serait de traiter les sous-trames au fur et à mesure qu'elles arrivent. Le consommateur peut accomplir cela en surveillant continuellement les données entrant dans la mémoire tampon de segments pour séparer les sous-trames. Si aucun cycle de processeur n'est disponible pour réaliser cette tâche, il convient de considérer un matériel spécial qui pourrait informer le consommateur lorsque des sous-trames complètes arrivent.

Le **count** codé sur 24 bits identifie le nombre d'octets de données de ce segment écrits par le producteur et sert pour les besoins de contrôle de débit.

#### A.5.3.2 Valeurs de iAPR.mode

Le champ **mode** codé sur 3 bits fournit des informations d'achèvement de trame et d'état de déconnexion comme spécifié dans le Tableau A.2.

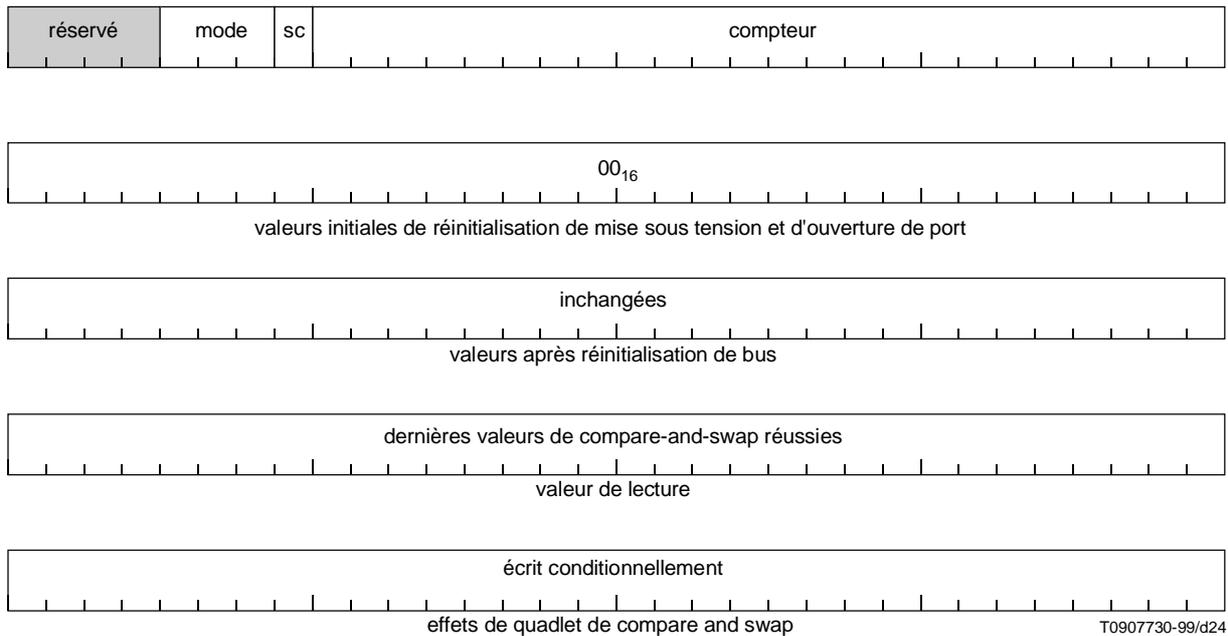


Figure A.5/J.117 – Formats de registre iAPR

**Tableau A.2/J.117 – Valeurs iAPR.mode**

mode	Nom	Description
0	FREE	Etat initial/déconnexion
1	MORE	La trame n'est pas encore terminée
2	SUSPENDED	Confirmation de suspension; transferts de trame suspendus
3	-	Valeur réservée
4	LAST	Un transfert de trame réussi, la prochaine trame n'est pas encore groupée
5	LESS	Une trame de longueur tronquée a été transférée
6	-	Valeur réservée
7	-	Valeur réservée

La valeur FREE est une valeur initiale distincte. Une indication FREE est une demande du producteur de déclencher une déconnexion.

La valeur MORE signale la continuité (pas fin de trame) de segments dans une trame.

La valeur SUSPENDED indique que des segments ont été éliminés (plutôt qu'envoyés) et est imposée lorsque l'indication **oAPR.mode** = SUSPEND est observée.

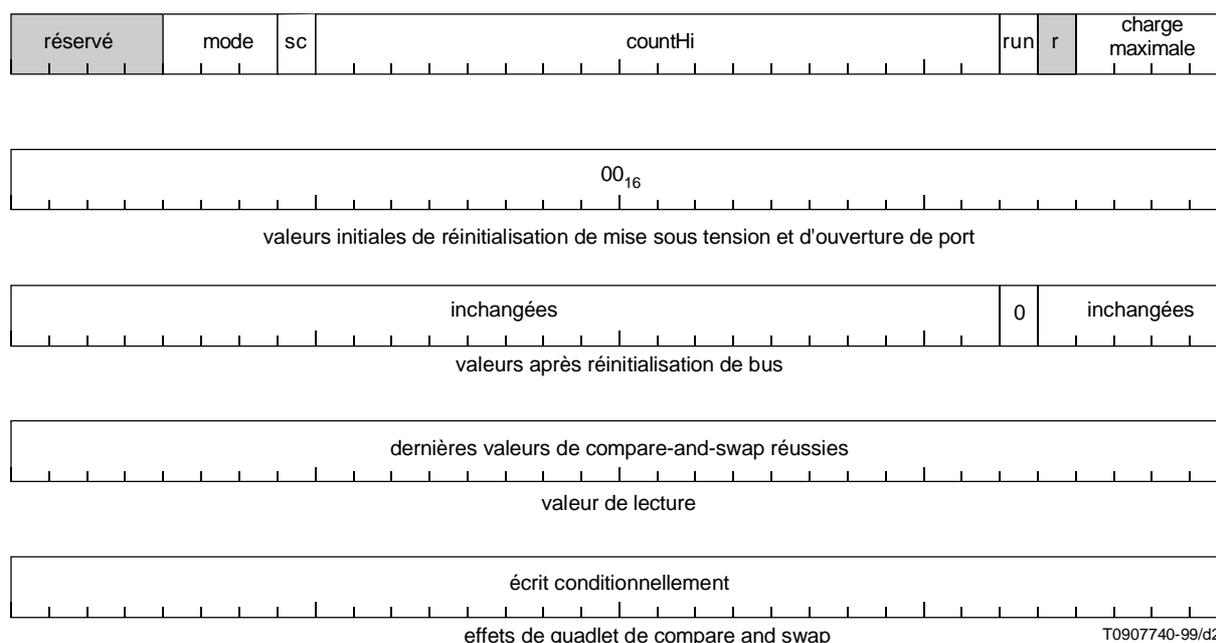
La valeur LAST signale le segment final d'une trame transmise avec succès, lorsqu'il s'agit de la dernière trame au sein d'un groupe de trames.

La valeur LESS signale le dernier segment dans une trame anormale, lorsque cette dernière contient des données valides mais qu'elle a été tronquée de manière précoce.

#### A.5.4 Registre oAPR

##### A.5.4.1 Format oAPR

Le registre **oAPR**, résidant chez le producteur, est écrit par le consommateur. Plusieurs bits de contrôle et une valeur **count** de contrôle de débit sont prévus conformément à la Figure A.6. La valeur initiale de ce registre (après une réinitialisation de l'alimentation en tension ou quand le port entre dans un état libre) doit être zéro.



**Figure A.6/J.117 – Formats de registre oAPR**

Les bits **r** et **réservé** doivent être zéro.

Le champ **mode** codé sur 3 bits fournit des informations sur l'état de la mémoire tampon de segments.

Le bit **sc** (compteur de segment) est basculé après chaque transfert de segment pour signaler de manière distincte les segments séquentiels.

La valeur **countHi** codée sur 18 bits doit être concaténée avec une valeur zéro codée sur 6 bits pour générer la valeur **count**. La valeur **count** indique le nombre d'octets que le producteur peut écrire en toute sécurité et sert à limiter la plage de transactions en écriture de données du producteur. Cette valeur doit être un multiple de la taille de la capacité utile de transaction en écriture spécifiée dans **maxLoad** (la capacité utile minimale est de 64 octets).

Le bit **run** mis à zéro empêche le port producteur de générer des écritures de mémoire tampon de segments et des mises à jour de registre de contrôle. Un bit **run** mis à un permet la génération de ces écritures et de ces mises à jour de registres de contrôle. La valeur initiale du bit **run** doit être zéro et ce bit **run** doit être libéré lors d'une réinitialisation du bus.

Le bit **run** est prévu pour retarder l'élaboration de transactions d'écritures et de mises à jour par le producteur jusqu'à ce que l'état du producteur soit initialisé correctement. A ce moment, il est prévu que le consommateur mette à jour le registre **oAPR** du consommateur en mettant **oAPR.run** à un.

Le champ **maxLoad** codé sur 4 bits spécifie les limites de dimensions de capacité utile de données pour les écritures dans la mémoire tampon de segments conformément à l'Equation A-5.1. La quantité de données dans la demande d'écriture ne peut en d'autres termes pas dépasser la valeur **payloadSizeInBytes**. La valeur **maxLoad** doit être égale ou supérieure à 5 (ce qui correspond à des écritures de 64 octets) et ne doit pas dépasser la taille de la valeur **max\_rec** spécifiée dans la mémoire ROM du nœud comme défini dans l'IEEE 1394-1995 [2].

$$\text{payloadSizeInBytes} = 2^{(\text{maxLoad} + 1)} \quad (\text{A-5.1})$$

Le champ **maxLoad** de la connexion peut être différent du champ **max\_rec** du nœud, car la taille des files d'attente FIFO de réception peut dépendre du lieu où les demandes entrantes sont dirigées.

Un **rcode** de **resp\_conflict\_error** (tel que défini dans l'IEEE 1394-1995 [2] signifiant que le répondeur dispose de ressources insuffisantes pour traiter la transaction demandée) est élaboré lorsqu'un bit **oAPR.run** mis à un permettrait l'élaboration d'une transaction et que le champ **maxLoad** a une valeur illégale.

#### A.5.4.2 Valeurs **oAPR.mode**

Le champ **mode** codé sur 3 bits fournit des informations sur l'état de la mémoire tampon de segments comme spécifié dans le Tableau A.3.

**Tableau A.3/J.117 – Valeurs de **oAPR.mode****

<b>mode</b>	<b>Nom</b>	<b>Description</b>
0	FREE	Etat initial/déconnexion
1	–	Valeur réservée
2	SUSPEND	Suspension des transferts de trames
3	–	Valeur réservée
4	RESUME	Relancer les transferts de trames
5	SEND	Mémoire tampon de segments disponible
6	–	Valeur réservée
7	–	Valeur réservée

La valeur FREE est une valeur initiale distincte. Une indication FREE est une demande du producteur de déclencher une déconnexion.

La valeur **SUSPEND** indique qu'il convient d'éliminer des segments (plutôt que de les envoyer) et est imposée lorsque les connexions locales du consommateur vers le connecteur ont été déconnectées.

La valeur **RESUME** indique qu'il est possible d'envoyer des segments. Cette valeur est imposée lorsque les connexions locales du consommateur vers le connecteur ont été rattachées.

La valeur **SEND** indique que de l'espace mémoire tampon de segments est disponible de sorte que le prochain segment peut être envoyé en toute sécurité.

## A.6 Contraintes d'accès aux données

### A.6.1 Accès à la mémoire tampon de segments

La mémoire tampon de segments doit uniquement répondre aux demandes de lecture et d'écriture, en quadlets ou en blocs, de la manière suivante:

- 1) *vérification d'écriture en bloc*. Les transactions en écriture en bloc peuvent être vérifiées de différentes manières énumérées ci-dessous:
  - a) *robuste*. Une écriture avec une valeur **source\_ID** prévue (telle que spécifiée dans la commande de gestion **ATTACH**) doit être acceptée; les autres doivent être terminées par **type\_error**;
  - b) *minimale*. Toutes les écritures doivent être acceptées, sans vérification de la valeur **source\_ID**;
- 2) *dimensions des écritures en bloc*. La taille des transactions normales en écriture en bloc doit être une taille déterminée, qui est la plus grande puissance de deux, soumise aux contraintes suivantes:
  - a) *débit*. La taille de la demande d'écriture ne doit pas dépasser la taille prise en charge par le taux de transfert effectif (S200 minimum, s400 possible);
  - b) *restrictions du consommateur*. La taille de la demande d'écriture ne doit pas dépasser les capacités du consommateur, indiquées dans son champ **oAPR.maxLoad**;
  - c) *restrictions du producteur*. Ceci est une des tailles de demande d'écriture prises en charge par le producteur;
  - d) la taille du bloc final dans chaque trame n'est pas soumise à ces règles mais est tronquée pour générer une transaction en écriture avec le nombre d'octets de données envoyés. Une transaction en écriture d'un quadlet doit être utilisée si 4 octets de données alignés sont envoyés;
- 3) *lecture en bloc ou en quadlet*. Une transaction en lecture en bloc peut avoir un des deux comportements suivants, présentés par ordre de préférence:
  - a) un état **type\_error** est renvoyé;
  - b) des données écrites précédemment sont renvoyées.

Dans certaines implémentations, les écritures dans la mémoire tampon de segments peuvent être prises en charge par le matériel, sans intervention de la part du microprocesseur, dans un ordre croissant, de sorte que le matériel puisse diriger les données entrant dans des mémoires tampon de segments associées.

### A.6.2 Accès aux registres de contrôle

Les registres **iAPR** et **oAPR** prennent uniquement en charge des accès alignés au quadlet. Les comportements de tels registres implémentés accédés sont présentés ci-dessous:

- 1) **CompareAndSwap**. Une transaction de verrouillage **CompareAndSwap** de 4 octets doit être prise en charge;
- 2) autres verrouillages. Les transactions de verrouillage autres que **CompareAndSwap** doivent renvoyer un état **type\_error**;
- 3) lecture en quadlet. Pour des questions de cohérence avec la fonctionnalité **CompareAndSwap**, la transaction en lecture en quadlet doit être prise en charge. Il est à noter que cette transaction n'est normalement pas utilisée;
- 4) autre lecture/écriture. Les transactions en lecture et en écriture ne sont pas prises en charge et peuvent avoir l'un ou l'autre des comportements suivants, présentés par ordre de préférence:
  - a) un état **type\_error** est renvoyé;
  - b) les lectures renvoient des données non spécifiées; les écritures ont des effets non spécifiés.

Bien que les transactions **CompareSwap4** puissent être prises en charge par le matériel, un microprocesseur ou un séquenceur avancé doit être signalé lorsque la transaction se termine. Ce signal permet le traitement des données de segment et des informations d'état associées.

## A.7 Communications asynchrones

### A.7.1 Séquences de transfert de trames

Le contrôle de débit de la connexion asynchrone peut être exprimé en termes de contraintes de comportement du producteur et du consommateur. Les transferts de trames sont décomposés en une séquence de transferts de segment, qui est généralement réalisée de la manière suivante:

- 1) *indication d'espace*. Le consommateur met à jour le registre **oAPR**, pour indiquer la taille de la mémoire tampon de segments;
- 2) *écritures de segment*. Le producteur écrit dans la mémoire tampon de segments, jusqu'à ce que la fin de la mémoire tampon de segments du consommateur ou la fin de la trame du producteur (la première des deux) soit atteinte (les protocoles ne s'appuient pas sur le fait que ces écritures soient décelées par le séquenceur de contrôle de débit du consommateur);
- 3) *indication de segment*. Le producteur met à jour le registre **iAPR** pour informer le consommateur quand les écritures dans la mémoire tampon de segments sont terminées. Le champ **iAPR.mode** communique l'état de transfert de données de la manière suivante:
  - a) **iAPR.mode** = MORE. Un segment de la trame est transféré; d'autres segments sont attendus;
  - b) **iAPR.mode** = LAST. Le segment final de la trame a été transféré avec succès;
  - c) **iAPR.mode** = LESS. Une portion de la trame a été transférée avec succès, mais la trame a été tronquée de manière précoce;
  - d) pour ces indications de segment, les valeurs **iAPR.sc** observées doivent être égales aux valeurs **oAPR.sc** observées précédemment;
- 4) *indication d'espace*. Le consommateur doit mettre à jour le registre **oAPR** pour informer le producteur de l'état de la mémoire tampon de segments mise à jour. Le bit **oAPR.sc** doit être basculé et le champ **oAPR.mode** communique l'état de la mémoire tampon de segments de la manière suivante:
  - **oAPR.mode** = SEND. La mémoire tampon de segments a été vidée, le prochain segment peut être envoyé;
- 5) *prochain transfert*. Le prochain transfert de données dépend de la valeur **oAPR.mode** courante comme suit:
  - si la valeur **oAPR.mode** écrite à l'étape 4) = SEND, le prochain segment est écrit en continuant à partir de l'étape 2).

### A.7.2 Contraintes de transfert de segments

Les transferts de segments sont soumis aux restrictions supplémentaires suivantes:

- 1) mises à jour des registres. Les mises à jour des registres **oAPR** et **iAPR** doivent être réalisées en utilisant la transaction compare-and-swap de 4 octets;
- 2) écritures de segment. La taille des écritures dans la mémoire tampon de segments doit être une puissance de deux, leurs adresses doivent être des multiples entiers de leur taille et l'écriture ne doit pas être plus grande que la valeur spécifiée par le champ **oAPR.maxLoad** du port producteur. La dernière écriture de chaque segment représente une exception, sa longueur correspond au nombre d'octets de données qui reste;
- 3) tailles de segment. La valeur **oAPR.count** fournie par le consommateur doit être un multiple entier de la taille de transfert spécifiée par le champ **oAPR.maxLoad**.

## A.8 Exemple de contrôle de débit

Considérons, comme exemple simple, le transfert de deux trames (34 octets et 3 octets) dans une mémoire tampon de consommateur de 32 octets. Cela nécessiterait normalement des redémarrages supplémentaires de la mémoire tampon de segments conformément à la Figure A.7. Dans cette figure, l'étiquette **write (arg1, arg2, arg3)** correspond à une écriture dans la mémoire tampon de segments: la valeur *arg1* correspond à l'adresse de mémoire tampon de segments distante; la valeur *arg2* à l'adresse de la mémoire tampon de données du producteur et la valeur *arg3* à la longueur.

Chaque séquence de transfert de segments est constituée d'une mise à jour **oAPR**, d'écritures de données de segment et d'une mise à jour **iAPR**. Pour des raisons de clarté, la prochaine mise à jour **oAPR** qui est logiquement associée au transfert de la prochaine trame, est illustrée à la fin de cette séquence de transfert.

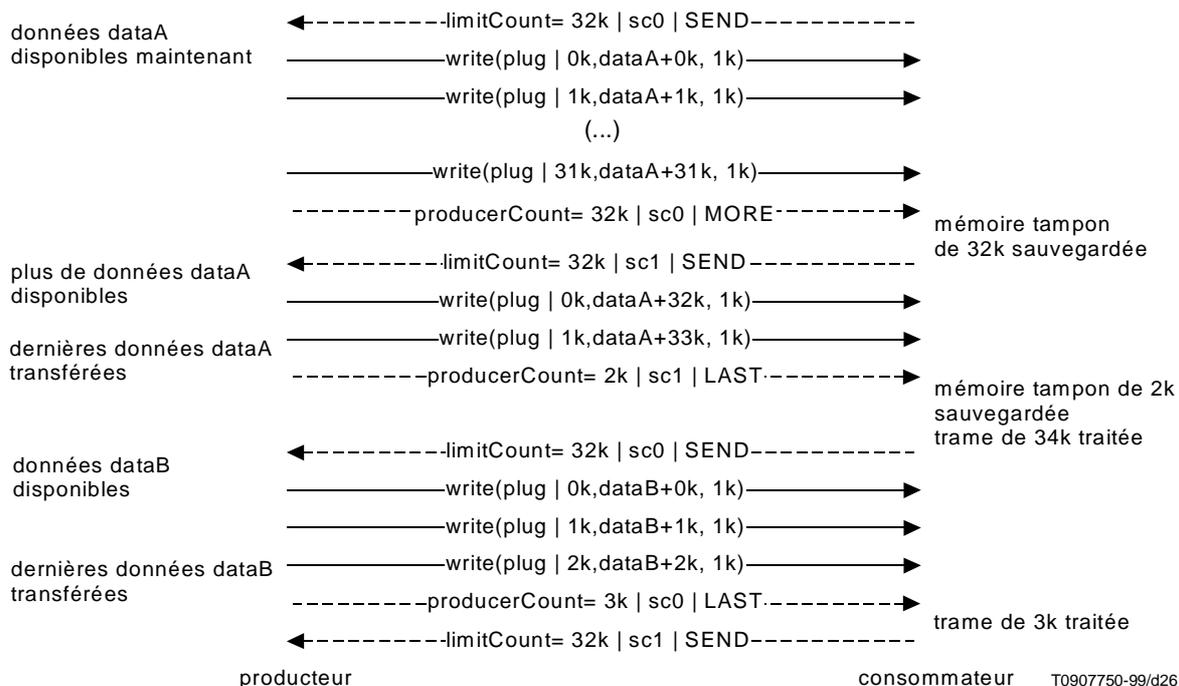


Figure A.7/J.117 – Exemple de contrôle de débit

## A.9 Erreurs de transaction de bus série

Les protocoles de connexion asynchrone ont été conçus pour permettre des répétitions en toute sécurité des transactions de bus série ayant échoué. Une transaction de bus série peut échouer en raison d'une réinitialisation du bus (les demandes et les réponses dans les files d'attente sont éliminées) ou d'un défaut de transmission de données. La présente Recommandation admet les principes de conception suivants pour permettre de prendre en charge des répétitions en toute sécurité:

- 1) *registres de contrôle.* Des mises à jour successives des valeurs de registre de contrôle fournissent toujours des valeurs distinctes en raison de modifications autorisées du bit **sc** ou des valeurs mode-field de ces registres;
- 2) *adresses de mémoire tampon de segments.* Les écritures dans la mémoire tampon de segments sont définies pour ne pas avoir d'incidence sur d'autres valeurs que sur la mise à jour des données adressées. Le traitement de plusieurs répétitions peut par conséquent être réalisé de la manière suivante:
  - lorsque des transactions de mémoire tampon de segments séquentielles sont dirigées vers la mémoire, par un moteur à accès DMA qui traite les demandes d'écriture, les adresses de ces transactions peuvent être vérifiées. Les transactions répétées ont la même adresse de mémoire tampon de segments et aucune mise à jour intermédiaire du registre de contrôle; ces doublons peuvent être éliminés en toute sécurité;
- 3) *commandes de gestion des connexions.* Si cela est souhaité, les commandes de gestion des connexions peuvent être conçues pour être insensibles aux défaillances de la manière suivante:
  - a) *détection de duplications.* Le succès d'une commande initiale est déterminé par le contrôleur avant de tenter une répétition de la commande échouée;
  - b) *rétablissement des ressources.* Le contexte d'une connexion est éliminé sauf lorsque la connexion est rétablie rapidement après une réinitialisation du bus.

Il est ainsi possible de maintenir une connexion fiable car les transactions peuvent être répétées en toute sécurité après avoir détecté des répétitions sur une connexion occupée ou l'absence de réponse après l'écoulement du délai de temporisation. Les répétitions sont évidemment sujettes aux contraintes d'utilisation **tLabel** spécifiées dans le document IEEE P1394a (définies dans IEEE P1394a [3]) et il convient d'utiliser les valeurs **nodeID** les plus courantes (et éventuellement modifiées en raison d'une réinitialisation du bus).

## A.10 Séquences de connexions gérées par la télécommande AV/C

Le contrôleur présenté dans les sous-paragraphes suivants peut généralement se situer chez le producteur, chez le consommateur, ou être une entité séparée. Pour la présente Recommandation, le contrôleur doit se situer chez le consommateur. Les transactions par bus présentées comme allant du contrôleur au consommateur s'effectuent en réalité à l'intérieur du consommateur.

### A.10.1 Etablissement d'une connexion asynchrone

Une connexion asynchrone est établie par un contrôleur qui envoie une commande ALLOCATE au nœud consommateur conformément à la Figure A.8. Le connecteur consommateur est verrouillé de manière efficace contre d'autres modifications, y compris des superpositions de connexions, entre le moment du traitement de la commande ALLOCATE initiale et celui de la commande ATTACH finale.

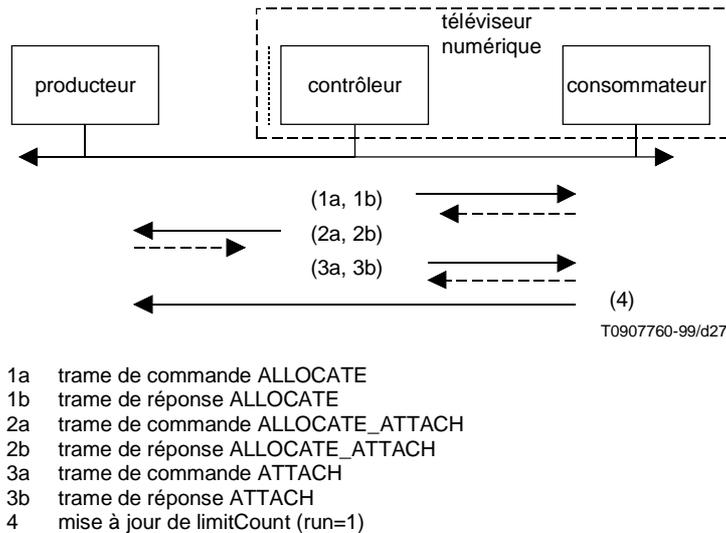


Figure A.8/J.117 – Connexion établie par le contrôleur

La commande ALLOCATE (1a, 1b) attribue des ressources de connecteur et renvoie l'adresse du port consommateur au contrôleur. La commande ALLOCATE\_ATTACH suivante est chargée d'attribuer et de connecter les ressources du connecteur producteur; la commande ATTACH finale est chargée de connecter le connecteur consommateur.

Le connecteur reste inactif jusqu'à ce que le consommateur mette à jour le registre **oAPR** du producteur, activant ainsi le port producteur.

### A.10.2 Interruption d'une connexion asynchrone

La déconnexion de connecteurs asynchrones est déclenchée par un contrôleur qui envoie une commande DETACH au nœud du connecteur consommateur conformément à la Figure A.9.

La commande DETACH (1a, 1b) laisse la ressource de connecteur consommateur dans un état passif. Dans cet état passif, la ressource de connecteur consommateur accepte que le producteur mette à jour les registres et écrive dans la mémoire tampon de segments tout en empêchant l'élaboration de mises à jour du port et des écritures dans la mémoire tampon du producteur. Le consommateur n'a en d'autres termes plus accès au connecteur producteur.

La commande DETACH\_RELEASE (2a, 2b) suivante déconnecte le port producteur et libère les ressources du connecteur producteur.

La commande finale RELEASE (3a, 3b) déconnecte le port consommateur et libère les ressources de connecteur.

### A.10.3 Echec dans l'établissement d'une connexion asynchrone

La séquence de connexion du contrôleur peut échouer si la tentative de connexion du port producteur associé est rejetée. Dans ce cas, le contrôleur est chargé de déconnecter la ressource de port consommateur réservée, comme illustré à la Figure A.10.

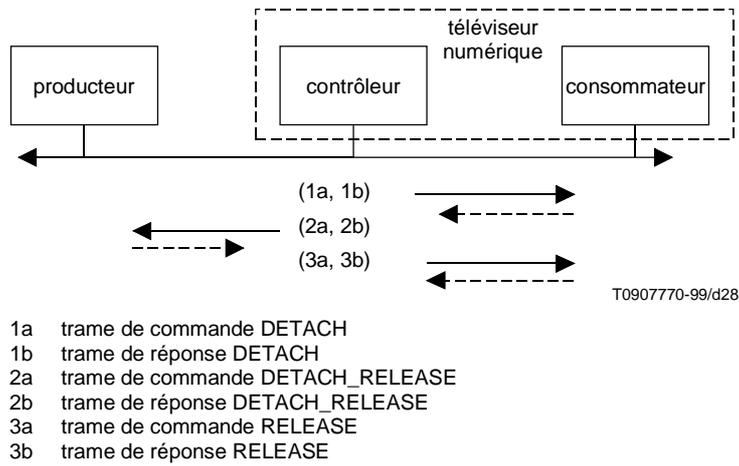


Figure A.9/J.117 – Séquence d'interruption de connexion

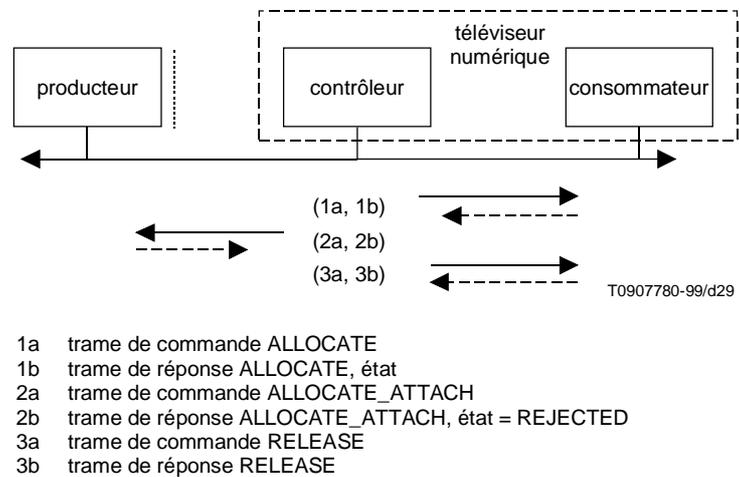


Figure A.10/J.117 – Echec de connexion du port consommateur

#### A.10.4 Temporisation de la reconnexion de la télécommande AV/C

Des connexions asynchrones peuvent être affectées par des réinitialisations de bus, puisque les portions d'identificateur **nodeID** de leurs connecteurs connectés peuvent avoir changé. Plutôt que de maintenir les connexions pendant la réinitialisation du bus, le contrôleur est chargé de rétablir les connexions (en fournissant à chaque connecteur un identificateur **nodeID** révisé de l'autre) rapidement après la réinitialisation. Les prescriptions de temporisation pour la reprise des connexions asynchrones sont illustrées à la Figure A.11.

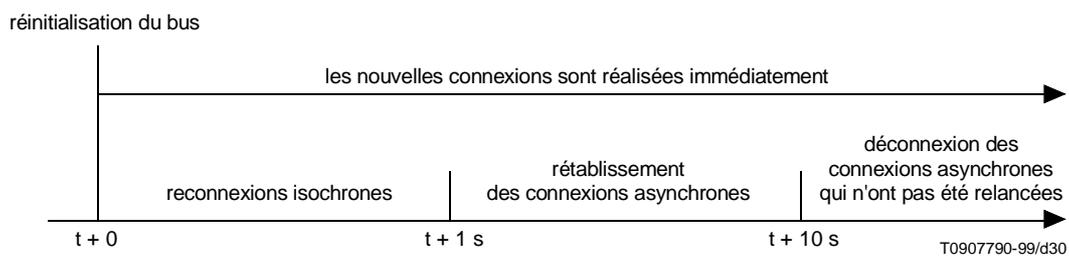


Figure A.11/J.117 – Reconnexion de connecteurs asynchrones

La reconnexion des connecteurs isochrones est obligatoirement réalisée au cours de la première seconde qui suit la réinitialisation du bus. Etant donné que cela peut consommer des ressources du contrôleur et de l'interconnexion, un délai plus long est accordé à la reprise des connexions asynchrones qui doivent être réalisées dans les 10 secondes.

Un connecteur producteur ou consommateur qui était actif précédemment rejette toutes les commandes de connexion et de déconnexion au cours de ces deux premières secondes, acceptant uniquement les commandes de reprise prévues. Après le délai de deux secondes, les commandes imprévues de reprise sont rejetées, les commandes de connexion et de déconnexion sont acceptées normalement.

Un connecteur producteur ou consommateur qui était précédemment inactif accepte les commandes de connexion et de déconnexion sans faire de distinction entre les commandes reçues aux cours des deux premières secondes et celles reçues ensuite.

#### A.10.4.1 Restauration de communications de connexions asynchrones

Après une réinitialisation du bus, les contrôleurs sont chargés de reconnecter les connecteurs qui étaient connectés précédemment. La séquence de reconnexion est semblable à la séquence de connexion normale, sauf que la commande RESTORE\_PORT est utilisée au lieu de la commande ALLOCATE pour rétablir la connexion. L'utilisation d'une commande de reconnexion distincte permet de réaliser simultanément des reconnexions et des nouvelles connexions tout en fournissant suffisamment d'informations au connecteur consommateur pour qu'il puisse différencier les deux opérations, conformément à la Figure A.12.

Il est également autorisé d'établir une nouvelle connexion asynchrone au cours des 2 premières secondes, mais cela implique une séquence d'établissement de connexion asynchrone normale, telle qu'elle est décrite au A.10.1.

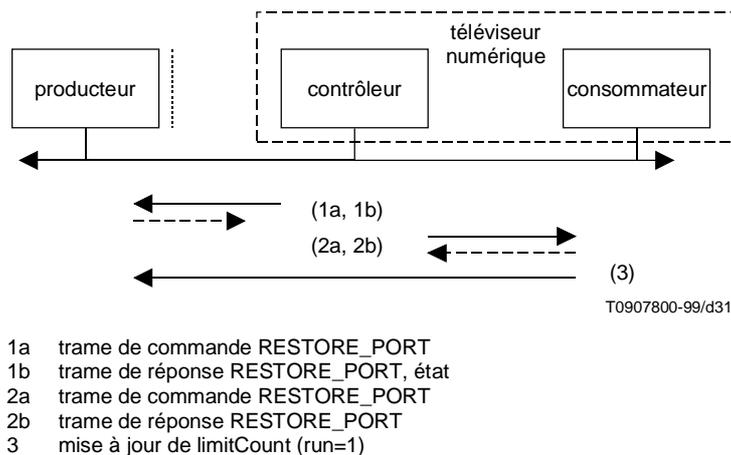


Figure A.12/J.117 – Reconnexion de connecteurs asynchrones

## A.11 Commandes de connexion de télécommande AV/C

### A.11.1 Commandes de gestion des connexions de télécommande AV/C

Les commandes de gestion des connexions de télécommande AV/C attribuent généralement des ressources qui résident dans le récepteur pour être utilisées par des communications de connexion de données et réalisent (le cas échéant) des vérifications de sécurité qui dépendent de l'unité lorsque le producteur est sélectionné.

Dans le présent document, les commandes AV/C sont représentées dans le format de quadlet pour pouvoir représenter l'alignement naturel des structures de données définies de manière claire et compacte, comme illustré précédemment. Le style de présentation par quadlet permet également de découvrir la présence non prévue de structures de données non alignées. Ceci n'a cependant aucune incidence sur la définition d'autres commandes AV/C.

### A.11.1.1 Champs de trame de commande réservés

Le récepteur doit renvoyer une réponse NOT\_IMPLEMENTED si l'un quelconque de ces champs a une valeur différente de zéro. Voir la spécification générale de l'ensemble de commandes d'interface numérique AV/C pour de plus amples informations.

### A.11.2 Trames de commande

Le format de trame commun pour la commande ASYNCHRONOUS CONNECTION (pour **ctype** de CONTROL ainsi que de STATUS) et la réponse, qui assure la fonctionnalité de gestion de connecteur asynchrone et de connexion asynchrone, est représenté à la Figure A.13 ci-dessous.

	msb					lsb
opcode	CONNEXION ASYNCHRONE (26 <sub>16</sub> )					
opérande[0]	sous-fonction					
opérande[1]	état					
opérande[2]	identificateur de connecteur					
opérande[3]	(msb)	décalage de connecteur				
opérande[4]						
opérande[5]						
opérande[6]						
opérande[7]						
opérande[8]	(lsb)	identificateur de port			bits de port	
opérande[9]	Identificateur de nœud connecté					
opérande[10]						
opérande[11]	(msb)	décalage de connecteur connecté				
opérande[12]						
opérande[13]						
opérande[14]						
opérande[15]						
opérande[16]	(lsb)	identificateur de port connecté			portbits connectés	
opérande[17]	identificateur de connecteur connecté					
opérande[18]	ex	r	compteur de connexions			
opérande[19]	intervalle d'écriture			compteur d'essais		
opérande[20]	valeur réservée					

Figure A.13/J.117 – Format commun de trame CONNECTION ASYNCHRONE

### A.11.3 Valeurs de trame de commande

Le champ **subfunction** spécifie l'action que le récepteur doit prendre pour la trame de commande et quel champ **ctype** est CONTROL conformément au Tableau A.4.

Le champ **status** indique l'état de la connexion asynchrone ou le résultat de l'exécution de la commande. L'état du connecteur asynchrone est défini au A.13.2.

Dans le cas de la commande CONTROL, ce champ spécifie le résultat de l'exécution de la commande ou l'état du connecteur asynchrone. Le Tableau A.5 présente les valeurs de champ d'état des trames de réponse pour le cas de la commande CONTROL.

**Tableau A.4/J.117 – Définitions du champ subfonction**

subfonction	Valeur	Signification
ALLOCATE	01 <sub>16</sub>	Attribue des ressources de port au consommateur
ATTACH	02 <sub>16</sub>	Connecte le port consommateur au port producteur
ALLOCATE_ATTACH	03 <sub>16</sub>	Attribue les ressources de port producteur et les connecte au port consommateur
RELEASE	05 <sub>16</sub>	Libère les ressources de port
DETACH	06 <sub>16</sub>	Déconnecte le port consommateur
DETACH_RELEASE	07 <sub>16</sub>	Déconnecte et libère les ressources du port producteur
SUSPEND_PORT	10 <sub>16</sub>	Suspend le port consommateur
RESUME_PORT	20 <sub>16</sub>	Relance le port consommateur
RESTORE_PORT	40 <sub>16</sub>	Rétablit les ressources de port après une réinitialisation du bus

**Tableau A.5/J.117 – Valeurs d'état**

Valeur	Symbole	Code de réponse	Signification
01 <sub>16</sub>	FREE	ACCEPTED	Le port spécifié est dans un état FREE
02 <sub>16</sub>	FIXED	ACCEPTED	Le port spécifié est dans un état FIXED
03 <sub>16</sub>	ACTIVE	ACCEPTED	Le port spécifié est dans un état ACTIVE
04 <sub>16</sub>	PASSIVE	ACCEPTED	Le port spécifié est dans un état PASSIVE
05 <sub>16</sub>	WAIT	ACCEPTED	Le port spécifié est dans un état WAIT
06 <sub>16</sub>	SUSPENDED	ACCEPTED	Le port spécifié est dans un état DETACHED
80 <sub>16</sub>	NO_PLUG	REJECTED	Aucun connecteur n'est actuellement disponible
81 <sub>16</sub>	NO_PORT	REJECTED	Aucun port du connecteur spécifié n'est actuellement disponible
83 <sub>16</sub>	PLUG_BUSY	REJECTED	Le connecteur spécifié n'est pas disponible
82 <sub>16</sub>	PORT_BUSY	REJECTED	Le port spécifié n'est pas disponible
84 <sub>16</sub>	INVALID_OFFSET	REJECTED	La valeur d'adresse de décalage invalide est passée
88 <sub>16</sub>	NO_CONNECTION	REJECTED	Aucune connexion à interrompre, aucune connexion à superposer
90 <sub>16</sub>	CONNECTED_NODE_ERROR	REJECTED	Le port connecté ne répond pas
88 <sub>16</sub>	BROKEN	REJECTED	Déconnecté par le port connecté
89 <sub>16</sub>	MAX_OVERLAY	REJECTED	Le compteur de connexions est déjà à la valeur maximale
FE <sub>16</sub>	ANY_OTHER_ERR	REJECTED	Autres erreurs internes

Si le bit de poids fort de la valeur d'état renvoyé est mis à 1, ce champ spécifie le code d'erreur.

Il est à noter que dans le cas d'une trame de commande (CONTROL et STATUS), il convient de régler ce champ à FF<sub>16</sub>, et la valeur d'état doit être renvoyée dans une trame de réponse du récepteur.

Le champ **plugld** codé sur 8 bits spécifie lequel des connecteurs de ce nœud est accédé.

La valeur de l'identificateur **plugld** codé sur 8 bits identifie le connecteur qui réside dans le récepteur à connecter. Pour les unités AV/C, les attributions d'identificateur **plugld** sont spécifiées dans le Tableau A.6. La valeur **plugld** non spécifiée indique normalement que le contrôleur n'a aucune préférence et que le numéro de port peut être attribué par le récepteur.

**Tableau A.6/J.117 – Valeurs plugId**

Valeur	Description
00-9F <sub>16</sub>	Non utilisée (illégal)
AO <sub>16</sub>	Connecteur asynchrone [0]
A1-BD <sub>16</sub>	Connecteur asynchrone de [1] à [29]
BE <sub>16</sub>	Connecteur asynchrone [30]
BF <sub>16</sub>	Tout connecteur disponible
C0-FF <sub>16</sub>	Non utilisée (illégal)

Le champ **plug offset** a une longueur de 42 bits et ce champ indique l'adresse de décalage de base du connecteur du récepteur.

Le champ **portId** codé sur 4 bits spécifie le port sélectionné comme spécifié dans le Tableau A.7. La valeur **portId** non spécifiée indique normalement que le contrôleur n'a aucune préférence et que le numéro de port peut être attribué par le récepteur.

**Tableau A.7/J.117 – Valeurs portId**

Valeur	Description
0	Port consommateur
1	Connecteur producteur

Le champ **port bits** indique les contraintes et les capacités du port spécifié. La signification de ce champ dépend du type du port. S'il s'agit d'un port consommateur, le champ indique les contraintes du port. S'il s'agit d'un port producteur, le champ indique les capacités de ce port.

Le champ **connected node ID** indique l'identificateur de nœud avec lequel le récepteur est (sera) connecté.

Le champ **connected plug offset** a une longueur de 42 bits et il indique l'adresse de décalage de base du connecteur auquel le connecteur récepteur est (sera) connecté.

Le champ **connected port ID** indique l'identificateur de port ou le port auquel le connecteur récepteur est (sera) connecté; ce champ a les valeurs définies dans le Tableau A.7.

Le champ **connected port bits** indique les contraintes et les capacités du port spécifié. La signification de ce champ dépend du type du port. S'il s'agit d'un port consommateur, le champ indique les contraintes du port. S'il s'agit d'un port producteur, le champ indique les capacités de ce port. Pour les besoins de la présente Recommandation, ces bits doivent être zéro.

Le champ **connected plug ID** indique l'identificateur de connecteur du récepteur; il a les valeurs définies dans le Tableau A.6.

Le champ **connection count** indique le nombre de connexions superposées que le nœud consommateur maintient. Il indique en d'autres termes le nombre de contrôleurs qui sont concernés par cette connexion. Si le connecteur consommateur n'est pas connecté à un autre nœud producteur, ce champ est 0. Une fois que le connecteur consommateur est connecté au connecteur producteur, ce champ doit être 01<sub>16</sub>. Il est à noter que la valeur de 3F<sub>16</sub> doit être utilisée pour la trame de commande et que la trame de réponse peut inclure la valeur courante. Etant donné que le port producteur ne dispose pas de cette information, ce champ doit toujours être 3F<sub>16</sub>.

Le bit **ex** spécifie s'il est prévu d'exclure ou de ne pas exclure les autres contrôleurs de cette connexion. Dans la présente Recommandation, seul un contrôleur est autorisé de sorte que ce bit doit toujours être 1.

Le champ **write interval** doit toujours être F<sub>16</sub>.

Le champ **retry count** doit toujours être F<sub>16</sub>.

Le bit **r** doit toujours être zéro.

Le champ **reserved** codé sur 16 bits doit toujours être zéro.



## A.12 Format de commande de connexion AV/C

### A.12.1 Commande ALLOCATE

Le consommateur utilise la sous-fonction ALLOCATE pour extraire l'adresse de décalage du connecteur consommateur spécifié ou disponible du récepteur. Le contrôleur peut spécifier l'identificateur de connecteur du récepteur ou autoriser le consommateur à attribuer le connecteur disponible en utilisant la valeur "any available plug".

Un contrôleur peut spécifier l'identificateur de connecteur ou il peut autoriser le récepteur à attribuer le connecteur disponible lorsqu'il n'a pas de préférence; dans ce cas, le récepteur peut attribuer le numéro de connecteur.

Lorsque cette sous-fonction est utilisée avec un identificateur de connecteur spécifié, le connecteur spécifié ne doit pas être déconnecté et ne doit pas être attribué par l'autre contrôleur. Sinon, la commande ALLOCATE émise doit être rejetée par le renvoi d'une réponse REJECTED.

Si la sous-fonction est utilisée avec une valeur "any available plug" pour le champ *plug ID* et si le consommateur a un connecteur disponible, il convient qu'il renvoie son identificateur de connecteur et son adresse de décalage dans une trame de réponse ACCEPTED.

Le Tableau A.8 présente les valeurs pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse ACCEPTED de la sous-fonction ALLOCATE.

**Tableau A.8/J.117 – Trame de commande et de réponse ACCEPTED de ALLOCATE**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse ACCEPTED
sous-fonction	ALLOCATE (01 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	FIXED (01 <sub>16</sub> )
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié ou tout connecteur disponible (BF <sub>16</sub> )	identificateur de connecteur spécifié ou identificateur de connecteur attribué
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	adresse de décalage du connecteur
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	valeur prise en charge
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	00 <sub>16</sub> (valeur courante)
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	valeur d'intervalle d'écriture requise
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	valeur de compteur d'essai requise
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame précédente".		
NOTE 2 – La commande ALLOCATE ne peut être utilisée que pour le nœud consommateur, le champ <b>port ID</b> doit donc toujours être 0.		

Si les champs utilisés pour spécifier les paramètres (autres champs qui ne sont pas décrits comme "non utilisés") comprennent une valeur invalide ou que le récepteur n'est pas en mesure d'attribuer la ressource de connecteur demandée, le récepteur renvoie une réponse REJECTED.

Le Tableau A.9 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse REJECTED de la sous-fonction ALLOCATE.

**Tableau A.9/J.117 – Trame de commande et de réponse REJECTED de ALLOCATE**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse REJECTED
sous-fonction	ALLOCATE (01 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	code d'erreur
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié ou tout connecteur disponible (BF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame de commande".		
NOTE 2 – Dans la trame de réponse REJECTED, le champ <b>status</b> comprend le code d'erreur tel que défini dans le Tableau A.5.		

### A.12.2 Commande ALLOCATE\_ATTACH

Le producteur utilise la sous-fonction ALLOCATE\_ATTACH pour extraire l'adresse de décalage du connecteur producteur spécifié ou disponible du récepteur, et pour fournir au nœud producteur des informations relatives aux ressources de connecteur consommateur pour établir une connexion.

Un contrôleur peut spécifier l'identificateur **plug ID**, ou il peut permettre au récepteur d'attribuer le connecteur disponible lorsqu'il n'a pas de préférence et le numéro de connecteur peut être attribué par le producteur. Le contrôleur doit spécifier les informations de connecteur à connecter qui ont été extraites du nœud consommateur par la trame de réponse ALLOCATE.

Si la sous-fonction est utilisée avec une valeur "*any available plug*" pour le champ **plug ID** et si le consommateur a un connecteur disponible, son identificateur de connecteur et son adresse de décalage seraient renvoyés dans une trame de réponse ACCEPTED.

Le Tableau A.10 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse ACCEPTED de la sous-fonction ALLOCATE\_ATTACH.

Le Tableau A.11 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse REJECTED pour la sous-fonction ALLOCATE\_ATTACH.

### A.12.3 Commande ATTACH

Le consommateur utilise la sous-fonction ATTACH pour fournir au nœud consommateur des informations relatives aux ressources de connecteur producteur pour établir une connexion.

Le contrôleur spécifie les informations relatives aux ressources de connecteur consommateur (identificateur de connecteur, adresse de décalage, etc.) extraites précédemment du consommateur, il spécifie également les informations relatives au port producteur à connecter extraites du nœud producteur.

Le Tableau A.12 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse ACCEPTED pour la sous-fonction ATTACH.

**Tableau A.10/J.117 – Trame de commande et de réponse ACCEPTED de ALLOCATE\_ATTACH**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse ACCEPTED
sous-fonction	ALLOCATE_ATTACH (03 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	ACTIVE (03 <sub>16</sub> )
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié ou tout connecteur disponible (BF <sub>16</sub> )	identificateur de connecteur spécifié ou identificateur de connecteur attribué
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	adresse de décalage du connecteur
identificateur de port	identificateur de port spécifié ou tout port disponible (F <sub>16</sub> )	identificateur de port spécifié ou identificateur de port attribué
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	valeur prise en charge
identificateur de nœud connecté	identificateur de nœud spécifié à connecter (consommateur)	←
décalage de connecteur connecté	adresse de décalage du connecteur spécifié à connecter (consommateur)	←
identificateur de port connecté	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	valeur prise en charge du connecteur consommateur	←
identificateur de connecteur connecté	identificateur de connecteur du consommateur	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	valeur requise du consommateur	←
compteur d'essais	valeur requise du consommateur	←
NOTE – "←" signifie "identique à la trame de commande".		

**Tableau A.11/J.117 – Commande et réponse REJECTED pour ALLOCATE\_ATTACH**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse REJECTED
sous-fonction	ALLOCATE_ATTACH (03 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	code d'erreur
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié ou tout connecteur disponible (BF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	identificateur de port spécifié ou tout port disponible (F <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	identificateur de nœud spécifié à connecter (consommateur)	←
décalage de connecteur connecté	adresse de décalage du connecteur spécifié à connecter (consommateur)	←
identificateur de port connecté	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	valeur prise en charge du connecteur consommateur	←
identificateur de connecteur connecté	identificateur de connecteur du consommateur	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	valeur requise du consommateur	←
compteur d'essais	valeur requise du consommateur	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame de commande".		
NOTE 2 – Dans la trame de réponse REJECTED, le champ <b>status</b> comprend la valeur d'état d'erreur telle que définie dans le Tableau A.5.		

**Tableau A.12/J.117 – Commande et trame de réponse ACCEPTED de ATTACH**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse ACCEPTED
sous-fonction	ATTACH (02 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	ACTIVE (03 <sub>16</sub> )
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur attribué	←
décalage de connecteur	adresse de décalage du connecteur	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	valeur prise en charge	←
identificateur de nœud connecté	identificateur de nœud spécifié à connecter (producteur)	←
décalage de connecteur connecté	adresse de décalage du connecteur spécifié à connecter (producteur)	←
identificateur de port connecté	identificateur de port du port producteur	←
bits de port connectés	valeur prise en charge du connecteur producteur	←
identificateur de connecteur connecté	identificateur de connecteur du producteur	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	01 <sub>16</sub>
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE – "←" signifie "identique à la trame de commande".		

Le Tableau A.13 présente la trame de commande CONTROL et la trame de réponse REJECTED pour chaque sous-fonction ATTACH.

**Tableau A.13/J.117 – Commande et réponse REJECTED pour ATTACH**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse REJECTED
sous-fonction	ATTACH (02 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	code d'erreur
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur attribué	←
décalage de connecteur	adresse de décalage du connecteur	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	valeur prise en charge	←
identificateur de nœud connecté	identificateur de nœud spécifié à connecter (producteur)	←
décalage de connecteur connecté	adresse de décalage du connecteur spécifié à connecter (producteur)	←
identificateur de port connecté	identificateur de port du port producteur	←
bits de port connectés	valeur prise en charge du connecteur producteur	←
identificateur de connecteur connecté	identificateur de connecteur du producteur	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame précédente".		
NOTE 2 – Dans la trame de réponse REJECTED, le champ <b>status</b> comprend le code d'erreur tel que défini dans le Tableau A.5.		

#### A.12.4 Commande DETACH

Le consommateur utilise la sous-fonction DETACH pour interrompre les connexions qu'il maintient. Le contrôleur doit spécifier les valeurs d'identificateur de connecteur et d'identificateur de port du récepteur.

Si le contrôleur décèle que le compteur de connexions est mis à 0 dans la trame de réponse ACCEPTED pour la sous-fonction DETACH, il est chargé d'interrompre cette connexion en émettant les commandes DETACH\_RELEASE et RELEASE.

Le Tableau A.14 présente la valeur de chaque champ dans la trame de commande CONTROL et la trame de réponse ACCEPTED pour la sous-fonction DETACH.

**Tableau A.14/J.117 – Trame de commande et de réponse ACCEPTED de DETACH**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse ACCEPTED
sous-fonction	DETACH (06 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	ACTIVE (03 <sub>16</sub> ) ou SUSPENDED (06 <sub>16</sub> ) ou PASSIVE (04 <sub>16</sub> )
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	compteur de connexions décrémenté
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame précédente".		
NOTE 2 – La commande DETACH ne peut être utilisée que pour le nœud consommateur, la valeur du champ <b>port ID</b> doit donc toujours être 0.		

Si les paramètres transmis sont invalides ou si le récepteur n'est pas en mesure d'attribuer les ressources de connecteur demandées, il renvoie la réponse REJECTED.

Le Tableau A.15 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et la trame de réponse REJECTED.

#### A.12.5 Commande DETACH\_RELEASE

Le producteur utilise la sous-fonction DETACH\_RELEASE pour interrompre la connexion qu'il maintient et pour libérer les ressources de port.

Le contrôleur doit spécifier les valeurs d'identificateur de connecteur et d'identificateur de port du récepteur. Sinon, la commande RELEASE émise peut être rejetée par le renvoi d'une réponse REJECTED.

Le Tableau A.16 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse ACCEPTED de la sous-fonction DETACH\_RELEASE.

**Tableau A.15/J.117 – Commande et réponse REJECTED pour DETACH**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse REJECTED
sous-fonction	DETACH (06 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	code d'erreur
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame précédente".		
NOTE 2 – Dans la trame de réponse REJECTED, le champ <b>status</b> comprend le code d'erreur tel que défini dans le Tableau A.5.		

**Tableau A.16/J.117 – Trame de commande et de réponse ACCEPTED de DETACH\_RELEASE**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse ACCEPTED
sous-fonction	DETACH_RELEASE (07 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	FREE (01 <sub>16</sub> )
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	identificateur de port spécifié	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame de commande".		
NOTE 2 – La commande DETACH_RELEASE ne peut être utilisée que pour le nœud producteur, la valeur du champ <b>port ID</b> doit par conséquent être spécifiée et doit être différente de 0.		

Si les paramètres transmis sont invalides, le récepteur renvoie une réponse REJECTED.

Le Tableau A.17 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse REJECTED de la sous-fonction DETACH\_RELEASE.

**Tableau A.17/J.117 – Trame de commande et de réponse REJECTED de DETACH\_RELEASE**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse REJECTED
sous-fonction	DETACH_RELEASE (07 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	valeur d'état
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	identificateur de port spécifié	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame de commande".		
NOTE 2 – Dans la trame de réponse REJECTED, le champ <b>status</b> comprend le code d'erreur tel que défini dans le Tableau A.5.		

#### A.12.6 Commande RELEASE

Le consommateur utilise la sous-fonction RELEASE pour libérer les ressources de connecteur.

Le Tableau A.18 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse ACCEPTED de la sous-fonction RELEASE.

**Tableau A.18/J.117 – Trame de commande et de réponse ACCEPTED de RELEASE**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse ACCEPTED
sous-fonction	RELEASE (05 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	FREE (01 <sub>16</sub> )
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame précédente".		
NOTE 2 – La commande RELEASE ne peut être utilisée que pour le nœud consommateur, la valeur du champ <b>port ID</b> doit donc toujours être 0.		

Si les paramètres transmis sont invalides ou si le récepteur n'est pas en mesure d'attribuer les ressources de connecteur demandées, il renvoie la réponse REJECTED.

Le Tableau A.19 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse REJECTED de la sous-fonction RELEASE.

**Tableau A.19/J.117 – Trame de commande et de réponse REJECTED de RELEASE**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse REJECTED
sous-fonction	RELEASE (05 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	code d'erreur
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame précédente".		
NOTE 2 – Dans la trame de réponse REJECTED, le champ <b>status</b> comprend le code d'erreur tel que défini dans le Tableau A.5.		

### A.12.7 Commande RESTORE\_PORT

Le producteur et le consommateur utilisent la sous-fonction RESTORE\_PORT pour rétablir la connexion après une réinitialisation du bus.

Le producteur utilise également la sous-fonction RESTORE\_PORT pour rétablir les connexions de multidiffusion en spécifiant la valeur d'identificateur de port qui a été connecté.

Le contrôleur doit spécifier les champs **plug ID** et **port ID** et **connected node ID** et **ex**. Le champ **connected node ID** doit être mis à jour avec le nouvel identificateur de nœud s'il change après une réinitialisation de bus.

Si ces valeurs ne sont pas cohérentes avec les valeurs d'avant la réinitialisation du bus, le récepteur doit renvoyer une réponse REJECTED.

Le Tableau A.20 présente la valeur de chaque champ dans la trame de commande CONTROL et la trame de réponse ACCEPTED de RESTORE\_PORT pour le port producteur.

Le Tableau A.21 présente la valeur de chaque champ dans la trame de commande CONTROL et dans la trame de réponse REJECTED de RESTORE\_PORT pour le port producteur.

Le Tableau A.22 présente la valeur de chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse ACCEPTED de RESTORE\_PORT pour le port consommateur.

Le Tableau A.23 présente la valeur de chaque champ dans la trame de commande CONTROL et la trame de réponse REJECTED de RESTORE\_PORT pour le port consommateur.

**Tableau A.20/J.117 – Trame de commande et de réponse ACCEPTED de RESTORE\_PORT pour le port producteur**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse ACCEPTED
sous-fonction	RESTORE_PORT (40 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	ACTIVE (03 <sub>16</sub> )
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	adresse de décalage du connecteur
identificateur de port	identificateur de port du port producteur	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>02</sub> )	valeur prise en charge
identificateur de nœud connecté	identificateur de nœud du consommateur	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	adresse de décalage du connecteur connecté
identificateur de port connecté	port consommateur (00 <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>02</sub> )	valeur prise en charge du port consommateur
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	identificateur du connecteur connecté du consommateur
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE – "←" signifie "identique à la trame de commande".		

**Tableau A.21/J.117 – Trame de commande et de réponse REJECTED de RESTORE\_PORT pour le port producteur**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse REJECTED
sous-fonction	RESTORE_PORT (40 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	code d'erreur
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	identificateur de port du port producteur	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>02</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	identificateur de nœud du consommateur	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	port consommateur (00 <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>02</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame de commande".		
NOTE 2 – Dans la trame de réponse REJECTED, le champ <b>status</b> comprend le code d'erreur tel que défini dans le Tableau A.5.		

**Tableau A.22/J.117 – Trame de commande et de réponse ACCEPTED de RESTORE\_PORT pour le port consommateur**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse ACCEPTED
sous-fonction	RESTORE_PORT (40 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	ACTIVE (03 <sub>16</sub> ) ou SUSPENDED (06 <sub>16</sub> )
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	adresse de décalage du connecteur
identificateur de port	port consommateur (00 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>02</sub> )	valeur prise en charge
identificateur de nœud connecté	identificateur de nœud du producteur	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	adresse de décalage du connecteur connecté
identificateur de port connecté	identificateur de port du port producteur	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>02</sub> )	valeur prise en charge du port producteur
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	identificateur du connecteur connecté du producteur
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	01 <sub>16</sub>
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE – "←" signifie "identique à la trame de commande".		

**Tableau A.23/J.117 – Trame de commande et de réponse REJECTED de RESTORE\_PORT pour le port consommateur**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse REJECTED
sous-fonction	RESTORE_PORT (40 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	code d'erreur
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	port consommateur (00 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>02</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	identificateur de nœud du producteur	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	identificateur de port du port producteur	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>02</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame de commande".		
NOTE 2 – Dans la trame de réponse REJECTED, le champ <b>status</b> comprend le code d'erreur tel que défini dans le Tableau A.5.		

### A.12.8 Commande SUSPEND\_PORT

Le port consommateur utilise la sous-fonction SUSPEND\_PORT pour suspendre la connexion. Lorsqu'une connexion est suspendue, le reste des données de la trame est éliminé par le producteur et aucune transmission de données n'est réalisée avant l'émission de la sous-fonction RESUME\_PORT.

Le Tableau A.24 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse ACCEPTED de la sous-fonction SUSPEND\_PORT.

**Tableau A.24/J.117 – Trame de commande et de réponse ACCEPTED de SUSPEND\_PORT**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse ACCEPTED
sous-fonction	SUSPEND_PORT (10 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	SUSPENDED (06 <sub>16</sub> )
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame précédente".		
NOTE 2 – La commande SUSPEND_PORT ne peut être utilisée que pour le nœud consommateur, la valeur du champ <b>port ID</b> doit donc être 0.		

Si les paramètres transmis sont invalides ou si le port consommateur est déjà dans un état SUSPENDED, le récepteur renvoie la réponse REJECTED.

Le Tableau A.25 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse REJECTED de la sous-fonction SUSPEND\_PORT.

### A.12.9 Commande RESUME\_PORT

Le port consommateur suspendu utilise la sous-fonction RESUME\_PORT pour relancer la transmission de trames.

La couche de connexion asynchrone relancée redémarre la transmission de trames à partir du début de la trame, il est possible que des trames soient perdues pendant l'état SUSPENDED.

Le Tableau A.26 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse ACCEPTED de la sous-fonction RESUME\_PORT.

Si les paramètres transmis sont invalides ou si le port consommateur n'est pas dans un état SUSPENDED, le récepteur renvoie la réponse REJECTED.

Le Tableau A.27 présente la valeur pour chaque champ de la trame de commande CONTROL et de la trame de réponse REJECTED de la sous-fonction RELEASE.

**Tableau A.25/J.117 – Trame de commande et de réponse REJECTED de SUSPEND\_PORT**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse REJECTED
sous-fonction	SUSPEND_PORT (10 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	code d'erreur
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame précédente".		
NOTE 2 – Dans la trame de réponse REJECTED, le champ <b>status</b> comprend le code d'erreur tel que défini dans le Tableau A.5.		

**Tableau A.26/J.117 – Trame de commande et de réponse ACCEPTED de RESUME\_PORT**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse ACCEPTED
sous-fonction	RESUME_PORT (20 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	ACTIVE (03 <sub>16</sub> )
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame précédente".		
NOTE 2 – La commande RESUME_PORT ne peut être utilisée que pour le nœud consommateur, la valeur du champ <b>port ID</b> doit donc toujours être 0.		

**Tableau A.27/J.117 – Trame de commande et de réponse REJECTED de RESUME\_PORT**

Champ	Trame de commande CONTROL	Trame de réponse REJECTED
sous-fonction	RESUME_PORT (20 <sub>16</sub> )	
état	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	code d'erreur
identificateur de connecteur	identificateur de connecteur spécifié	←
décalage de connecteur	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port	port consommateur (0 <sub>16</sub> )	←
bits de port	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de nœud connecté	non utilisé (FF FF <sub>16</sub> )	←
décalage de connecteur connecté	non utilisé (3 FF FF FF FF FF <sub>16</sub> )	←
identificateur de port connecté	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
bits de port connectés	non utilisé (11 <sub>2</sub> )	←
identificateur de connecteur connecté	non utilisé (FF <sub>16</sub> )	←
ex	exclusif (1 <sub>2</sub> )	←
compteur de connexions	non utilisé (3F <sub>16</sub> )	←
intervalle d'écriture	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
compteur d'essais	non utilisé (F <sub>16</sub> )	←
NOTE 1 – "←" signifie "identique à la trame précédente".		
NOTE 2 – Dans la trame de réponse REJECTED, le champ <b>status</b> comprend le code d'erreur tel que défini dans le Tableau A.5.		

## **A.13 États de connecteur de connexion asynchrone**

### **A.13.1 Définitions de code**

Dans le présent sous-paragraphe, toutes les procédures utilisent la syntaxe spécifiée dans le Tableau A.28.

### **A.13.2 États de port consommateur**

#### **A.13.2.1 Automate à états du port consommateur**

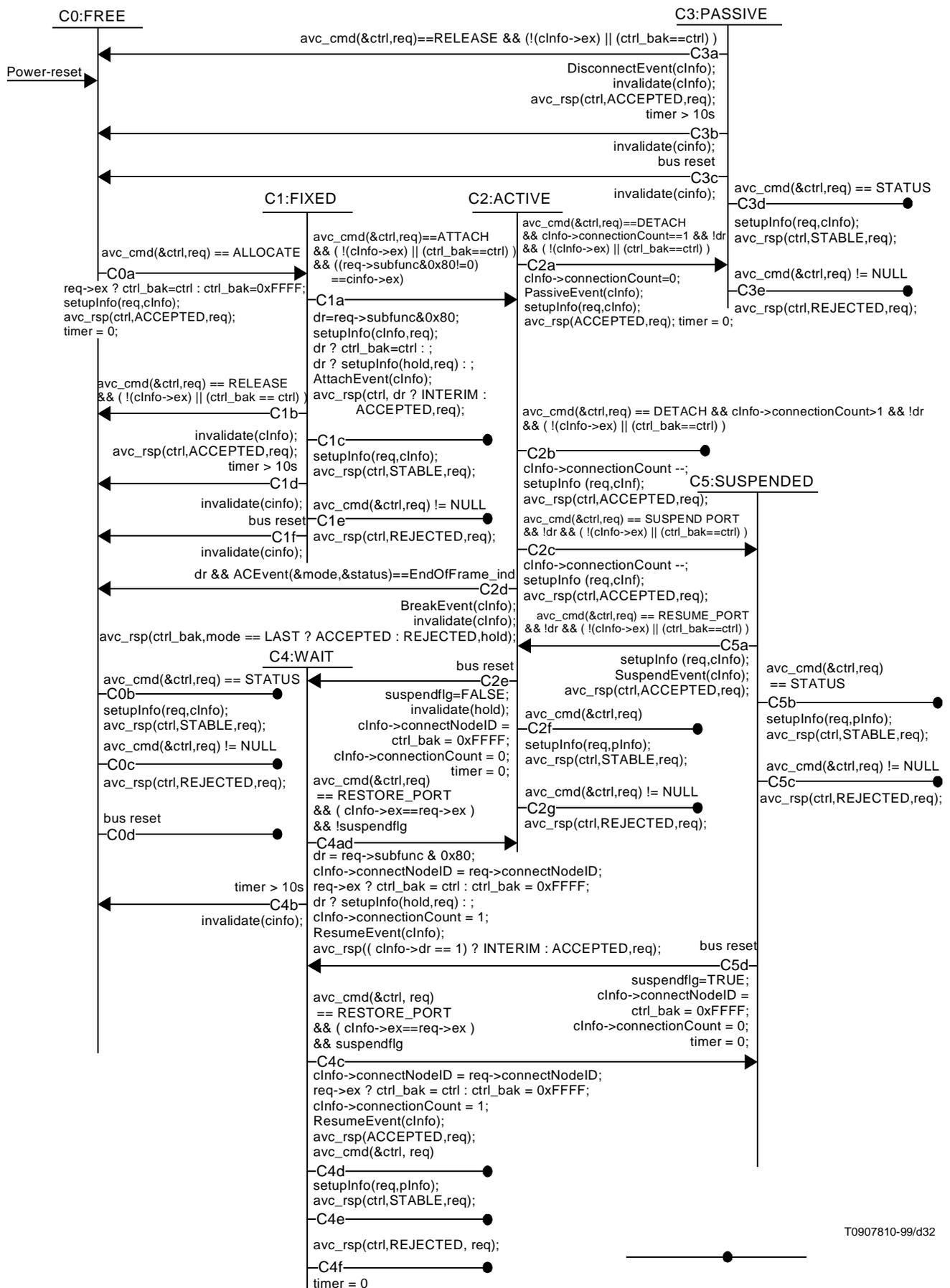
Le comportement d'un port consommateur est spécifié par sa définition d'automate à états conformément à la Figure A.14.

**Tableau A.28/J.117 – Définitions des codes d'automate**

```

typedef struct {
    Byte subfnc;           // sous-fonction
    Byte plugID;          // identificateur de connecteur récepteur
    Byte status;          // état du connecteur ou résultat de l'exécution de la commande
    Octlet plugAddr;      // adresse de décalage du connecteur, y compris portID et portBits
    Doublet connectNodeID; // identificateur du nœud connecté (à connecter)
    Octlet connectPlugOffset; // adresse de décalage du connecteur connecté (à connecter),
    // y compris connectPortID et connectPortBits
    Byte connectPlugID;   // identificateur du connecteur connecté (à connecter)
    boolean ex;           // bit de demande exclusif
    Byte connectionCount; // compteur de connexions maintenu par le port (consommateur)
    Byte writeInterval;   // valeur d'intervalle d'écriture requise du consommateur
    Byte retryCount;      // valeur du compteur d'essais requise du consommateur
} portInfo;
portInfo*cInfo;          //portInfo mis en mémoire dans le port consommateur du récepteur
portInfo*pInfo;         //portInfo mis en mémoire dans le port producteur du récepteur
portInfo*req;           //portInfo mis en mémoire dans la trame de commande requise par le contrôleur
portInfo*hold;         // portInfo mis en mémoire pour des réponses différées
Doublet ctrlID;         // identificateur nodeID du contrôleur
Doublet ctrlID_bak;     // copie de sauvegarde de l'identificateur nodeID du contrôleur
boolean dr;             // fanion de demande de déconnexion
boolean suspendflg;     // fanion d'état suspendu avant réinitialisation du bus
Byte avc_cmd ( Doublet *ctrlID, portInfo *req );
    // événement de réception de trame de commande AV/C, renvoie subfonction&0x7F
    // ou NULL en l'absence d'événement
Byte avc_rsp ( Doublet ctrlID, Byte rsp, portInfo * );
    // génère une trame de réponse AV/C pour le contrôleur,
    // spécifiant rsp comme code de réponse
void invalidate ( portInfo * ); // PortInfo invalide, remplissage avec 0xFF
void setupInfo ( portInfo *dst, portInfo *src);
    // copie le champ valide de src à dst, constituant le dst portInfo
Byte ACEvent ( BYTE *mode, BYTE *status);
    // indication d'événement de la couche AsyncConnections
    // mode renvoie la valeur de mode de registre et status renvoie l'exécution
    // résulte de la couche AsyncConnections
void AttachEvent ( portInfo * ); // demande d'événement ATTACH à la couche AsyncConnections
void DetachEvent ( portInfo * ); // demande d'événement DETACH à la couche AsyncConnections
void RestoreEvent ( portInfo * ); // demande d'événement RESTORE à la couche AsyncConnections
void PassiveEvent ( portInfo * ); // demande d'événement PASSIVE à la couche AsyncConnections
void BreakEvent ( portInfo * ); // demande d'événement BREAK à la couche AsyncConnections
void SuspendEvent ( portInfo * ); // demande d'événement SUSPEND à la couche AsyncConnections
void ResumeEvent ( portInfo * ); // demande d'événement RESUME à la couche AsyncConnections

```



T0907810-99/d32

Figure A.14/J.117 – Automate à états du port consommateur

### A.13.2.2 Notes sur l'automate à états du port consommateur

**Etat C0:FREE.** L'état *FREE* est l'état initial du port, sans ressource engagée. Dans l'état *C0:FREE*, les commandes de gestion des connexions ont pour objet de faire passer le nœud à l'état *C2:ACTIVE* (connecté) en passant par l'état intermédiaire *C1:FIXED*. Ces transitions d'état sont énumérées ci-dessous.

**Transition C0a.** Lorsque la commande de sous-fonction *ALLOCATE* est demandée, le nœud génère des informations de port et renvoie la trame de réponse *AV/C* au contrôleur, puis passe à l'état *C1:FIXED*. Si le bit *ex* a été mis à 1 dans une trame de commande, le récepteur met en mémoire l'identificateur *nodeID* du contrôleur afin de rejeter les demandes suivantes provenant d'autres contrôleurs.

**Transition C0b.** Lorsque la commande *STATUS* est demandée, le nœud signale les informations de port courantes en générant une trame de réponse *AV/C STABLE*.

**Transition C0c.** Toutes les autres sous-fonctions de gestion de connexions sont rejetées, générant une trame de réponse *AV/C REJECTED*.

**Transition C0d.** Dans l'état *C0:FREE*, des réinitialisations de bus laissent le port dans le même état.

**Etat C1:FIXED.** Dans l'état *FIXED*, les ressources de port ont été attribuées, mais le nœud n'est pas encore préparé à accepter les demandes de port entrant et ne peut envoyer des transactions au port distant (puisque ce port n'est pas encore identifié). Dans l'état *C1:FIXED*, les commandes de gestion des connexions ont pour objet de faire passer le nœud à l'état *C2:ACTIVE* (connecté). Ces transitions d'état sont énumérées ci-dessous.

**Transition C1a.** La commande de sous-fonction *ATTACH* ou *ATTACH\_FRAME* fait passer le nœud à l'état entièrement connecté *C2:ACTIVE*. La trame de commande de sous-fonction *ATTACH* ou *ATTACH\_FRAME* comprend les informations de connexion telles que l'adresse du port producteur. Le nœud demande à une couche de connexions asynchrones de commencer à *AttachEvent()*. Bien que cela ne soit pas illustré, le registre *oAPR* sur le port producteur associé est également mis à jour afin d'activer les communications de connexion asynchrone.

Le nœud renvoie ensuite en fonction du bit de poids fort de la valeur *subfunction* qui est mise en mémoire comme *dr* une trame de réponse *AV/C* (*ACCEPTED* ou *INTERIM*) au contrôleur.

Si le *dr* a été mis à 1, le récepteur met en mémoire les informations de port demandées.

**Transition C1b.** La commande de sous-fonction *RELEASE* renvoie le nœud à l'état initial *C0:FREE*. (Cette étape est normalement la dernière dans une séquence d'abandon de connexion, libérant le consommateur après qu'une connexion de port producteur a été découverte.) Ce nœud invalide les informations de port et renvoie une trame de réponse *AV/C ACCEPTED* au contrôleur.

**Transition C1c.** Lorsque la commande *STATUS* est demandée avec la sous-fonction réglée à *STATUS*, le nœud signale les informations de port courantes en générant une trame de réponse *AV/C STABLE*.

**Transition C1d.** Après une temporisation de connexion de 10 secondes, le port consommateur passe à l'état *C0:FREE*. Le nœud annule les informations de port.

**Transition C1e.** Une réinitialisation du bus renvoie le port à son état initial *C0:FREE*. Le nœud annule les informations de port.

**Transition C1d.** D'autres commandes de gestion de connexions sont rejetées car elles n'ont aucun sens dans cet état transitoire ou dans l'état stable suivant. Le nœud renvoie une réponse *AV/C REJECTED* au contrôleur.

**Etat C2:ACTIVE.** Dans l'état *ACTIVE*, le port est opérationnel. Dans l'état *C2:ACTIVE*, les commandes de gestion de connexions ont pour objet de permettre les superpositions (qui laissent le nœud dans l'état *C2:ACTIVE*, mais qui incrémentent le compteur de connexions) et de permettre les déconnexions en passant à l'état *C3:PASSIVE*. Ces transitions d'état sont énumérées ci-dessous.

**Transition C2a.** La commande de sous-fonction *DETACH* sans superpositions (*compteur de connexions* = 1) fait passer le nœud à un état *C3:PASSIVE* semi-déconnecté. Le nœud doit demander à une couche de connexions asynchrones d'arrêter de demander des données par *PassiveEvent()*, mettre la valeur de *connection count* à 0, puis renvoyer une réponse *AV/C ACCEPTED* au contrôleur.

**Transition C2b.** La commande de sous-fonction *DETACH* décrémente le compteur superposé si *connection count* était supérieur à 1, laissant le port connecté dans son état *C2:ACTIVE*. Une fois terminé, le nœud renvoie une trame de réponse *AV/C ACCEPTED*.

**Transition C2c.** La commande de sous-fonction SUSPEND\_PORT passe à l'état *C5:SUSPENDED*. Le nœud demande à une couche de connexions asynchrones de suspendre à *SuspendEvent()*. Une fois terminé, le nœud renvoie une trame de réponse AV/C ACCEPTED au contrôleur.

**Transition C2d.** Lorsque la dernière commande émise comprenait le bit *dr* mis à 1 et que *EndOfFrame* était indiqué par une couche de connexions asynchrones, le nœud demande à la couche de connexions asynchrones d'interrompre la connexion en émettant *BreakEvent()*, puis annule les informations de port, puis renvoie une trame de réponse AV/C au contrôleur en indiquant que l'exécution de la dernière commande CONTROL émise est terminée. Si la valeur mode extraite de la couche de connexions asynchrones était *LAST*, la trame de réponse AV/C sera une réponse ACCEPTED, sinon, une réponse REJECTED.

**Transition C2e.** Une réinitialisation du bus fait passer le port à l'état *C4:WAIT* en attendant d'accepter la commande de sous-fonction RESTORE\_PORT prévue (cette commande rétablit l'adresse **nodeID** de son connecteur connecté). Le nœud met sa valeur *connect node ID* à FFFF<sub>16</sub> (identificateur de nœud invalide), et *connection count* à 0. Le nœud met la valeur *timer* à 0.

**Transition C2f.** Lorsque la commande STATUS est demandée, le nœud signale les informations de port courantes en générant une trame de réponse AV/C STABLE.

**Transition C2g.** D'autres commandes de gestion de connexions sont rejetées. Le nœud renvoie une réponse AV/C REJECTED au contrôleur.

**Etat C3:PASSIVE.** Dans l'état PASSIVE, le port est semi-inhibé; les demandes qui entrent sont acceptées (car le port connecté peut encore être actif) mais les transactions ne sont pas générées par ce nœud. Dans l'état *C3:PASSIVE*, les commandes de gestion des connexions ont pour objet de permettre les déconnexions en faisant passer le nœud à l'état *C0:FREE*. Ces transitions d'état sont énumérées ci-dessous.

**Transition C3a.** La commande de sous-fonction RELEASE libère les ressources attribuées du nœud et renvoie le nœud à l'état *C0:FREE*. Le nœud demande à une couche de connexions asynchrones de libérer le port par *DisconnectEvent()*, annule les informations de port et renvoie une réponse AV/C ACCEPTED au contrôleur.

**Transition C3b.** Après une temporisation de déconnexion de 10 secondes, le port consommateur passe à l'état *C0:FREE*. Le nœud annule les informations de port.

**Transition C3c.** Une réinitialisation du bus renvoie le port à son état initial *C0:FREE*. Le nœud annule les informations de port.

**Transition C3d.** Lorsque la commande STATUS est demandée avec la sous-fonction mise à STATUS, le nœud signale les informations de port courantes en générant une trame de réponse AV/C STABLE.

**Transition C3e.** D'autres commandes de gestion de connexions sont rejetées. Le nœud renvoie une réponse AV/C REJECTED au contrôleur.

**Etat C4:WAIT.** Dans l'état *WAIT* (post-réinitialisation) le port est inhibé (les demandes de connexion asynchrone ne sont ni acceptées, ni générées). Seule la commande CONTROL de gestion de connexions avec *subfunction* mise à RESTORE\_PORT ou RESTORE\_PORT\_FRAME, qui rétablit la valeur de l'identificateur nodeID est acceptée. Le but est de conserver provisoirement la connaissance des connexions antérieures pour pouvoir donner la priorité aux reconnections par rapport aux nouvelles séquences de commandes de connexion.

**Transition C4a.** La commande RESTORE\_PORT ou RESTORE\_PORT\_FRAME fait passer le nœud à l'état *C2:ACTIVE* entièrement connecté et met le compteur de connexions à un à la fin de la transition. Le nœud met en mémoire les valeurs d'identificateur de nœud connecté avec les informations de port, puis met la valeur de son compteur de connexions à 1. Le nœud demande alors à une couche de connexions asynchrones de redémarrer à *RestoreEvent()*. Bien que cela ne soit pas illustré, le registre *oAPR* sur le port producteur associé est également mis à jour afin de réactiver les communications de connexion asynchrone. Le nœud renvoie ensuite une trame de réponse AV/C (ACCEPTED ou INTERIM) au contrôleur en fonction du bit de poids fort de la valeur *subfunction* qui est mise en mémoire comme *dr*.

Si le *dr* a été mis à 1, le récepteur met en mémoire les informations de port demandées.

**Transition C4b.** Après une temporisation de reconnexion de 10 secondes, le port consommateur passe à l'état *C0:FREE*. Le nœud annule les informations de port.

**Transition C4c.** La commande RESUME\_PORT fait passer le nœud à l'état *C5:SUSPENDED*, si *suspendflg* a été mis à VRAI. Le nœud met en mémoire les valeurs d'identificateur de nœud connecté avec les informations de port, puis met la valeur de son compteur de connexions à 1. Le nœud demande alors à une couche de connexions asynchrones de redémarrer à *ResumeEvent()*. Bien que cela ne soit pas illustré, le registre *oAPR* sur le port producteur associé est également mis à jour afin de réactiver les communications de connexion asynchrone. Une fois terminé, le nœud renvoie une trame de réponse AV/C (ACCEPTED) au contrôleur.

**Transition C4d.** Lorsque la commande STATUS est demandée avec la sous-fonction mise à STATUS, le nœud signale les informations de port courantes en générant une trame de réponse AV/C STABLE.

**Transition C4e.** D'autres commandes de gestion de connexions sont rejetées. Le nœud renvoie une réponse AV/C REJECTED au contrôleur.

**Transition C4f.** Une réinitialisation du bus laisse le port dans un état inchangé mais remet les valeurs *timer* post-réinitialisation à 0.

**Etat C5:SUSPENDED.** Dans l'état *SUSPENDED*, le port est suspendu (la connexion asynchrone est suspendue pour sauter les transmissions de trames). Seule la commande CONTROL de gestion de connexions avec *subfunction* mise à RESUME\_PORT, qui réautorise la transmission de trames, est acceptée.

**Transition C5a.** La commande de sous-fonction RESUME\_PORT règle la couche de connexions asynchrones pour reprendre de l'état *SUSPENDED* à l'état *ACTIVE*. Le nœud demande à une couche de connexions asynchrones de reprendre à *ResumeEvent()*. Une fois terminé, le nœud renvoie une trame de réponse AV/C ACCEPTED au contrôleur.

**Transition C5b.** Lorsque la commande STATUS est demandée, le nœud signale les informations de port courantes en générant une trame de réponse AV/C STABLE.

**Transition C5c.** D'autres commandes de gestion de connexions sont rejetées. Le nœud renvoie une réponse AV/C REJECTED au contrôleur.

**Transition C5d.** Une réinitialisation du bus fait passer le port à l'état *C4:WAIT* en attendant d'accepter la commande de sous-fonction RESTORE\_PORT prévue (cette commande rétablit l'adresse **nodeID** de son connecteur connecté). Le nœud met le fanion qui signale que l'état a été un état *SUSPENDED*, puis met sa valeur *connect node ID* à FFFF<sub>16</sub> (identificateur de nœud invalide), et met le *connection count* à 0. Le nœud met la valeur *timer* à 0.

### A.13.3 Etats de port producteur

#### A.13.3.1 Automates à états de port producteur

Le comportement d'un connecteur producteur est spécifié par sa définition d'automate à états illustré à la Figure A.15.

#### A.13.3.2 Notes sur l'automate à états du port producteur

**Etat P0:FREE.** L'état *FREE* est l'état initial du port, sans ressource engagée. Dans l'état *P0:FREE*, les commandes de gestion des connexions ont pour objet de faire passer le nœud à l'état *P1:ACTIVE* (connecté). Ces transitions d'état sont énumérées ci-dessous.

**Transition P0a.** La commande de sous-fonction ALLOCATE\_ATTACH ou ALLOCATE\_ATTACH\_FRAME fait passer le nœud à l'état *P1:ACTIVE* connecté. La trame de commande de sous-fonction ALLOCATE\_ATTACH ou ALLOCATE\_ATTACH\_FRAME comprend les informations de connexion telles que l'adresse du port consommateur. Le nœud demande à une couche de connexions asynchrones de commencer à *AttachEvent()*. Bien que cela ne soit pas illustré, le registre *oAPR* sur le port producteur associé est également mis à jour par le consommateur afin d'activer les communications de connexion asynchrone.

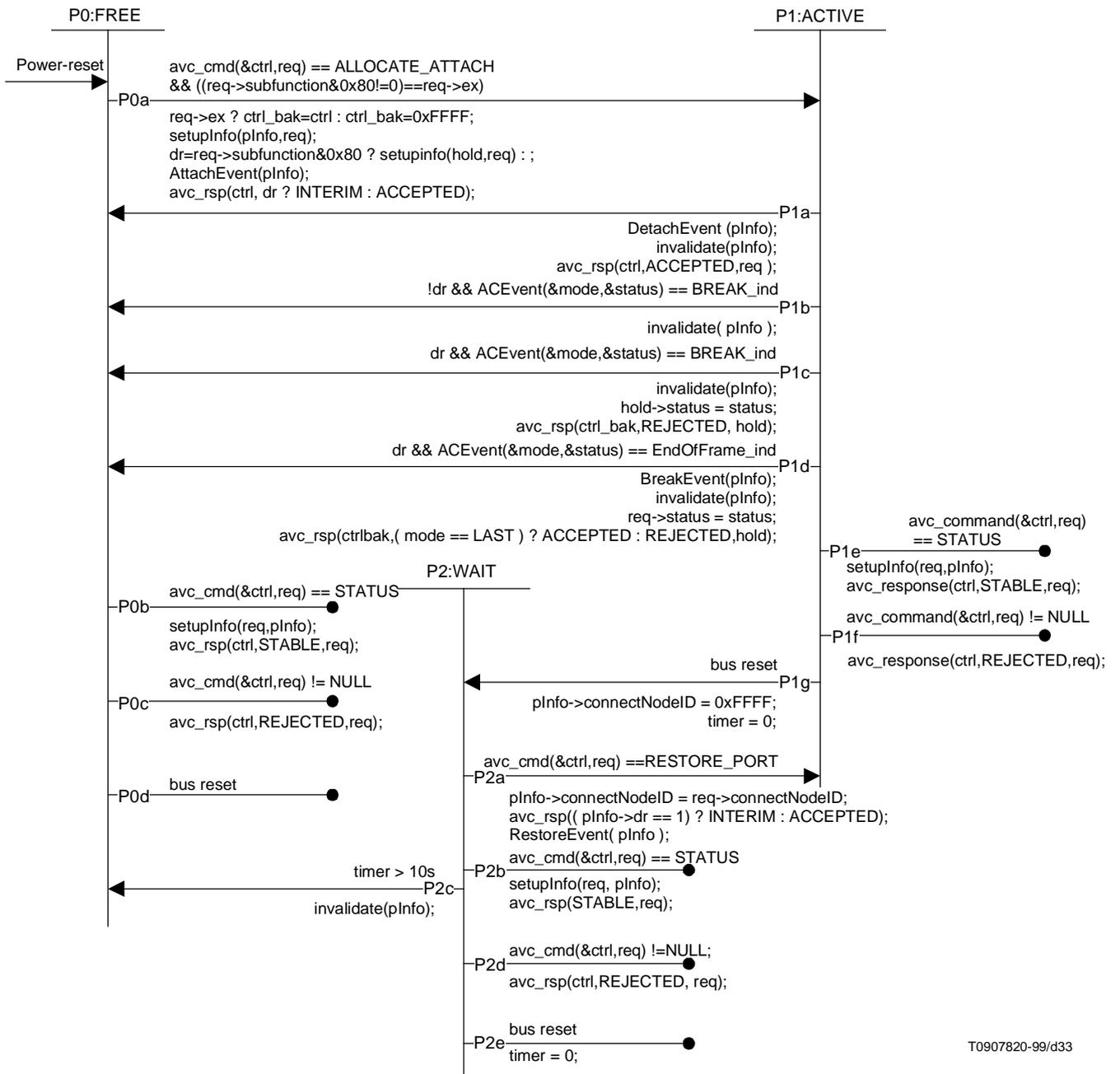
Si le bit *ex* a été mis à 1 dans une trame de commande, le récepteur met en mémoire l'identificateur *nodeID* du contrôleur afin de rejeter les demandes suivantes provenant d'autres contrôleurs.

Le nœud renvoie ensuite en fonction du bit de poids fort de la valeur *subfunction* (mise en mémoire comme *dr*) une trame de réponse AV/C (ACCEPTED ou INTERIM) au contrôleur.

Si le *dr* a été mis à 1, le récepteur met en mémoire les informations de port demandées.

**Transition P0b.** Lorsque la commande STATUS est demandée, le nœud signale les informations de port courantes en générant une trame de réponse AV/C STABLE.

**Transition P0c.** Toutes les autres sous-fonctions de gestion de connexions sont rejetées, générant une trame de réponse AV/C REJECTED.



T0907820-99/d33

Figure A.15/J.117 – Automate à états de connexion de port producteur

**Transition P0d.** Dans l'état *CO:FREE*, des réinitialisations de bus laissent le port dans le même état.

**Etat P1:ACTIVE.** Dans l'état *ACTIVE*, les ressources du port ont été attribuées et connectées de sorte que le nœud peut accepter des demandes de son port connecté. Jusqu'à ce que le bit *oAPR.run* de ce port soit réglé par une mise à jour de son port connecté, ce port reste toutefois inhibé.

**Transition P1a.** La commande de sous-fonction *DETACH\_RELEASE* fait passer le nœud à un état initial *P0:FREE* lorsque le bit de poids fort de la valeur *subfunction* précédemment demandée a été mis à 0. Le nœud demande à une couche de connexions asynchrones d'arrêter l'émission des données par *DetachEvent()*. Ce nœud invalide les informations de port et renvoie une trame de réponse AV/C *ACCEPTED* au contrôleur.

**Transition P1b.** Lorsque le bit *dr* précédemment demandé est mis à 0, l'indication *BREAK\_IND* (qui indique une déconnexion imprévue) de la couche de connexions asynchrones fait passer le nœud à un état initial *P0:FREE*. Le nœud invalide les informations de port.

**Transition P1c.** Lorsque le bit *dr* précédemment demandé est mis à 1, l'indication *BREAK\_IND* (qui indique une déconnexion imprévue) de la couche de connexions asynchrones fait passer le nœud à un état initial *P0:FREE*. Ce nœud invalide les informations de port et renvoie une trame de réponse AV/C *REJECTED* au contrôleur.

**Transition P1d.** Lorsque le bit *dr* précédemment demandé est mis à 1, l'indication *EndOfFrame\_ind* (qui indique que la fin de la trame a été signalée par le port producteur) de la couche de connexions asynchrones fait passer le nœud à un état initial *P0:FREE*. Le nœud demande à une couche de connexions asynchrones de déconnecter par *BreakEvent()*.

Le nœud invalide alors les informations de port et renvoie, selon la valeur *mode* indiquée par la couche de connexions asynchrones, une trame de réponse AV/C au contrôleur. Si la valeur *mode* était *LAST*, ce qui signifie la fin normale de la trame, la trame de réponse AV/C indique une réponse *ACCEPTED*, sinon une réponse *REJECTED*.

**Transition P1e.** Lorsque la commande *STATUS* est demandée, le nœud signale les informations de port courantes en générant une trame de réponse AV/C *STABLE*.

**Transition P1f.** Toutes les autres sous-fonctions de gestion de connexions sont rejetées, générant une trame de réponse AV/C *REJECTED*.

**Transition P1g.** Une réinitialisation du bus fait passer le port à l'état *P2:WAIT* en attendant d'accepter la commande *RESTORE\_PORT* ou *RESTORE\_PORT\_FRAME* prévue (cette commande rétablit l'adresse **nodeID** de son connecteur connecté). Le nœud met sa valeur d'identificateur *connect node ID* à  $FFFF_{16}$  (identificateur de nœud invalide). Le nœud met la valeur *timer* à 0.

**Etat P2:WAIT.** Dans l'état *WAIT* (postréinitialisation) le port est inhibé (les demandes de connexion asynchrone ne sont ni acceptées, ni générées). Seule la commande *CONTROL* de gestion de connexions avec *subfunction* mise à *RESUME\_PORT*, qui rétablit la valeur de l'identificateur **nodeID** du nœud consommateur, est acceptée. Le but est de conserver provisoirement la connaissance des connexions antérieures pour pouvoir donner la priorité aux reconnections par rapport aux nouvelles séquences de commandes de connexion.

**Transition P2a.** La commande *RESUME\_PORT* ou *RESUME\_PORT\_FRAME* fait passer le nœud à l'état *P1:ACTIVE* connecté. Le nœud met en mémoire les valeurs d'identificateur de nœud connecté avec les informations de port. Le nœud demande alors à une couche de connexions asynchrones de redémarrer à *RestoreEvent()*. Bien que cela ne soit pas illustré, le registre *oAPR* sur le port producteur associé est également généré afin de réactiver les communications de connexion asynchrone. Le nœud renvoie ensuite une trame de réponse AV/C (*ACCEPTED* ou *INTERIM*) au contrôleur en fonction du bit de poids fort de la valeur *subfunction* (mise en mémoire comme *dr*).

Si le *dr* a été mis à 1, le récepteur sauvegarde les informations de port demandées.

**Transition P2c.** Lorsque la commande *STATUS* est demandée avec la sous-fonction mise à *STATUS*, le nœud signale les informations de port courantes en générant une trame de réponse AV/C *STABLE*.

**Transition P2c.** Après une temporisation de reconnexion de 10 secondes, le port consommateur passe à l'état *P0:FREE*. Le nœud annule les informations de port.

**Transition P2d.** D'autres commandes de gestion de connexions sont rejetées. Le nœud renvoie une réponse AV/C *REJECTED* au contrôleur.

**Transition P2e.** Une réinitialisation du bus laisse le port dans un état inchangé mais remet les valeurs *timer* post-réinitialisation à 0.

## Appendice I

### Scénarios opérationnels (Informatif)

Les sous-paragraphes suivants présentent des possibilités de scénarios d'opérations de commande. La présente Recommandation prend en charge d'autres méthodes.

#### I.1 Commande de la machine-utilisateur

Le système de commande de la machine-utilisateur illustré à la Figure 15 peut être à l'origine de nombreux scénarios utilisateur. Trois scénarios simples sont donnés en exemple ci-dessous.

- a) Commande du téléviseur numérique:
  - 1) l'utilisateur appuie sur une touche de la télécommande du téléviseur numérique;
  - 2) le téléviseur numérique répond à la pression de la touche en exécutant une action et éventuellement en créant ou en mettant à jour les données d'affichage graphique à l'écran;
  - 3) le téléviseur numérique combine la phototrame avec les données vidéo affichées;
  - 4) l'utilisateur voit le résultat de son action à l'écran et confirme l'action en appuyant sur une touche.
- b) Commande de l'affichage OSD du boîtier adaptateur:
  - 1) l'utilisateur sélectionne le boîtier adaptateur comme appareil source pour le téléviseur numérique au moyen de la télécommande de ce dernier et d'un écran de sélection de source sur le téléviseur;
  - 2) l'utilisateur appuie sur une touche de la télécommande du boîtier adaptateur;
  - 3) le boîtier adaptateur répond à la pression de la touche en exécutant une action et éventuellement en créant ou en mettant à jour les données d'affichage graphique à l'écran;
  - 4) la table de bits est transmise au téléviseur numérique par une liaison IEEE 1394;
  - 5) le téléviseur numérique combine la phototrame avec les données vidéo affichées;
  - 6) l'utilisateur voit le résultat de son action à l'écran et confirme l'action en appuyant sur une touche.
- c) Commande opérationnelle du boîtier adaptateur:
  - 1) l'utilisateur sélectionne le boîtier adaptateur comme appareil source pour le téléviseur numérique au moyen de la télécommande de ce dernier et d'un écran de sélection de source sur le téléviseur;
  - 2) l'utilisateur appuie sur une touche de la télécommande du boîtier adaptateur;
  - 3) le boîtier adaptateur répond à la pression sur la touche en transmettant des données vidéo comprimées au téléviseur numérique par la liaison IEEE 1394;
  - 4) le téléviseur numérique décode les données vidéo comprimées du boîtier adaptateur et les présente à l'affichage;
  - 5) l'utilisateur voit la nouvelle vidéo et confirme l'action en appuyant sur une touche.

#### I.2 Programmer un événement d'enregistrement programmé sur un magnétoscope numérique en utilisant un syntoniseur interne

- 1) L'utilisateur sélectionne le magnétoscope numérique comme source vidéo pour le téléviseur numérique en utilisant l'écran de sélection de source et la télécommande du téléviseur numérique.
- 2) Avec la télécommande du magnétoscope numérique, l'utilisateur sélectionne le système de menu de ce dernier. L'affichage OSD du magnétoscope numérique s'affiche sur le téléviseur numérique.
- 3) L'utilisateur navigue dans le système de menu du magnétoscope numérique pour programmer un événement d'enregistrement différé de la même manière qu'actuellement.
- 4) TERMINÉ.

### **I.3 Programmer un événement d'enregistrement programmé sur un magnétoscope numérique en utilisant un syntoniseur externe**

- 1) L'utilisateur sélectionne le magnétoscope numérique comme source vidéo pour le téléviseur numérique en utilisant l'écran de sélection de source et la télécommande du téléviseur numérique.
- 2) Avec la télécommande du magnétoscope numérique, l'utilisateur sélectionne le système de menu de ce dernier. L'affichage OSD du magnétoscope numérique s'affiche sur le téléviseur numérique.
  - Avec la télécommande du magnétoscope numérique, l'utilisateur sélectionne l'écran de sélection de source de ce dernier.
  - L'utilisateur sélectionne un syntoniseur externe (par exemple téléviseur numérique, DBS, CSTB, ou ....) comme source pour le magnétoscope numérique.
  - L'utilisateur configure un événement d'enregistrement différé sur le magnétoscope numérique pour enregistrer le flux provenant de l'entrée 1394.
- 3) L'utilisateur sélectionne le syntoniseur externe comme source vidéo pour le téléviseur numérique en utilisant l'écran de sélection de source et la télécommande du téléviseur numérique.
- 4) L'utilisateur choisit le programme sur le syntoniseur externe en utilisant le guide EPG et la télécommande associée à ce syntoniseur.
- 5) TERMINÉ.

#### **I.3.1 Enregistrer un programme reçu par un boîtier adaptateur pendant qu'il est affiché sur le téléviseur numérique**

- 1) L'utilisateur sélectionne le magnétoscope numérique comme source vidéo pour le téléviseur numérique en utilisant l'écran de sélection de source et la télécommande du téléviseur numérique.
- 2) Avec la télécommande du magnétoscope numérique, l'utilisateur sélectionne le système de menu de ce dernier. L'affichage OSD du magnétoscope numérique s'affiche sur le téléviseur numérique.
- 3) Avec la télécommande du magnétoscope numérique, l'utilisateur sélectionne l'écran de sélection de source de ce dernier.
- 4) L'utilisateur sélectionne un syntoniseur externe (par exemple un téléviseur numérique, DBS, CSTB, ou ....) comme source pour le magnétoscope.
- 5) L'utilisateur sélectionne le syntoniseur externe comme source vidéo pour le téléviseur numérique en utilisant l'écran de sélection de source et la télécommande du téléviseur numérique.
- 6) L'utilisateur choisit le programme sur le syntoniseur externe en utilisant le guide EPG et la télécommande associée à ce syntoniseur.
- 7) Avec la télécommande du magnétoscope numérique, l'utilisateur envoie une commande "Record" à celui-ci.
- 8) TERMINÉ.

#### **I.3.2 Enregistrer un programme reçu par un deuxième magnétoscope numérique pendant qu'il est affiché sur le téléviseur numérique**

- 1) L'utilisateur sélectionne le magnétoscope DVCR1 comme source vidéo pour le téléviseur numérique en utilisant l'écran de sélection de source et la télécommande du téléviseur numérique.
- 2) L'utilisateur sélectionne le système de menu du magnétoscope DVCR1 avec la télécommande de ce dernier. L'affichage OSD du magnétoscope DVCR1 s'affiche sur le téléviseur numérique.
- 3) Avec la télécommande du magnétoscope DVCR1, l'utilisateur sélectionne l'écran de sélection de source de ce dernier.
- 4) L'utilisateur sélectionne le magnétoscope DVCR2 comme source vidéo du magnétoscope DVCR1.
- 5) L'utilisateur sélectionne le magnétoscope DVCR2 comme source pour le téléviseur numérique en utilisant l'écran de sélection de source et la télécommande du téléviseur numérique.
- 6) Avec la télécommande du magnétoscope DVCR1 l'utilisateur envoie une commande "Record" à celui-ci.
- 7) Avec la télécommande du magnétoscope DVCR2 l'utilisateur envoie une commande "Play" à celui-ci.
- 8) TERMINÉ.

## SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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