



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.785

(11/96)

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

Systemes de transmission numériques – Equipements
terminaux – Caractéristiques principales des équipements
de multiplexage en hiérarchie numérique synchrone

**Caractéristiques d'un multiplexeur polyvalent
conçu pour un environnement à hiérarchie
numérique synchrone**

Recommandation UIT-T G.785

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
SYSTÈMES INTERNATIONAUX ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIOTÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	
SYSTÈMES DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES	
EQUIPEMENTS TERMINAUX	G.700–G.799
Généralités	G.700–G.709
Codage des signaux analogiques en modulation par impulsions et codage	G.710–G.719
Codage des signaux analogiques par des méthodes autres que la MIC	G.720–G.729
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage primaires	G.730–G.739
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage de deuxième ordre	G.740–G.749
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage d'ordre plus élevé	G.750–G.759
Caractéristiques principales des équipements de transcodage et de multiplication numérique	G.760–G.769
Fonctionnalités de gestion, d'exploitation et de maintenance des équipements de transmission	G.770–G.779
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage en hiérarchie numérique synchrone	G.780–G.789
Autres équipements terminaux	G.790–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
Généralités	G.800–G.809
Objectifs de conception pour les réseaux numériques	G.810–G.819
Objectifs de qualité et de disponibilité	G.820–G.829
Fonctions et capacités du réseau	G.830–G.839
Caractéristiques des réseaux à hiérarchie numérique synchrone	G.840–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
Généralités	G.900–G.909
Paramètres pour les systèmes à câbles optiques	G.910–G.919
Sections numériques à débits hiérarchisés multiples de 2048 kbit/s	G.920–G.929
Systèmes numériques de transmission par ligne à débits non hiérarchisés	G.930–G.939
Systèmes de transmission numérique par ligne à supports MRF	G.940–G.949
Systèmes numériques de transmission par ligne	G.950–G.959
Section numérique et systèmes de transmission numérique pour l'accès usager du RNIS	G.960–G.969
Systèmes sous-marins à câbles optiques	G.970–G.979
Systèmes de transmission par ligne optique pour les réseaux locaux et les réseaux d'accès	G.980–G.999

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

RECOMMANDATION UIT-T G.785

CARACTERISTIQUES D'UN MULTIPLEXEUR POLYVALENT CONÇU POUR UN ENVIRONNEMENT A HIERARCHIE NUMERIQUE SYNCHRONE

Résumé

La présente Recommandation donne les prescriptions fonctionnelles d'un multiplexeur polyvalent conçu pour être installé dans un environnement à hiérarchie numérique synchrone. Le multiplexeur polyvalent offre des fonctions de multiplexage et de démultiplexage temporel des signaux et prend en charge une grande variété de services utilisateurs. La présente Recommandation doit être utilisée conjointement avec les Recommandations G.783 et G.797 parce qu'elle ne présente que des prescriptions supplémentaires pour décrire les fonctions de l'équipement.

Source

La Recommandation UIT-T G.785, élaborée par la Commission d'études 15 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 8 novembre 1996 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 de la technologie 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 oeuvre 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/n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en oeuvre 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 oeuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 1997

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

		Page
1	Caractéristiques générales.....	1
1.1	Définitions	1
1.2	Abréviations.....	1
1.3	Application de l'équipement	2
	1.3.1 Configurations de réseau	2
	1.3.2 Services.....	6
1.4	Dimensionnement	6
1.5	Modularité.....	6
1.6	Signal de rythme	6
2	Fonctions.....	7
2.1	Mappage.....	7
2.2	Traitement des signaux	7
2.3	Fonction de concentration des services commutés	7
2.4	Gestion	7
3	Représentation fonctionnelle de l'équipement et définition des points de référence..	7
3.1	Représentation fonctionnelle	7
3.2	Définition des blocs fonctionnels	9
	3.2.1 Blocs communs.....	9
	3.2.2 Blocs fonctionnels définis dans la Recommandation G.797	9
	3.2.3 Blocs fonctionnels définis dans la Recommandation G.782	10
3.3	Définition des points de référence	11
	3.3.1 Points de référence communs	11
	3.3.2 Points de référence définis dans la Recommandation G.797	11
	3.3.3 Points de référence définis dans la Recommandation G.783	12
4	Interfaces affluentes.....	12
5	Interfaces composites.....	12
5.1	Interface STM-1 SDH.....	12
5.2	Interface VC-12 intégrée en bande de base.....	12
6	Interface de synchronisation à 2048 kHz.....	13
7	Interfaces d'exploitant local	13
8	Interfaces d'alimentation en énergie.....	13
9	Défauts ou défaillances et dispositions correspondantes pour les interfaces affluentes.....	13

	Page
9.1	Défaut et défaillance de l'interface VC-12 affluente intégrée en bande de base..... 13
9.2	Dispositions correspondantes pour l'interface VC-12 affluente intégrée en bande de base..... 13
10	Défauts ou défaillances et dispositions correspondantes pour les interfaces composites 13
10.1	Défauts ou défaillances 13
	10.1.1 Interface STM-1..... 13
	10.1.2 Interface VC-12 affluente intégrée en bande de base..... 14
10.2	Dispositions correspondantes 14
	10.2.1 Interface STM-1..... 14
	10.2.2 Interface VC-12 intégrée en bande de base 14
11	Défauts ou défaillances et dispositions à prendre pour la partie principale de l'équipement 14
11.1	Défauts ou défaillances 14
11.2	Dispositions correspondantes 15
12	Contrôle de la performance..... 15
13	Performance de l'équipement..... 15
13.1	Gigue..... 15
13.2	Temps de transfert..... 15
13.3	Glissements 15
13.4	Disponibilité du service 16
13.5	Erreurs intrinsèques 16
13.6	Indépendance de la séquence des bits 16
14	Gestion 16

Introduction

La présente Recommandation donne les caractéristiques d'un équipement de multiplexage polyvalent conçu pour être installé dans un environnement à hiérarchie numérique synchrone. Elle fournit des prescriptions supplémentaires à celles qui sont présentées dans les Recommandations G.797 et G.783 et qui sont nécessaires pour décrire les fonctions de l'équipement. L'équipement de multiplexage polyvalent peut traiter une grande variété de services en transparence avec le prestataire de service; il offre des capacités de gestion évoluées et est susceptible d'être utilisé dans le réseau d'accès. La gestion de l'équipement s'aligne sur les principes généraux du RGT.

Recommandation G.785

CARACTERISTIQUES D'UN MULTIPLEXEUR POLYVALENT CONÇU POUR UN ENVIRONNEMENT A HIERARCHIE NUMERIQUE SYNCHRONE

(Genève, 1996)

1 Caractéristiques générales

1.1 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

1.1.1 système d'accès polyvalent (FA, *flexible access*): un système d'accès polyvalent permet de fournir, de manière particulièrement souple, une grande variété de services de télécommunication aux usagers. Ces services peuvent être offerts dans les locaux de l'utilisateur ou à partir d'un site de réseau public.

Côté réseau, les connexions sont établies avec les réseaux supports de service appropriés.

Le système d'accès polyvalent est géré par le RGT.

1.1.2 multiplexeur polyvalent (FM, *flexible multiplexer*): dispositif qui assure le multiplexage et le démultiplexage temporel de signaux supportant divers services d'utilisateur. Il offre, en outre, des possibilités de gestion performantes.

Le multiplexeur polyvalent fait partie du système d'accès polyvalent.

1.1.3 terminaison d'accès polyvalent (FAT, *flexible access termination*): la terminaison d'accès polyvalent est utilisée conjointement avec le multiplexeur polyvalent pour constituer un système d'accès polyvalent.

1.1.4 trame monoservice G.704 à 2048 kbit/s: signal numérique dont la structure conforme au 2.3/G.704 et au paragraphe 5/G.704 comprend des signaux constitutifs à 64 kbit/s ou à $n \times 64$ kbit/s et l'éventuelle signalisation associée correspondant seulement à un réseau de service particulier.

1.1.5 trame multiservice G.704 à 2048 kbit/s: signal numérique dont la structure conforme au 2.3/G.704 comprend des signaux constitutifs à 64 kbit/s ou à $n \times 64$ kbit/s et l'éventuelle signalisation associée correspondant à divers services.

1.1.6 canal d'exploitation intégré (EOC, *embedded operation channel*): un canal d'exploitation intégré est un canal physique du réseau géré utilisé pour les communications de gestion, notamment pour l'échange d'informations entre des fonctions d'éléments de réseau et des fonctions de système d'exploitation ou de dispositif de médiation. Il peut être établi sur différents supports physiques.

1.2 Abréviations

Le présent sous-paragraphe contient les abréviations qui ne sont pas définies dans le corps du texte de la Recommandation.

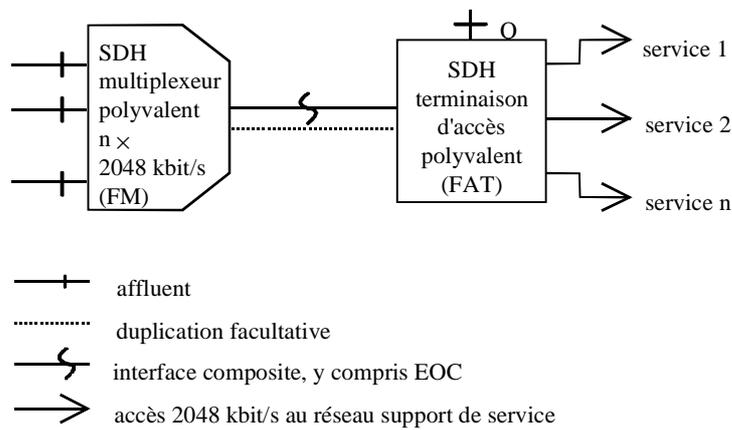
AIS	signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
CRC	contrôle de redondance cyclique (<i>cyclic redundancy check</i>)
DCC	canal de communication de données (<i>data communication channel</i>)
EOC	canal d'exploitation intégré (<i>embedded operation channel</i>)
ES	seconde erronée (<i>errored second</i>)

ETCD	équipement de terminaison de circuit de données
FA	système d'accès polyvalent (<i>flexible access system</i>)
FAT	terminaison d'accès polyvalente (<i>flexible access termination</i>)
FM	multiplexeur polyvalent (<i>flexible multiplexer</i>)
HOA	assembleur d'ordre supérieur (<i>higher order assembler</i>)
ISO	Organisation internationale de normalisation (<i>international for standardization organization</i>)
MD	dispositif de médiation (<i>mediation device</i>)
MF	fonction de médiation (<i>mediation function</i>)
MTBF	temps moyen entre pannes (<i>mean time between failure</i>)
MTTR	temps moyen de réparation (<i>mean time to repair</i>)
NE	élément de réseau (<i>network element</i>)
OS	système d'exploitation (<i>operations system</i>)
ppm	partie par million
Q	interface entre l'élément de réseau et le RGT
QAF	fonction d'adaptation Q (<i>Q adaptation function</i>)
Sa	bit de réserve dans l'intervalle de temps 0 de la trame G.704 à 2048 kbit/s
SDH	hiérarchie numérique synchrone (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SES	seconde gravement erronée (<i>severely errored second</i>)
STM-1	module de transport synchrone de niveau 1 (<i>synchronous transport module-1</i>)
TS	intervalle de temps (<i>time slot</i>)
TS0	intervalle de temps 0 d'une trame G.704 à 2048 kbit/s (<i>time slot 0</i>)
TS16	intervalle de temps 16 d'une trame G.704 à 2048 kbit/s (<i>time slot 16</i>)
TTF	fonction terminal de transport (<i>transport terminal function</i>)
UI	intervalle unitaire (<i>unit interval</i>)
VC-12	conteneur virtuel 12 (<i>virtual container-12</i>)

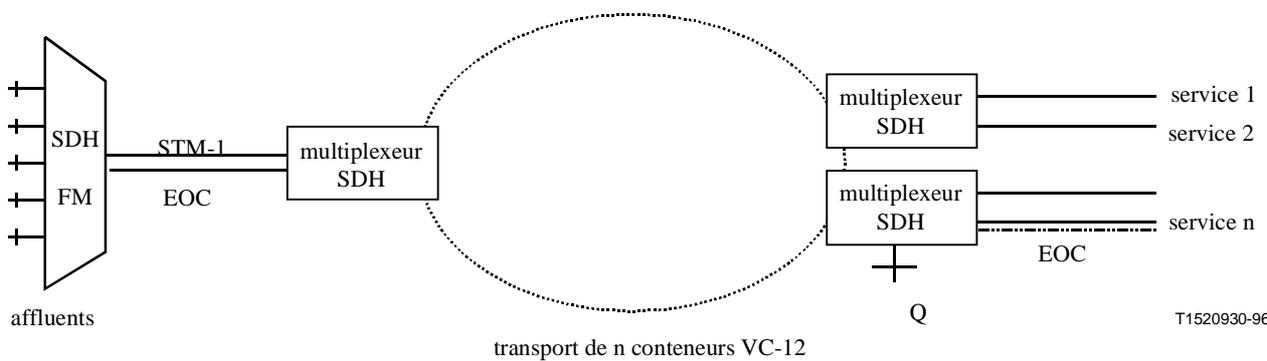
1.3 Application de l'équipement

1.3.1 Configurations de réseau

Les configurations de réseau recommandées sont indiquées sur les Figures 1 et 2. Les Figures 3, 4 et 5 donnent la distribution possible des fonctions dans un système d'accès polyvalent.



a) vue fonctionnelle

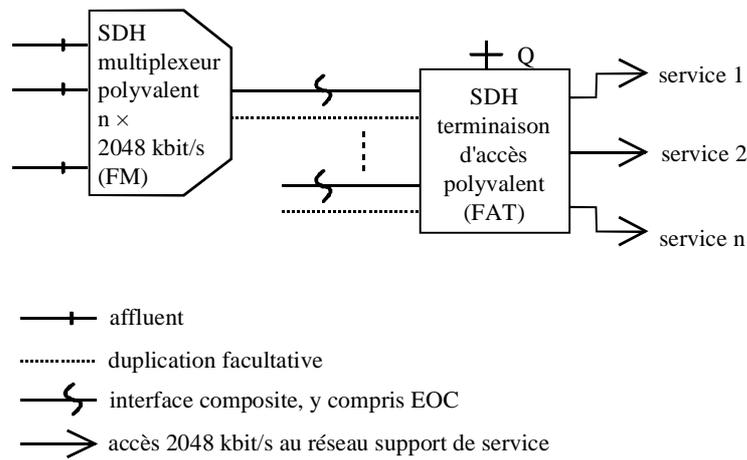


b) structure d'accès

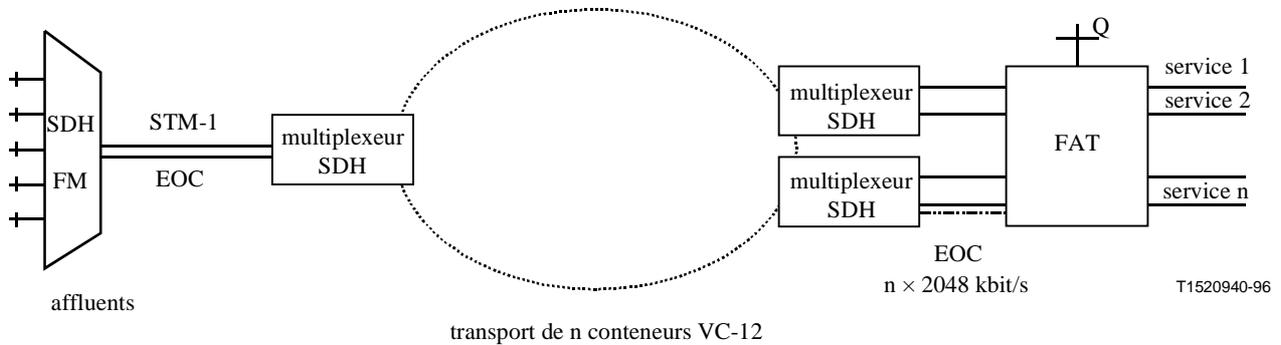
FM multiplexeur polyvalent

Figure 1/G.785 – Système d'accès polyvalent: application de trames monoservice à 2048 kbit/s

Dans la configuration de réseau indiquée sur la Figure 1, la terminaison d'accès polyvalent (FAT, *flexible access termination*) fonctionne comme le multiplexeur SDH de type I.2 décrit dans la Recommandation G.782.



a) vue fonctionnelle



b) structure d'accès

Figure 2/G.785 – Système d'accès polyvalent: application de trames multiservice G.704 à 2048 kbit/s

Dans la configuration de réseau indiquée sur la Figure 2, la terminaison d'accès polyvalent (FAT) comporte des fonctions d'équipement de brassage numérique (DXC, *digital cross connect*). Les caractéristiques de cet équipement peuvent être trouvées dans la Recommandation G.796.

Si l'accès à des réseaux supports de services particuliers ne peut être réalisé à l'aide de signaux à trame G.704 à 2048 kbit/s, la restitution des divers signaux par interfaces de type analogique ou toute autre interface donnée doit être traitée par la terminaison d'accès polyvalent. Dans ce cas, la terminaison d'accès polyvalent assure des fonctions semblables à celles du multiplexeur polyvalent décrit dans la Recommandation G.797.

La combinaison possible de fonctions élémentaires permettant de répondre aux conditions présentées est décrite sur les Figures 3, 4 et 5.

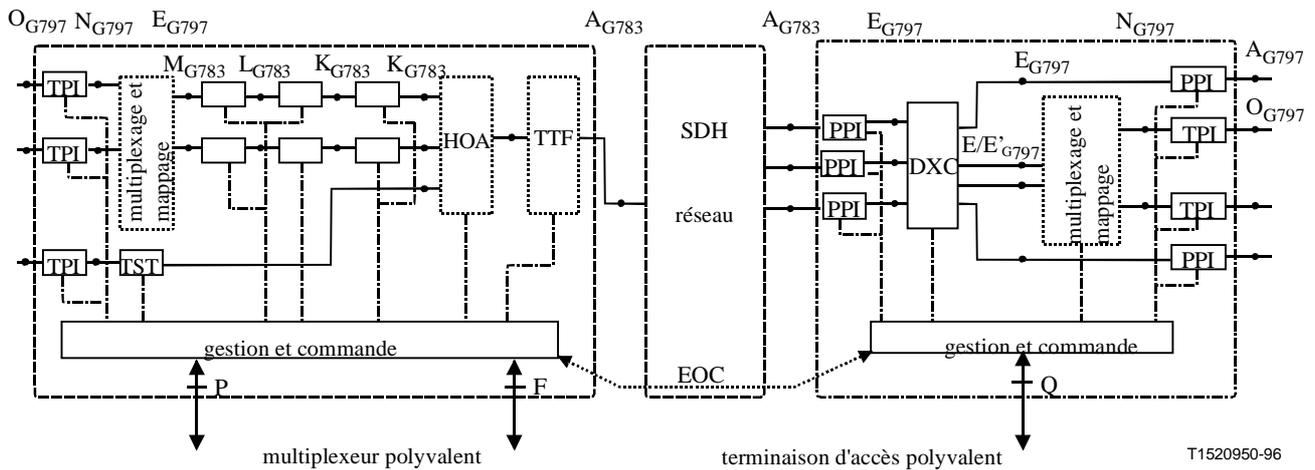


Figure 3/G.785 – Multiplexeur polyvalent avec le multiservice à 2048 kbit/s/ le transport SDH/la terminaison FAT

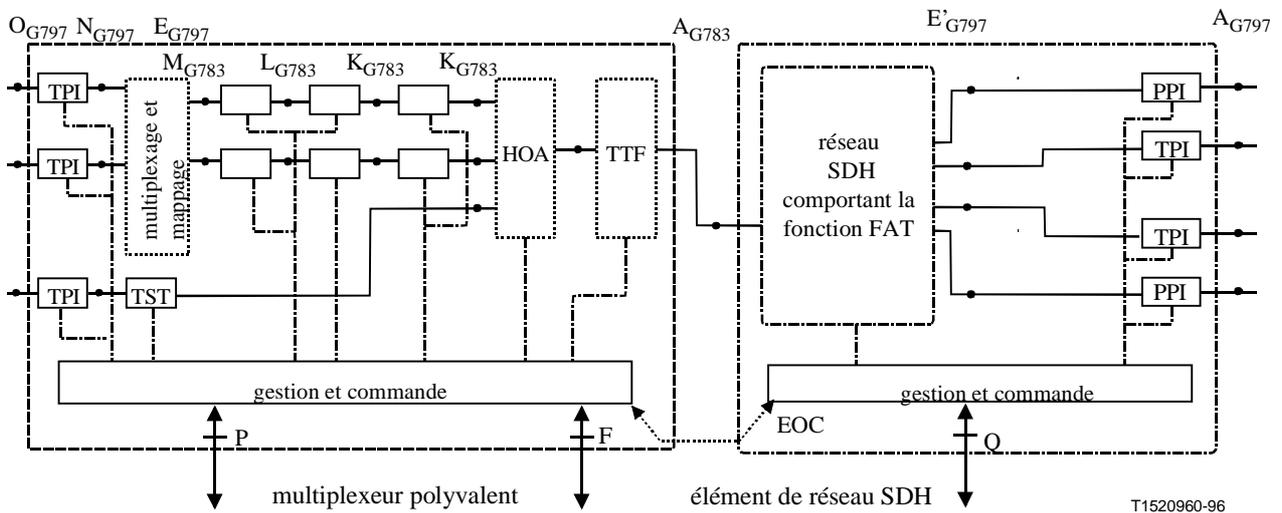


Figure 4/G.785 – Multiplexeur polyvalent avec le multiservice à 2048 kbit/s/ le transport SDH y compris la fonction FAT

NOTE 1 – La Figure 4 décrit la répartition des fonctions du système d'accès polyvalent; on suppose que les composantes SDH permettent de multiplexer ou de remultiplexer des signaux à 64 kbit/s ou $n \times 64$ kbit/s et toute la signalisation correspondante à l'intérieur des trames G.704 à 2048 kbit/s. L'équipement SDH fournit aussi la fonction d'adaptation QAF pour transmettre par relais l'information de gestion du canal EOC à l'interface Q.

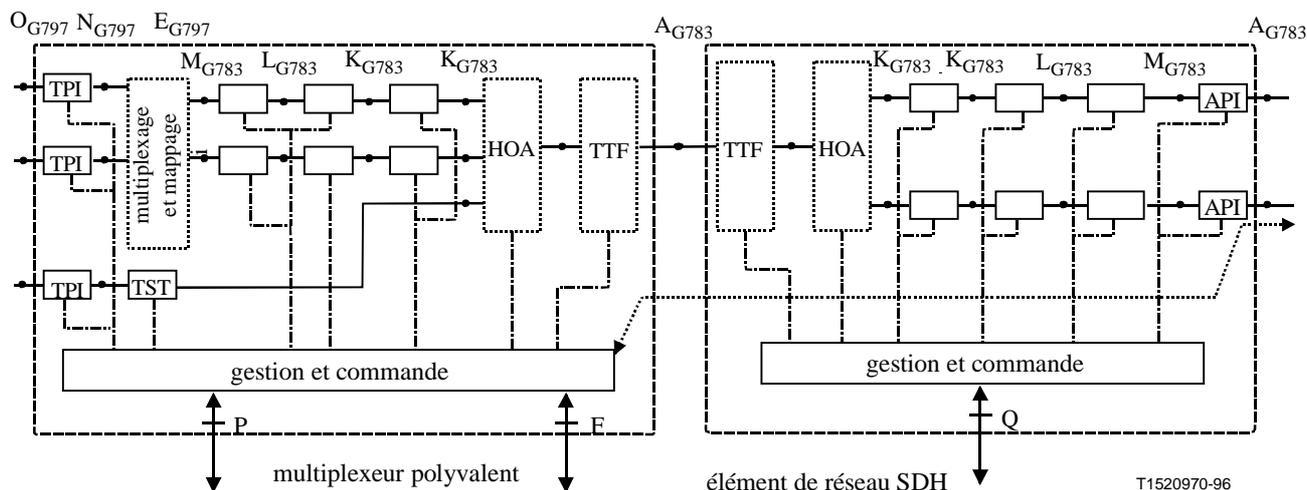


Figure 5/G.785 – Multiplexeur polyvalent avec le monoservice à 2048 kbit/s/ le transport SDH/pas de terminaison FAT

NOTE 2 – Les points de référence des Figures 3, 4 et 5 sauf ceux se rapportant aux interfaces de gestion sont définis dans le paragraphe 3.

Le multiplexeur polyvalent dépend de la terminaison FAT pour ce qui est de la commande. Le canal EOC assurant l'accès aux fonctions de gestion du multiplexeur polyvalent peut aussi se terminer dans l'élément de réseau SDH ou être retransmis vers un réseau support de services.

1.3.2 Services

Les services pris en considération pour le multiplexeur polyvalent sont dérivés du réseau numérique à intégration de services (RNIS), du réseau téléphonique public commuté (RTPC), d'un réseau pour données à commutation de circuits (RDCC), d'un réseau pour données à commutation par paquets (RDPC) et d'un réseau de lignes louées.

1.4 Dimensionnement

Ce paramètre dépend essentiellement de l'environnement du réseau. Il peut varier avec le temps. L'extension d'un équipement ne doit pas perturber le trafic existant.

1.5 Modularité

La modularité de l'équipement relative aux interfaces affluentes et composites doit permettre, selon le dimensionnement de l'équipement, d'accroître le trafic total traité par le multiplexeur avec un effet de blocage minimal sur l'extension de ce trafic. Pour le côté composite, la modularité doit, de préférence, être fondée sur le conteneur VC-12 ou le module STM-1.

1.6 Signal de rythme

Il devrait être possible d'obtenir le signal de rythme du multiplexeur de l'une quelconque des sources suivantes:

- a) une des sources de rythme externes à 2048 kHz;
- b) un des signaux STM-1;
- c) un oscillateur interne avec une fréquence de précision de $\pm 4,6 \times 10^{-6}$ conformément à la Recommandation G.813 qui porte sur les caractéristiques temporelles des horloges asservies (SEC, *equipment slave clock*) des équipements SDH.

NOTE 1 – L'oscillateur interne ne doit pas être utilisé comme source de rythme primaire lorsque le multiplexeur polyvalent est relié au réseau synchrone.

NOTE 2 – La fourniture du signal de rythme à une sortie d'interface de synchronisation pour synchroniser un autre équipement ou pour contrôler le signal de rythme interne est une fonction optionnelle.

En cas de défaillance du signal de synchronisation actif, il doit être possible de programmer une stratégie de repli comprenant jusqu'à trois étapes: de préférence du cas a) vers le cas b) puis vers le cas c) en dernier lieu.

Des informations complémentaires sont données au paragraphe 14 en ce qui concerne les aspects de gestion de l'équipement.

2 Fonctions

2.1 Mappage

La fonction de mappage comporte deux étapes. La première concerne l'attribution d'intervalles de temps dans tout signal composite composé de trames G.704 à 2048 kbit/s. Cette fonction est basée sur la Recommandation G.704. La deuxième concerne l'association de trames G.704 à 2048 kbit/s avec un conteneur VC-12 donné. Ces deux étapes sont exécutées en multiplexant le conteneur VC-12 sur un module STM-1. Cette méthode est basée sur la Recommandation G.707.

2.2 Traitement des signaux

Le traitement des signaux recouvre des fonctions telles que la conversion analogique-numérique, l'adaptation du débit, le traitement des informations de signalisation et des signaux de commande.

2.3 Fonction de concentration des services commutés

Une fois implémentée, cette fonction doit appliquer les principes posés dans la Recommandation G.965. Les prescriptions correspondantes nécessitent un complément d'étude.

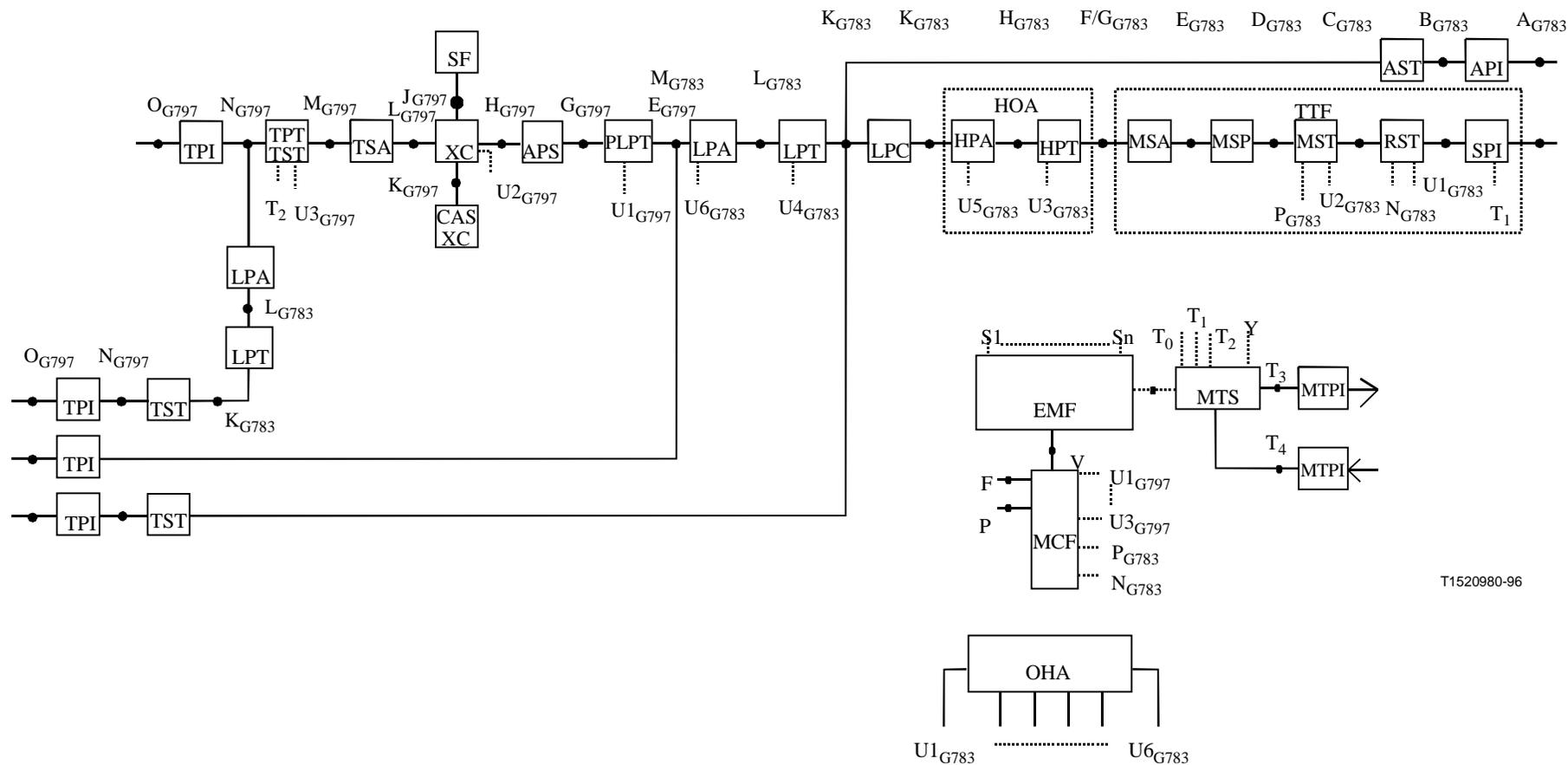
2.4 Gestion

La gestion comprend les fonctions de commande et la fourniture d'informations de maintenance. Les fonctions de gestion du multiplexeur polyvalent sont présentées au paragraphe 14.

3 Représentation fonctionnelle de l'équipement et définition des points de référence

3.1 Représentation fonctionnelle

La Figure 6 décrit la représentation fonctionnelle du multiplexeur souple et localise les points de référence appropriés.



T1520980-96

NOTE 1 – T_0 is distributed to all functional blocks.

NOTE 2 – All functional blocks are not always necessary.

NOTE 3 – All functional blocks exchange management information with the EMF functional block via a S_i Reference Point.

NOTE 4 – Not all necessary self-understanding functions, e.g. internal code conversion or line protection, are described in Figure 6.

NOTE 5 – Any reference point X can be divided into two reference points, X1 and X2. X1 relates to the O_{G797} to A_{G783} direction and X2 relates to the A_{G783} to O_{G797} direction.

Figure 6/G.785 – General functional block diagram

3.2 Définition des blocs fonctionnels

3.2.1 Blocs communs

3.2.1.1 fonction de gestion de l'équipement (EMF, *equipment management function*): la fonction de gestion de l'équipement offre à l'utilisateur local ou au RGT la possibilité d'assurer toutes les fonctions de gestion de l'équipement. Elle est reliée à chaque bloc fonctionnel du multiplexeur polyvalent.

La fonction EMF convertit les données d'alarme et de performance des fonctions SDH en messages orientés objets pour les transmettre sur le canal DCC(s) ou une interface Q. Elle convertit aussi les messages orientés objets se rapportant à d'autres fonctions de gestion pour qu'ils traversent les points de référence Sn.

3.2.1.2 fonction de communication de messages (MCF, *message communication function*): ce bloc fonctionnel est capable de terminer et d'engendrer la ou les canaux d'exploitation intégrés (EOC) qui peuvent être transportés sur un bit Sa ou sur plusieurs bits Sa du TS0, du côté composite ou du côté affluent du multiplexeur polyvalent. Le canal d'exploitation intégré peut aussi être transporté sur un TS à 64 kbit/s du côté composite. Ce bloc fonctionnel assure l'interfonctionnement avec l'utilisateur local de l'équipement à l'aide des interfaces F ou P.

3.2.1.3 interface physique de rythme du multiplexeur (MTPI, *multiplexer timing physical interface*): l'interface physique de rythme du multiplexeur termine (ou génère) électriquement le signal de synchronisation externe.

3.2.1.4 source de rythme du multiplexeur (MTS, *multiplexer timing source*): la source de rythme du multiplexeur fournit tous les signaux de rythme internes nécessaires pour le multiplexeur polyvalent.

3.2.2 Blocs fonctionnels définis dans la Recommandation G.797

3.2.2.1 interface physique plésiochrone (PPI, *plesiochronous physical interface*): (voir les Figures 3, 4 et 5) l'interface physique plésiochrone concerne l'interface composite qui termine le système de transmission correspondant. Le cas échéant, elle extrait également le signal d'horloge du signal reçu.

3.2.2.2 interface physique affluente (TPI, *tributary physical interface*): l'interface physique affluente concerne diverses interfaces correspondant aux services fournis et qui terminent les circuits correspondants. Le cas échéant, elle extrait également le signal d'horloge des signaux reçus et réagit à tout signal de commande/signalisation.

3.2.2.3 interface physique composite (API, *aggregate physical interface*): l'interface physique composite concerne une grande variété d'interfaces G.703 terminant la section de transmission numérique correspondante. Elle extrait aussi un signal d'horloge des signaux reçus.

3.2.2.4 terminaison de signal composite (AST, *aggregate signal termination*): cette fonction génère ou termine le signal.

3.2.2.5 terminaison de conduit d'ordre inférieur plésiochrone (PLPT, *plesiochronous lower order path termination*): la terminaison de conduit d'ordre inférieur plésiochrone termine les signaux logiques à 2048 kbit/s du côté composite de l'équipement. Les fonctions associées concernent la génération et la reprise de verrouillage des trames ainsi que la détection des défauts ou des défaillances affectant tout signal logique à 2048 kbit/s.

3.2.2.6 fonction de brassage (XC *cross connect function*): la fonction de brassage permet la conversion de signaux à 64 ou à $n \times 64$ kbit/s du côté affluent en signaux logiques de trame G.704 associées à 2048 kbit/s.

3.2.2.7 adaptation de signal affluent (TSA *tributary signal adaptation*): l'adaptation de signal affluent modifie, s'il y a lieu, le signal affluent pour le rendre traitable dans un format de type trame G.704.

3.2.2.8 terminaison de conduit affluent/terminaison de signal affluent (TPT/TST *tributary path termination/tributary signal termination*): cette fonction est semblable à la fonction PLPT lorsque l'interface affluente est liée à une application de trame G.704 à 2048 kbit/s. Pour les autres interfaces, elle génère ou termine les signaux d'information et tout signal de signalisation ou de commande.

3.2.2.9 fonction spéciale (SF, *special function*): il peut s'agir d'un mode de fonctionnement point à multipoint, d'un transcodage MIC-MICDA, d'un pont de conférence, d'un système de diffusion.

3.2.2.10 brassage de signalisation canal par canal (CAS XC, *channel associated signalling cross connect*): ce bloc fonctionnel assure le brassage des bits abcd du TS16, lorsque ceux-ci sont utilisés, en relation avec le TS correspondant à 64 kbit/s.

3.2.2.11 commutateur de protection automatique (APS, *automatic protection switch*): cette fonction facultative est utilisée lorsqu'un commutateur de protection 1 + 1 est requis pour le conduit numérique. La fonction de commutation peut s'effectuer sous le contrôle de la MCF ou automatiquement.

3.2.3 Blocs fonctionnels définis dans la Recommandation G.782

NOTE – Les définitions suivantes sont extraites de la Recommandation G.782. Elles s'appliquent dans le cadre des Recommandations en rapport avec la hiérarchie SDH. Pour obtenir une définition plus détaillée des blocs fonctionnels, voir la Recommandation G.783.

3.2.3.1 adaptation de conduit d'ordre supérieur (HPA, *higher order path adaptation*): la fonction HPA adapte un VC d'ordre inférieur (conteneur VC-12 dans le cadre de la présente Recommandation) à un VC d'ordre supérieur (conteneur VC-4 dans le cadre de la présente Recommandation) en traitant le pointeur de TU qui indique la phase du premier octet du POH du VC-1/2/3 par rapport au premier octet du POH du VC-3/4 et en assemblant/désassemblant le VC-3/4 complet.

3.2.3.2 terminaison de conduit d'ordre supérieur (HPT, *higher order path termination*): la fonction HPT termine un conduit d'ordre supérieur en générant et ajoutant le POH approprié de VC au conteneur adéquat ou à l'ensemble de groupes d'affluents au point origine du conduit, en extrayant le POH du VC et en le lisant au point destination du conduit.

3.2.3.3 adaptation de conduit d'ordre inférieur, (LPA, *lower order path adaptation*): la fonction LPA adapte un signal PDH à un réseau SDH mappant le signal dans un conteneur synchrone ou en réalisant l'opération inverse. Si le signal est asynchrone, le processus de mappage inclut une justification au niveau bits.

3.2.3.4 LPC: la fonction LPC assure l'interconnexion d'une manière particulièrement souple des VC d'ordre inférieur.

3.2.3.5 terminaison de conduit d'ordre inférieur (LPT, *lower order path terminaison*): la fonction LPT termine un conduit d'ordre inférieur en générant et en ajoutant le POH du VC approprié au conteneur adéquat au point origine du conduit, en extrayant le POH du VC et en le lisant au point destination du conduit.

3.2.3.6 adaptation de section de multiplexage (MSA, *multiplex section adaptation*): la fonction MSA traite le pointeur d'AU-3/4 pour indiquer la phase du premier octet du POH de VC-3/4 par rapport au premier octet du SOH du STM-N et assemble/désassemble la trame STM-N complète.

3.2.3.7 protection de section de multiplexage (MSP, *multiplex section protection*): la fonction MSP permet de commuter un signal entre deux fonctions MST y compris celles-ci, d'une section en service à une section de réserve.

3.2.3.8 terminaison de section de multiplexage (MST, *multiplex section termination*): la fonction MST génère le MSOH dans le processus de formation de la trame SDH et termine le MSOH dans l'autre sens.

3.2.3.9 accès au surdébit (OHA, *overhead access*): la fonction OHA assure l'accès intégré aux fonctions de surdébit de transmission, telles les voies de service.

3.2.3.10 terminaison de section de régénération (RST, *regenerator section termination*): la fonction RST génère le RSOH dans le processus de formation de la trame SDH et termine le RSOH dans l'autre sens.

3.2.3.11 interface physique (SDH SPI, *SDH physical interface*): la fonction SPI convertit un signal interne STM-N de niveau logique en un signal d'interface de ligne STM-N, et vice versa.

3.3 Définition des points de référence

3.3.1 Points de référence communs

F interface de gestion connectant la station de travail à la fonction de système d'exploitation ou à la fonction de médiation conformément aux dispositions de la Recommandation M.3010.

P interface utilisateur destinée à la gestion et à usage local (à ne pas normaliser).

S_i points de gestion.

T₀ signal de rythme interne.

T₁ signal de synchronisation dérivé d'un signal composite d'un module STM-N.

T₂ signal de synchronisation dérivé d'un signal affluent.

T₃, T₄ signal de synchronisation externe à 2048 kHz.

V information servant à la gestion externe.

3.3.2 Points de référence définis dans la Recommandation G.797

E_{G797} signal logique multiservice à 2048 kbit/s.

E'_{G797} signal logique monoservice à 2048 kbit/s.

G_{G797}, H_{G797} signal logique de trame G.704 à 2048 kbit/s.

J_{G797} accès aux fonctions spéciales facultatives.

K_{G797} accès au brassage CAS facultatif.

L_{G797} signal à 64 ou à n × 64 kbit/s adaptable au format G.704.

M_{G797} signal logique et/ou électrique à transmettre, y compris toute information de commande ou de signalisation.

N_{G797} signal logique et/ou électrique à transmettre, y compris toute information de commande ou de signalisation.

O_{G797} signal de ligne affluent conforme à la Recommandation UIT-T pertinente du CCITT.

U_{1G797}, U_{3G797} EOC à 4 kbit/s.

U2_{G797} EOC à 64 kbit/s.

3.3.3 Points de référence définis dans la Recommandation G.783

A_{G783} voir la Recommandation G.783.
B_{G783} voir la Recommandation G.783.
C_{G783} voir la Recommandation G.783.
D_{G783} voir la Recommandation G.783.
E_{G783} voir la Recommandation G.783.
F_{G783} voir la Recommandation G.783.
G_{G783} voir la Recommandation G.783.
H_{G783} voir la Recommandation G.783.
K_{G783} voir la Recommandation G.783.
L_{G783} voir la Recommandation G.783.
M_{G783} voir la Recommandation G.783.
N_{G783} voir la Recommandation G.783.
P_{G783} voir la Recommandation G.783.
U1_{G783} voir la Recommandation G.783.
U2_{G783} voir la Recommandation G.783.
U3_{G783} voir la Recommandation G.783.
U4_{G783} voir la Recommandation G.783.
U5_{G783} voir la Recommandation G.783.
Y_{G783} voir la Recommandation G.783.

4 Interfaces affluentes

Il est possible de prendre en charge toutes les interfaces affluentes décrites dans la Recommandation G.797.

Par ailleurs, un multiplexeur polyvalent placé dans un environnement SDH peut aussi fournir une fonction destinée au transfert d'un signal VC-12 au moyen d'une interface affluente intégrée en bande de base. Les caractéristiques de l'interface correspondante sont données dans les Recommandations de la série V qui spécifient les fonctions d'ETCD numériques.

5 Interfaces composites

5.1 Interface STM-1 SDH

L'interface STM-1 est fournie pour le transport d'au plus $63 \times$ VC-12. Il n'a été extrait de la Recommandation G.783 que les blocs fonctionnels essentiels concernés par cette application: LPA, LPT, LPC, HPA, HPT, MSA, MSP, MST, RST, OHA et SPI (voir la Figure 6).

5.2 Interface VC-12 intégrée en bande de base

L'interface VC-12 intégrée en bande de base est fournie pour le transport d'un seul conteneur VC-12 sur un système de lignes transmission.

6 Interface de synchronisation à 2048 kHz

Les caractéristiques physiques/électriques de l'interface de synchronisation à 2048 kHz doivent être conformes au paragraphe 10/G.703.

7 Interfaces d'exploitant local

L'équipement doit permettre à l'exploitant local d'accéder aux fonctions de gestion au moins à l'aide des deux interfaces suivantes:

- l'interface F conforme à la Recommandation M.3010 qui permet l'accès au système d'exploitation;
- l'interface P qui donne accès aux fonctions de commande et de maintenance essentielles au cas où l'interface F n'est pas établie ou n'est pas disponible. Cette interface ne fait l'objet d'aucune normalisation et doit être conforme aux spécifications nationales.

Des informations complémentaires sont données au paragraphe 14 concernant les aspects de gestion de l'équipement.

8 Interfaces d'alimentation en énergie

Il doit être possible d'alimenter l'équipement en énergie à partir du courant continu utilisé dans le centre de télécommunication ou du secteur lorsque le multiplexeur polyvalent est situé à distance. Dans ce cas, une batterie de réserve devrait être prévue.

9 Défauts ou défaillances et dispositions correspondantes pour les interfaces affluentes

Dans le cadre de la présente Recommandation, on doit se rapporter au paragraphe de la Recommandation G.797 intitulé *Défauts ou défaillances et dispositions correspondantes pour les interfaces affluentes*. Les paragraphes 9.1 et 9.2 ci-dessous mentionnent d'autres défauts ou défaillances et dispositions correspondantes concernant l'interface VC-12 affluente intégrée en bande de base.

9.1 Défaut et défaillance de l'interface VC-12 affluente intégrée en bande de base

Les prescriptions correspondantes sont décrites dans les Recommandations de la série V.

9.2 Dispositions correspondantes pour l'interface VC-12 affluente intégrée en bande de base

Les prescriptions correspondantes sont décrites dans les Recommandations de la série V.

10 Défauts ou défaillances et dispositions correspondantes pour les interfaces composites

10.1 Défauts ou défaillances

10.1.1 Interface STM-1

Renvois concernant les défauts ou défaillances des blocs fonctionnels SDH:

LPA (voir la Note).

LPT (voir la Note).

LPC ne s'applique pas.

HPA (voir la Note).

HPT (voir la Note).

MSA (voir la Note).

MSP (voir la Note).

MST (voir la Note).

RST (voir la Note).

SPI (voir la Note).

NOTE – Les défauts et défaillances susceptibles d'être détectés doivent figurer dans la Recommandation G.783.

10.1.2 Interface VC-12 affluente intégrée en bande de base

Les prescriptions correspondantes sont décrites dans les Recommandations de la série V.

10.2 Dispositions correspondantes

10.2.1 Interface STM-1

Renvois concernant les dispositions correspondantes à prendre pour les blocs fonctionnels SDH:

LPA (voir la Note).

LPT (voir la Note).

LPC ne s'applique pas.

HPA (voir la Note).

HPT (voir la Note).

MSA (voir la Note).

MSP (voir la Note).

MST (voir la Note).

RST (voir la Note).

SPI (voir la Note).

NOTE – Les dispositions correspondantes relatives aux défauts ou défaillances doivent être conformes à la Recommandation G.783.

10.2.2 Interface VC-12 intégrée en bande de base

Les prescriptions correspondantes sont décrites dans les Recommandations de la série V.

11 Défauts ou défaillances et dispositions à prendre pour la partie principale de l'équipement

11.1 Défauts ou défaillances

L'équipement doit détecter les défauts ou défaillances définis au 11.1/G.797. Dans un environnement SDH:

la perte de synchronisation doit aussi être détectée conformément aux dispositions de la Recommandation G.783.

11.2 Dispositions correspondantes

L'équipement doit appliquer les dispositions correspondantes définies au 11.2/G.797. Dans un environnement SDH, les dispositions correspondant à la perte des signaux de synchronisation doivent être appliquées conformément à la Recommandation G.783.

12 Contrôle de la performance

L'équipement doit surveiller le taux d'erreurs des trames G.704 à 2048 kbit/s.

Les indications de performance à court terme suivantes peuvent être dérivées d'événements d'erreur ou d'autres défaillances ou pannes:

- période d'indisponibilité;
- performance dégradée;
- performance inacceptable.

La stratégie à employer pour déterminer ces paramètres de performance est décrite dans les Recommandations M.2100, M.2110 et M.2120. De plus amples détails sont donnés au paragraphe 14 qui spécifie les aspects de gestion du multiplexeur polyvalent.

La stratégie à employer pour déterminer la performance à long terme est basée sur la Recommandation G.826.

13 Performance de l'équipement

13.1 Gigue

L'interface SDH respectera les prescriptions en matière de performance de gigue mentionnées dans les Recommandations G.825, G.783 et G.958, lorsque ces prescriptions sont applicables.

Pour l'interface affluente à 2048 kbit/s, se rapporter aux 13.1.4.1, 13.1.4.2 et 13.1.4.3 de la Recommandation G.797.

Pour l'interface affluente à 64 kbit/s, se rapporter au 13.1.5/G.797.

13.2 Temps de transfert

Ce paramètre de performance est applicable aux signaux affluents numériques. Pour la partie PDH (hiérarchie numérique plésiochrone) du multiplexeur polyvalent, le temps de transfert n'excédera pas 650 μ s pour les signaux de 64 et $n \times 64$ kbit/s, et 7 ms pour le signal de signalisation associé. Ces valeurs se rapportent aux points de référence O_{G797} et E_{G797} . Pour la partie SDH du multiplexeur, le temps de transfert des signaux à 2048 kbit/s n'excédera pas 125 μ s. Cette valeur se rapporte aux points de référence M_{G783} et A_{G783} .

Les Recommandations de la série V donnent le temps de transfert à travers les interfaces VC-12 en bande de base affluente ou composite.

13.3 Glissements

Trois situations doivent être prises en considération:

- i) le signal de rythme et le signal d'entrée pertinent sont rythmés à partir de la même horloge G.811 à 1×10^{-11} : aucun glissement ne doit se produire dans l'hypothèse où des tampons de dérapage adéquats sont prévus;

- ii) le signal de rythme et le signal d'entrée pertinent sont déduits d'horloges G.811 à 1×10^{-11} distinctes; dans ce mode de fonctionnement plésiochrone, le taux des glissements contrôlés doit être conforme au 2.3/G.823;
- iii) le signal de rythme et le signal d'entrée pertinent sont rythmés indépendamment à la suite de la perte de tous les signaux de synchronisation: selon la manière dont le multiplexeur polyvalent est synchronisé, il est possible de choisir l'une des deux options suivantes dérivées de la Recommandation G.796:
 - pendant les premières 24 heures, pas plus de 10 glissements contrôlés par heure (multiplexeur polyvalent avec un seul signal de synchronisation externe);
 - pendant les premières 24 heures, pas plus de 300 glissements contrôlés par heure (multiplexeur polyvalent avec plusieurs signaux de synchronisation externes indépendants).

13.4 Disponibilité du service

Ce paramètre de performance concerne la disponibilité de la connexion à un réseau de services et ne doit pas être normalisé. Il dépend du temps MTBF des composantes du système d'accès polyvalent et du temps MTTR obtenu dans un réseau donné. La Recommandation E.862 fournit des moyens d'évaluer la perte de trafic due à une défaillance et indique son effet sur la qualité du service.

Pour obtenir une valeur particulière de disponibilité du service, il peut être nécessaire d'utiliser la fonction de commutation de protection automatique (APS, *automatic protection switch*) indiquée sur la Figure 6 et décrite dans la Recommandation G.797.

13.5 Erreurs intrinsèques

L'objectif d'erreurs intrinsèques à long terme pour un seul passage par l'équipement d'une connexion à 64 kbit/s en provenance ou à destination des points de référence A1_{G783} et O2_{G797} (respectivement O1_{G797} et A2_{G783}) doit être le suivant:

- aucune SES;
- aucune ES.

La Recommandation G.821 cite, à titre indicatif, une durée d'un mois pour le long terme.

13.6 Indépendance de la séquence des bits

L'équipement de multiplexage polyvalent doit être insensible à toute configuration binaire dans les signaux à 64 ou à $n \times 64$ kbit/s ou dans un signal de signalisation quelconque à 500 bit/s passant par l'équipement.

14 Gestion

Pour étude ultérieure. Des indications sont données à cet égard dans la Recommandation G.784.

SERIES 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
- Série J Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
- Série K Protection contre les perturbations
- Série L Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
- Série M Maintenance: 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 Z Langages de programmation