



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

G.797

(03/93)

**ASPECTS GÉNÉRAUX DES SYSTÈMES
DE TRANSMISSION NUMÉRIQUES**

**CARACTÉRISTIQUES D'UN MULTIPLEXEUR
FLEXIBLE FONCTIONNANT DANS LE CADRE
D'UNE HIÉRARCHIE NUMÉRIQUE
PLÉSIOCHRONE**

Recommandation UIT-T G.797

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

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

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

La Recommandation UIT-T G.797, élaborée par la Commission d'études XV (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

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

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

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

© UIT 1994

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1	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 4
1.4	Dimensionnement 4
1.5	Modularité..... 4
1.6	Signal de rythme 4
2	Fonctions 4
2.1	Allocation des signaux..... 4
2.2	Traitement des signaux 4
2.3	Concentration..... 4
2.4	Gestion..... 4
3	Représentation fonctionnelle de l'équipement et définition des points de référence..... 5
3.1	Représentation fonctionnelle 5
3.2	Définition des blocs fonctionnels 5
3.3	Définition des points de référence 6
4	Interfaces affluentes 7
4.1	Interfaces analogiques 7
4.1.1	Interfaces à bande vocale 7
4.1.2	Interface à large bande 10
4.2	Interfaces numériques..... 12
4.2.1	Interfaces ETTD/ETCD 12
4.2.2	Interface G.703, 64 kbit/s, codirectionnelle..... 15
4.2.3	Terminaison de ligne bande de base intégrée 16
4.2.4	Affluents supportés par une trame G.704 16
4.2.5	Interface usager-réseau de l'accès de base du RNIS 17
5	Interfaces composites 19
5.1	Interface à 2048 kbit/s 19
5.1.1	Caractéristiques électriques au point de référence A 19
5.1.2	Paramètres configurables 19
5.1.3	Structure de trame au point de référence E/E' 19
5.1.4	Fonctions de test 20
5.2	Interface à 8448 kbit/s 20
5.2.1	Caractéristiques électriques au point de référence A 20
5.2.2	Structure de trame au point de référence B 20
5.2.3	Fonctions de test 20
5.3	Interface à 34 368 kbit/s 20
5.3.1	Caractéristiques électriques au point de référence A 20
5.3.2	Structure de trame au point de référence B 20
5.3.3	Fonctions de test 20
5.4	Interface à 139 264 kbit/s 20
5.4.1	Caractéristiques électriques au point de référence A 20
5.4.2	Structure de trame au point de référence B 20
5.4.3	Fonctions de test 20
6	Interface de synchronisation à 2048 kHz 21
7	Interfaces d'exploitant local..... 21
8	Interfaces d'alimentation en énergie 21

9	Défauts ou défaillances et dispositions correspondantes pour les interfaces affluentes.....	21
9.1	Défauts ou défaillances.....	21
9.1.1	Point de référence O.....	21
9.1.2	Point de référence N1 (ou M1).....	22
9.2	Dispositions correspondantes.....	23
9.2.1	Interface affluente analogique.....	23
9.2.2	Interfaces de données.....	23
9.2.3	Interface G.703, 64 kbit/s, codirectionnelle.....	24
9.2.4	Interface G.704, 2048 kbit/s.....	24
10	Défauts ou défaillances et dispositions correspondantes pour les interfaces composites.....	24
10.1	Défauts ou défaillances.....	24
10.1.1	Point de référence A.....	24
10.1.2	Point de référence B2.....	25
10.1.3	Point de référence E2/E'2 (G.704/2048 bit/s).....	26
10.2	Dispositions à prendre en cas de défauts ou de défaillances liés au point de référence A.....	27
10.3	Dispositions à prendre en cas de défauts ou de défaillances liés au point de référence B2.....	27
10.4	Dispositions à prendre en cas de défauts ou de défaillances liés au point de référence E2/E'2.....	27
11	Défauts ou défaillances et dispositions à prendre pour la partie principale de l'équipement.....	29
11.1	Défauts ou défaillances.....	29
11.1.1	Défaillance de l'alimentation en énergie.....	29
11.1.2	Défaillance d'une connexion.....	29
11.1.3	Perte du ou de tous les signaux de synchronisation.....	30
11.2	Dispositions à prendre aux points de référence O2, A1, E1/E'1, L2 ou N2.....	30
11.2.1	Interfaces à 2048 kbit/s, 8448 kbit/s, 34 368 kbit/s ou 139 264 kbit/s.....	30
11.2.2	Autres interfaces affluentes.....	31
12	Contrôle de la performance.....	31
13	Performance de l'équipement.....	31
13.1	Gigue.....	31
13.1.1	Interface composite à 139 264 kbit/s.....	31
13.1.2	Interface composite à 34 368 kbit/s.....	31
13.1.3	Interface composite à 8448 kbit/s.....	31
13.1.4	Interface composite et affluente à 2048 kbit/s.....	32
13.1.5	Affluent G.703 à 64 kbit/s.....	32
13.2	Temps de transfert.....	32
13.2.1	Signaux à 64 et à $n \times 64$ kbit/s.....	32
13.2.2	CAS dans le TS16.....	33
13.2.3	Signaux de commande.....	33
13.3	Glissements.....	33
13.4	Disponibilité du service.....	33
13.5	Erreurs intrinsèques.....	34
13.6	Indépendance de la séquence des bits.....	34
14	Gestion.....	34

RÉSUMÉ

La présente Recommandation indique les caractéristiques d'un équipement de multiplexage flexible capable de traiter divers services en transparence pour le prestataire de services, offrant des possibilités de gestion évoluées et susceptible d'être utilisé dans un réseau local. La fonction de concentration pour les services commutés n'est pas exclue et un complément d'étude est nécessaire pour traiter cette application. Les affluents de ce multiplexeur présentent les interfaces habituelles relatives aux services auxquels ils sont reliés. Les fonctions de mise en correspondance internes sont fondées sur la Recommandation G.704 et sur des signaux à 64 et $n \times 64$ kbit/s. Le traitement de signaux à débits inférieurs à 64 kbit/s n'est pas exclu. L'équipement est conçu pour opérer dans le cadre d'une hiérarchie numérique plésiochrone (PDH) (*plesiochronous digital hierarchi*) La gestion de l'équipement est conforme aux principes généraux du réseau de gestion des télécommunications (RGT).

CARACTÉRISTIQUES D'UN MULTIPLEXEUR FLEXIBLE FONCTIONNANT DANS LE CADRE D'UNE HIÉRARCHIE NUMÉRIQUE PLÉSIOCHRONE

(Helsinki, 1993)

1 Caractéristiques générales

1.1 Définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation, les définitions suivantes s'appliquent.

Voir également 1.2 pour une description fonctionnelle complémentaire.

système d'accès flexible (FAS) (*flexible access system*): un système d'accès flexible permet d'assurer, de manière évolutive, une large gamme 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.

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

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

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

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

terminaison d'accès flexible (FAT) (*flexible access termination*): dans une hiérarchie numérique plésiochrone, la terminaison d'accès flexible est utilisée conjointement avec le multiplexeur flexible pour constituer un système d'accès flexible.

trame monoservice G.704 à 2048 kbit/s: signal numérique dont la structure conforme aux 2.3 et 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.

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.

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 paragraphe contient les abréviations qui ne sont pas définies dans le texte principal de la Recommandation.

TS	Intervalle de temps (<i>time-slot</i>)
MIC	Modulation par impulsions et codage
MICDA	Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif
ppm	Millionième (<i>part per million</i>)
UI	Intervalle unitaire (<i>unit interval</i>)
Q	Interface de NE avec le RGT (<i>the NE interface to the TMN</i>)
DC	Courant continu (<i>direct current</i>)
ES	Seconde erronée (<i>errored second</i>)
SES	Seconde sévèrement erronée (<i>severely errored second</i>)

TS16	Intervalle de temps 16 d'une trame G.704 à 2048 kbit/s (<i>time-slot 16 of a 2048 kbit/s G.704 frame</i>)
SB-MICDA	Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif dans une sous-bande
ETTD	Equipement terminal de transmission de données
ETCD	Equipement terminal de circuit de données
AIS	Signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
CRC	Contrôle de redondance cyclique (<i>cyclic redundancy clock</i>)
TS0	Intervalle de temps 0 d'une trame G.704 à 2048 kbit/s (<i>time-slot 0 of a 2048 kbit/s G.704 frame</i>)
FAS	Signal de verrouillage de trame (<i>frame alignment signal</i>)
NFAS	Signal autre qu'un signal de verrouillage de trame (<i>non frame alignment signal</i>)
fr0	Trame 0 de la multitrame G.704 CAS (<i>frame 0 of the CAS G.704 multiframe</i>)
MTBF	Moyenne des temps entre défaillances (<i>mean time between failure</i>)
MTTR	Durée moyenne de réparation (<i>mean time to repair</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. La Figure 3 décrit la répartition des fonctions dans le système d'accès flexible.

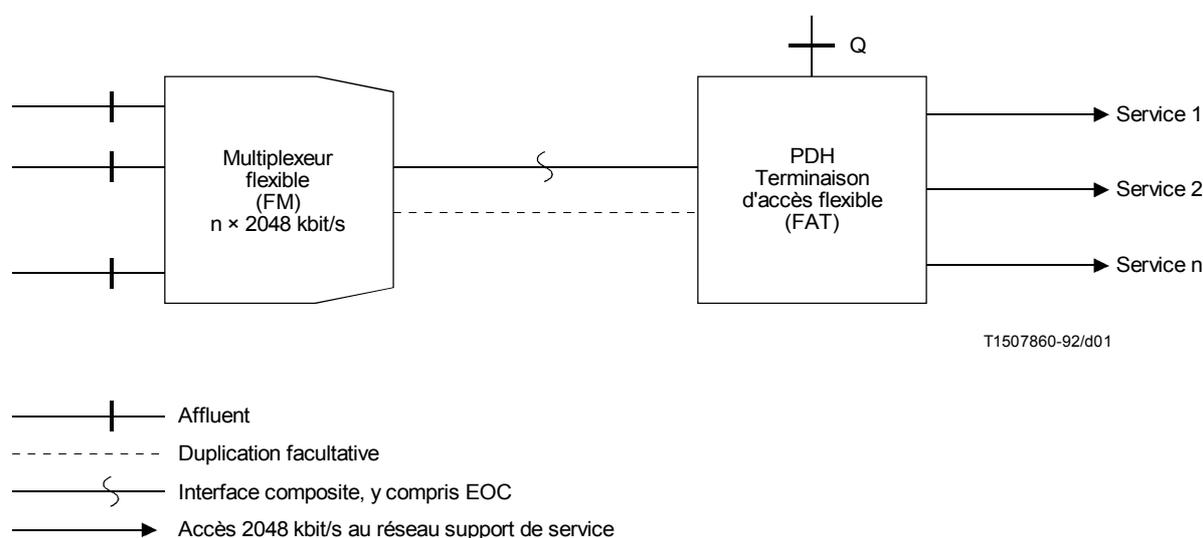


FIGURE 1/G.797

Système d'accès flexible, application de trames monoservice G.704 à 2048 kbit/s

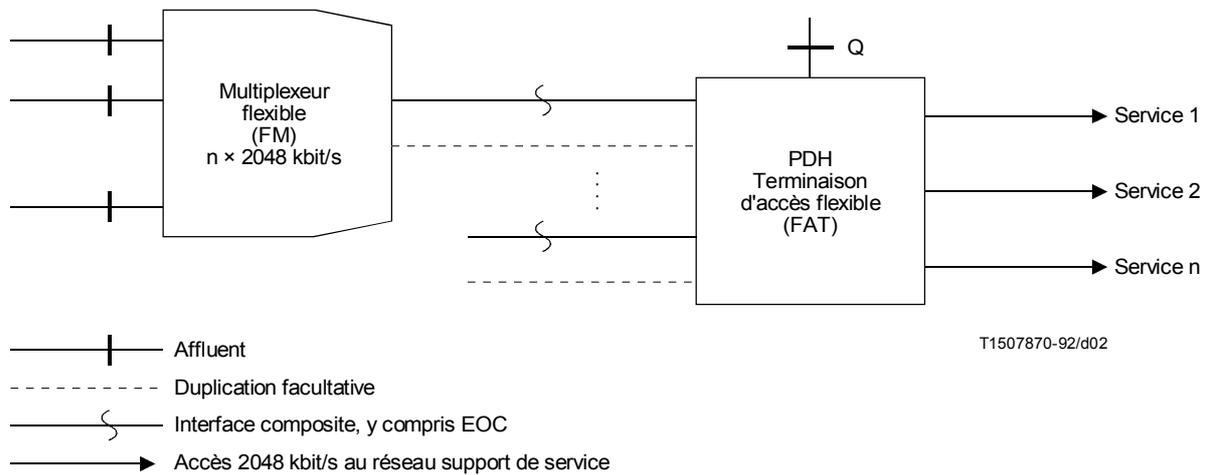
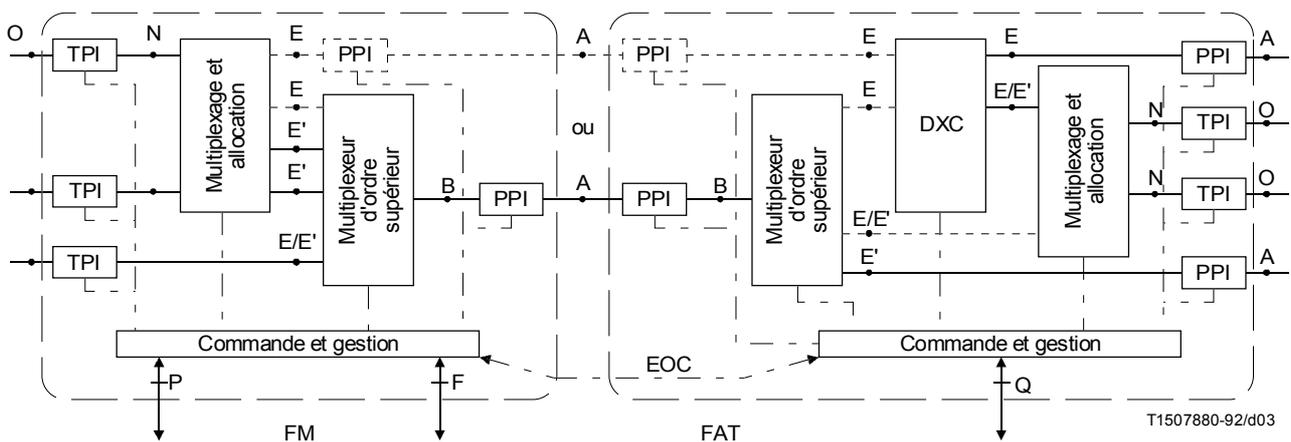


FIGURE 2/G.797

Système d'accès flexible, application de trames multiservice G.704 à 2048 kbit/s



NOTE – Les points de référence, sauf le point de référence Q, sont définis au 3.

FIGURE 3/G.797

Représentation fonctionnelle du système d'accès flexible

Dans la configuration de réseau indiquée sur la Figure 1, la terminaison d'accès flexible (FAT) fonctionne comme un multiplexeur d'ordre supérieur.

Dans la configuration de réseau indiquée sur la Figure 2, la terminaison d'accès flexible (FAT) fonctionne comme un équipement dérivé d'un équipement de brassage numérique (DXC) (*digital cross connect equipment*).

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

La combinaison possible de fonctions élémentaires permettant de répondre aux conditions présentées est décrite sur la Figure 3.

Le multiplexeur flexible dépend de la FAT du point de vue de la commande.

1.3.2 Services

Les services pris en considération pour le multiplexeur flexible sont dérivés du réseau numérique avec intégration des 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 (RDCP) 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. Le dimensionnement à prendre en considération est constitué d'interfaces composites variant de 1 à 64×2048 kbit/s.

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 un pas de 1×2048 kbit/s.

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 à 2048 kbit/s;
- c) un oscillateur interne avec une fréquence de précision de l'ordre de $\pm 1 \times 10^{-6}$ à $\pm 50 \times 10^{-6}$ selon l'application.

NOTES

- 1 Dans le cas b), le signal à 2048 kbit/s pourrait être un signal affluent.
- 2 L'oscillateur interne ne doit pas être utilisé comme source de rythme primaire lorsque le multiplexeur flexible est relié au réseau synchrone.
- 3 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 option qui dépend des spécifications nationales.

En cas de défaillance du signal de synchronisation actif, il doit être possible de programmer une stratégie de repli comprenant jusqu'à trois étapes (voir 9.4.1.3).

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

2 Fonctions

2.1 Allocation des signaux

La fonction d'allocation des signaux se rapporte à l'attribution d'un ou de plusieurs intervalles de temps d'un signal composite à 2048 kbit/s à un signal affluent quelconque. La fonction d'allocation des signaux est fondée sur la Recommandation G.704.

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 Concentration

Pour étude ultérieure.

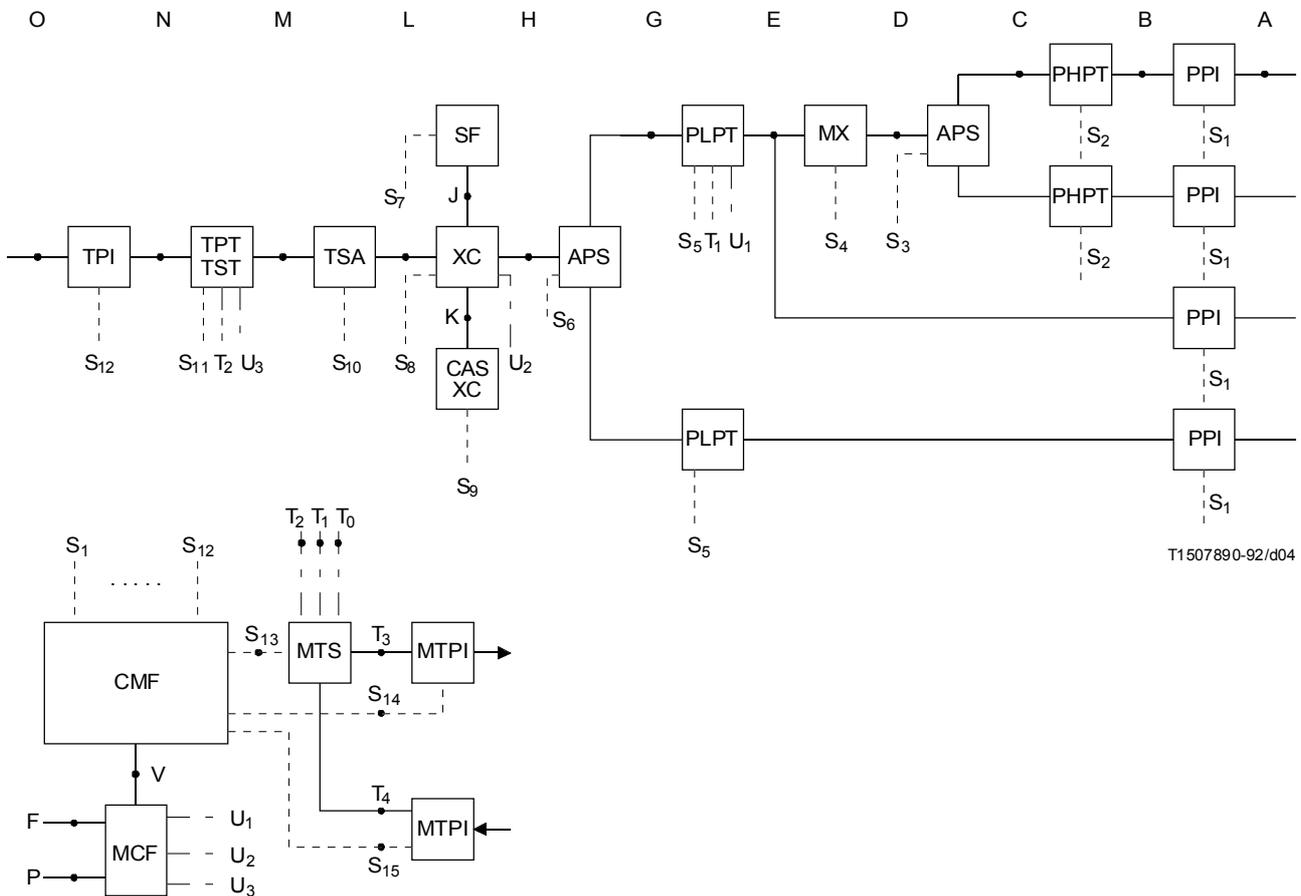
2.4 Gestion

La gestion comprend les fonctions de commande et la fourniture d'informations de maintenance. Les fonctions de gestion du multiplexeur flexible sont présentées à l'article 14.

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

3.1 Représentation fonctionnelle

La Figure 4 décrit la représentation fonctionnelle du multiplexeur souple et localise les points de référence appropriés.



NOTES

- 1 Le signal T_0 est distribué à tous les blocs fonctionnels.
- 2 Tous les blocs fonctionnels ne sont pas toujours nécessaires.
- 3 Toutes les fonctions indispensables évidentes, comme la conversion de code interne ou la protection de ligne, ne sont pas toutes indiquées sur la Figure 4.
- 4 Tout point de référence X peut être divisé en deux points de référence X1 et X2. X1 et X2 se rapportent respectivement aux directions O à A et A à O.

FIGURE 4/G.797

Schéma fonctionnel général

3.2 Définition des blocs fonctionnels

interface physique plésiochrone (PPI) (*plesiochronous physical interface*) – 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.

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.

terminaison de conduit d'ordre supérieur plésiochrone (PHPT) (*plesiochronous higher order path termination*) – La terminaison de conduit d'ordre supérieur plésiochrone termine les signaux logiques d'ordre supérieur de l'interface composite à 8448, 34 368, 139 264 kbit/s. 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 d'ordre supérieur.

multiplexeur d'ordre supérieur plésiochrone (MX) (*plesiochronous higher order multiplexor*) – Fonction de multiplexage numérique conforme aux Recommandations G.742, G.751.

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.

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.

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.

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.

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.

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 flexible.

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 flexible.

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 flexible. 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.

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, etc.

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.

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.

3.3 Définition des points de référence

A	Signal de ligne conforme à la Recommandation G.703
B	Signal logique d'ordre supérieur
C, D	Signal logique tramé d'ordre supérieur
E	Signal logique multiservice à 2048 kbit/s
E'	Signal logique monoservice à 2048 kbit/s
G, H	Signal logique de trame G.704 à 2048 kbit/s

J	Accès aux fonctions spéciales facultatives
K	Accès au brassage CAS facultatif
L	Signal à 64 ou à $n \times 64$ kbit/s adaptable au format G.704
M	Signal logique et/ou électrique à transmettre, y compris toute information de commande ou de signalisation
N	Signal logique et/ou électrique à transmettre, y compris toute information de commande ou de signalisation
O	Signal de ligne affluent conforme à la Recommandation pertinente du CCITT
V	Information servant à la gestion externe
S_i	Points de gestion
T_0	Signal de rythme interne
T_1	Signal de synchronisation dérivé d'un signal composite à 2048 kbit/s
T_2	Signal de synchronisation dérivé d'un signal affluent à 2048 kbit/s
T_3, T_4	Signal de synchronisation externe à 2048 kHz
U_1, U_3	EOC à 4 kbit/s
U_2	EOC à 64 kbit/s
F	Interface d'utilisateur conforme à la Recommandation M. 3010
P	Interface d'utilisateur pour l'exploitation locale (à ne pas normaliser)

4 Interfaces affluentes

4.1 Interfaces analogiques

4.1.1 Interfaces à bande vocale

4.1.1.1 2 fils/4 fils (avec signalisation dans la bande ou signalisation DC facultatives)

4.1.1.1.1 Aspects physiques au point de référence O

Pour les signaux analogiques, l'accès est une ligne à 2 fils ou à 4 fils avec une impédance nominale conforme au 5.1/G.712. Pour l'accès à la signalisation DC facultative, les caractéristiques physiques sont conformes aux spécifications nationales.

4.1.1.1.2 Paramètres configurables

L'équipement doit être conçu de manière à permettre la configuration des paramètres suivants par intervention sur le matériel ou, de préférence, à l'aide du système de gestion de l'équipement.

- configuration à 2 fils ou à 4 fils;
- signalisation dans la bande ou hors bande (signalisation DC);
- choix d'un protocole de signalisation particulier. Le jeu des protocoles autorisés dépend des spécifications nationales;
- adaptation du niveau des signaux aux points de référence M1 et O2;
- choix d'un état de signalisation particulier au point de référence O2 en cas de défauts ou de défaillance affectant le canal téléphonique lorsque la signalisation DC est utilisée.

4.1.1.1.3 Loi de codage

Le signal analogique au point de référence O1 doit être codé conformément à la loi A de la Recommandation G.711. Un système de décodage complémentaire doit être prévu pour restituer le signal analogique au point de référence O2.

4.1.1.1.4 Performance

La performance globale de bout en bout du canal téléphonique doit être conforme à la Recommandation G.712.

Pour chaque interface, les parties émission et réception de la voie téléphonique doivent être conformes à la Recommandation G.712.

Le Tableau 1 indique les caractéristiques des accès d'entrée et de sortie des interfaces analogiques conformément à la Recommandation G.712.

TABLEAU 1/G.797

Caractéristiques des interfaces analogiques d'entrée et de sortie

Caractéristique (Note 1)	4 fils G.712	2 fils G.712	RTPC Q.552
Niveaux relatifs à l'entrée et à la sortie	2.1	2.2	2.2.4
Stabilité à court terme et à long terme	4	4	3.1.1.3
Impédance nominale et affaiblissement d'adaptation	5	5	2.2.1
Déséquilibre d'impédance par rapport à la terre	6	6	2.2.2
Distorsion d'affaiblissement en fonction de la fréquence	7	7	3.1.1.5
Temps de propagation de groupe (Note 2)	8	8	3.1.2
Bruit sur un canal au repos	9	9	3.3.2
Protection contre les signaux hors bande présents à l'entrée du canal	10.1, 10.3	10.1, 10.2	3.1.6
Signaux parasites hors bande à la sortie du canal	11.1	11.1	3.1.7
Signaux parasites dans la bande à la sortie du canal	11.2	11.2	
Distorsion totale	12	12	3.3.3
Variation du gain avec le niveau d'entrée	13	13	3.1.1.4
Diaphonie	14	14	3.1.4
Perturbations apportées par la signalisation	15.1, 15.3	15.2, 15.4	
Echo et stabilité		16	3.1.8
NOTES			
1 Les caractéristiques et les références figurant dans ce tableau correspondent aux articles/paragraphes des Recommandations G.712 et Q.552.			
2 Pour étude ultérieure.			

4.1.1.1.5 Aspects de signalisation

Les caractéristiques des signaux et la performance des circuits liés à l'interface de signalisation DC dépendent des spécifications nationales.

4.1.1.1.6 Signaux au point de référence L

Au point de référence L1, les octets codés dérivés des signaux analogiques doivent utiliser un octet à 64 kbit/s du signal associé au format G.704. Lorsqu'ils sont utilisés, les bits de signalisation a, b, c, d, doivent être présents dans les canaux à 500 bit/s associés correspondant au TS16, comme spécifié dans la Recommandation G.704. Tout bit a, b, c ou d inutilisé doit être positionné respectivement à 1, 1, 0 ou 1.

4.1.1.1.7 Caractéristiques d'allocation des signaux au point de référence H

Les caractéristiques d'allocation des signaux de l'équipement doivent permettre le choix de n'importe quel TS libre et, le cas échéant, du TS16 correspondant du signal au point de référence H pour la transmission des signaux provenant du point de référence L (ou destinés à ce point).

4.1.1.1.8 Fonctions de test

Des dispositions doivent être prises pour pouvoir établir des boucles:

- électriques aux points de référence O (O2 relié à O1) ou N (N2 relié à N1). La boucle au point de référence O peut être manuelle et inclure la téléphonie et la signalisation; ou
- logiques aux points de référence L (L2 relié à L1) ou M (M2 relié à M1). Ces boucles doivent être commandées par le système de gestion de l'équipement et inclure la téléphonie et la signalisation. Lorsqu'elles sont activées, aucun signal analogique ne doit être présent au point de référence O2 et la signalisation doit être dérivée de la configuration de repos des bits abcd; ou
- électriques et logiques.

L'équipement doit, sous le contrôle du système de gestion, assurer la connexion du circuit externe à 2 fils ou à 4 fils et de tout fil de signalisation complémentaire au point de référence O avec un bus métallique de test.

4.1.1.2 2 fils pour le RTPC

4.1.1.2.1 Aspects physiques au point de référence O

Conformes aux spécifications nationales.

4.1.1.2.2 Paramètres configurables

L'équipement doit être conçu de manière à permettre la configuration des paramètres suivants par l'intervention sur le matériel ou, de préférence, à l'aide du système de gestion de l'équipement:

- adaptation du niveau des signaux aux points de référence M1 et O2.
- choix d'un état de signalisation particulier au point de référence O2 en cas de défauts ou de défaillance affectant le canal téléphonique.

4.1.1.2.3 Règles de codage

Le signal analogique au point de référence O1 doit être codé conformément à la loi A de la Recommandation G.711. Un système de décodage complémentaire doit être prévu pour restituer le signal analogique au point de référence O2.

Le processus de codage/décodage pour la signalisation, y compris la sonnerie et la mesure facultative, est conforme aux spécifications nationales.

4.1.1.2.4 Performance

La performance globale pour le canal est conforme à l'interface Z de la Recommandation Q.552. Des références aux caractéristiques spécifiques des accès d'entrée et de sortie analogiques sont données dans le Tableau 1.

4.1.1.2.5 Aspects de signalisation

Conformes aux spécifications nationales.

4.1.1.2.6 Signaux au point de référence L

Au point de référence L1, les octets codés dérivés des signaux analogiques doivent utiliser un octet à 64 kbit/s du signal associé au format G.704. Les bits de signalisation a, b, c, d, doivent être présents dans des canaux à 500 bit/s associés correspondant au TS16, comme spécifié dans la Recommandation G.704. Tout bit a, b, c ou d inutilisé doit être positionné respectivement à 1, 1, 0 ou 1.

4.1.1.2.7 Caractéristiques d'allocation des signaux au point de référence H

Les caractéristiques d'allocation des signaux de l'équipement doivent permettre le choix de n'importe quel TS libre et, le cas échéant, du TS16 correspondant, du signal au point de référence H pour la transmission des signaux provenant du point de référence L (ou destinés à ce point).

4.1.1.2.8 Fonctions de test

L'équipement doit, sous le contrôle du système de gestion, assurer la connexion du circuit externe à 2 fils et de tout fil de signalisation complémentaire au point de référence O avec un bus métallique de test.

4.1.1.3 2 fils/4 fils avec codage à faible débit binaire (option)

Pour étude ultérieure.

4.1.2 Interface à large bande

4.1.2.1 Interface à large bande (7 kHz)

4.1.2.1.1 Aspects physiques au point de référence O

Pour les signaux analogiques l'accès à large bande est une interface à 4 fils avec une impédance nominale de 600 ohms conforme au 2.1/G.722.

4.1.2.1.2 Paramètres configurables

L'équipement doit être conçu de manière à permettre la configuration des paramètres suivants par l'intervention sur le matériel ou, de préférence, à l'aide du système de gestion de l'équipement:

- adaptation du niveau des signaux aux points de référence M1 et O2;
- adaptation de l'impédance aux points de référence O1 et O2;
- choix du mode fonctionnel pour l'interface (débit binaire de codage à 48, 56 ou 64 kbit/s).

4.1.2.1.3 Conversion analogique/numérique et loi de codage

Le signal analogique présenté au point de référence O1 doit être converti et codé conformément aux 1.1/G.722, 1.4/G.722, 3/G.722, 5/G.722 et 6/G.722. Un système de décodage et de conversion complémentaire doit être prévu pour restituer le signal analogique au point de référence O2. Le système de décodage et de conversion doit être conforme aux 1.1/G.722, 1.5/G.722, 4/G.722, 5/G.722 et 6/G.722.

4.1.2.1.4 Performance

La performance globale du canal, de bout en bout, doit être conforme aux 2.2/G.722, 2.4/G.722 et 2.5/G.722. L'attention est attirée sur l'Appendice 2/G.722 qui fournit des séquences d'essai numériques pour les parties de traitement numérique de l'algorithme SB-MICDA.

4.1.2.1.5 Aspects de signalisation

La signalisation de bout en bout peut être assurée lorsque le mode fonctionnel choisi pour l'interface correspond au débit binaire de codage de 48 ou 56 kbit/s. L'allocation des signaux de l'information de signalisation et du signal numérique codé doit être conforme aux Recommandations G.725 et H.221.

4.1.2.1.6 Signaux au point de référence L

Au point de référence L1, les octets codés dérivés des signaux analogiques doivent utiliser un octet à 64 kbit/s du signal associé au format G.704.

4.1.2.1.7 Caractéristiques d'allocation des signaux au point de référence H

Les caractéristiques d'allocation des signaux de l'équipement doivent permettre le choix de n'importe quel TS libre du signal au point de référence H pour la transmission des signaux provenant du point de référence L (ou destinés à ce point).

4.1.2.1.8 Fonctions de test

Des dispositions doivent être prises pour pouvoir établir des boucles:

- électriques aux points de référence O (O2 relié à O1) ou N (N2 relié à N1). Les boucles au point de référence O peuvent être manuelles; ou
- logiques au point de référence L. Ces boucles logiques doivent être commandées par le système de gestion de l'équipement:
 - une première boucle est établie avec les signaux provenant du point de référence L2 transmis au point de référence L1. Lorsqu'elle est activée, aucun signal analogique ne doit être présent au point de référence O2.
 - un second jeu de boucles est établi conformément à la Figure 9/G.722. Lorsqu'il est activé, une série continue de 1 est appliquée aux signaux connexes présents au point de référence H1.

L'équipement doit, sous le contrôle du système de gestion, assurer la connexion du circuit externe à 4 fils et de tout fil de signalisation complémentaire au point de référence O avec un bus métallique de test.

4.1.2.2 Programme sonore (15 kHz)

4.1.2.2.1 Aspects physiques au point de référence O

Pour les signaux analogiques l'accès à large bande est une interface à 4 fils avec une impédance nominale de 600 ohms.

4.1.2.2.2 Paramètres configurables

L'équipement doit être conçu de manière à permettre la configuration des paramètres suivants par l'intervention sur le matériel ou, de préférence, à l'aide du système de gestion de l'équipement:

- adaptation du niveau des signaux aux points de référence M1 et O2;
- adaptation de l'impédance aux points de référence O1 et O2.

4.1.2.2.3 Loi de codage

Le signal analogique présenté au point de référence M1 doit être codé conformément à l'article 3/J.41 et à l'un des articles 4/J.41 (compression-extension instantanée) ou 5/J.41 (compression-extension quasi-instantanée). Un système de décodage complémentaire doit être prévu pour restituer le signal analogique au point de référence M2.

NOTE – D'autres méthodes de codage peuvent être nécessaires conformément aux Recommandations J.42, J.43, J.44 et aux Recommandations 724 et 718 du CCIR.

4.1.2.2.4 Performance

La performance par paire codeur/décodeur doit être conforme au 2/J.41.

NOTE – Il convient de se référer aux parties appropriées des Recommandations J.42, J.43, J.44 et des Recommandations 724 et 718 du CCIR lorsqu'une autre méthode de codage est nécessaire.

4.1.2.2.5 Aspects de signalisation

Pour étude ultérieure.

4.1.2.2.6 Signaux au point de référence L

Au point de référence L, les signaux codés doivent utiliser 6 octets à 64 kbit/s du signal associé au format G.704. Les 6 octets choisis doivent se situer dans l'échelle de temps d'une seule et même trame.

NOTE – Lorsque d'autres méthodes de codage conformes aux Recommandations J.42, J.43, J.44 et aux Recommandations 724 et 718 du CCIR sont nécessaires, les signaux codés doivent utiliser respectivement de 5 octets à 64 kbit/s à 30 octets à 64 kbit/s.

4.1.2.2.7 Caractéristiques d'allocation des signaux au point de référence H

Les caractéristiques d'allocation des signaux de l'équipement doivent permettre le choix de n'importe quel jeu de 6 TS libres du signal au point de référence H pour la transmission des signaux provenant du point de référence L (ou destinés à ce point) et, en particulier, des signaux conformes à la Recommandation G.735. La fonction d'allocation des signaux doit garantir l'intégrité des intervalles de temps dans chaque trame entre les points de référence L et H.

NOTE – Lorsque les signaux sont codés conformément aux Recommandations J.42, J.43, J.44 et aux Recommandations 724 et 718 du CCIR, l'équipement doit permettre le choix de n'importe quel nombre approprié de TS libres.

4.1.2.2.8 Fonctions de test

Des dispositions doivent être prises pour pouvoir établir des boucles:

- électriques aux points de référence O ou N. Les boucles au point de référence O peuvent être manuelles; ou
- logiques au point de référence L. Ces boucles logiques doivent être commandées par le système de gestion de l'équipement:
 - a) une première boucle est établie avec les signaux provenant du point de référence L2 transmis au point de référence L1. Lorsqu'elle est activée, aucun signal analogique ne doit être présent au point de référence O2;
 - b) une seconde boucle est établie avec les signaux provenant du point de référence L1 transmis au point de référence L2. Lorsqu'elle est activée, une série continue de 1 est appliquée aux signaux connexes présents au point de référence H1.

L'équipement doit, sous le contrôle du système de gestion, assurer la connexion du circuit externe à 4 fils et de tout fil de signalisation complémentaire au point de référence O avec un bus métallique de test.

4.2 Interfaces numériques

4.2.1 Interfaces ETTD/ETCD

4.2.1.1 V.24

Une interface V.24/V.28 doit être prévue lorsqu'un ETTD ou un ETCD est relié à l'équipement avec un débit binaire ne dépassant pas 20 kbit/s.

Une interface V.24/V.11 (V.10) doit être prévue lorsqu'un ETTD ou un ETCD est relié à l'équipement avec un débit binaire supérieur à 20 kbit/s.

4.2.1.1.1 Aspects physiques au point de référence O pour l'interface V.24/V.28

Le connecteur à utiliser est un connecteur à 25 pôles conforme à l'ISO 2110. Le jeu minimal de circuits défini dans la Recommandation V.24 et devant être traité à l'interface est le suivant:

- 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 114, 115, 140, 141, 142.

Les caractéristiques électriques des circuits et des signaux sont conformes à la Recommandation V.28.

4.2.1.1.2 Aspects physiques au point de référence O pour l'interface V.24/V.11 (V.10)

Le connecteur à utiliser est un connecteur à 37 pôles conforme à l'ISO 4902. Le jeu minimal de circuits défini dans la Recommandation V.24 et devant être traité à l'interface est le suivant:

- 102 (et 102a, 102b si nécessaire) 103, 104, 105, 106, 107, 109, 114, 115, 140, 141, 142.

Les caractéristiques électriques des circuits et des signaux liés aux circuits de données ou de rythme sont conformes à la Recommandation V.11.

Les caractéristiques électriques des circuits et des signaux liés aux circuits de commande peuvent être conformes aux Recommandations V.11 ou V.10.

NOTE – Il doit être également possible d'utiliser un connecteur à 25 pôles conformément à la version révisée de l'ISO 2110.

4.2.1.1.3 Paramètres configurables

L'équipement doit être conçu de manière à permettre la configuration des paramètres suivants par l'intervention sur le matériel ou, de préférence, à l'aide du système de gestion de l'équipement:

- mode ETCD ou ETTD;
- choix des circuits en fonctionnement au point de référence O; il convient de s'assurer que les récepteurs V.28 qui ne sont plus reliés aux générateurs, soient intempestivement déclenchés par diaphonie sur le câble de jonction;
- choix de fonctions/circuits additionnels à l'interface V.28 (113, 133, 125, 111, 112);
- choix de fonctions/circuits additionnels à l'interface V.11 (V.10) (108, 113, 125, 111, 112);
- application d'un état OUVERT ou FERMÉ sur n'importe quel circuit;
- mode de fonctionnement synchrone ou asynchrone;

- choix du débit binaire, les débits binaires recommandés étant: 2,4, 4,8, 9,6, 19,2, 48, 56, 64, $n \times 64$ kbit/s ($2 \leq n \leq 30$ ou 31);
- choix de la méthode d'adaptation du débit binaire;
- choix d'une adresse pour l'interface dans une configuration point à multipoint aux fins de la maintenance;
- choix des signaux de commande à transmettre éventuellement de bout en bout;
- choix de la séquence de données et des signaux de commande à appliquer au point de référence O en cas de défauts ou de défaillance affectant le canal de données.

4.2.1.1.4 Traitement des signaux

Le traitement des signaux comprend l'adaptation du débit binaire à 64 kbit/s pour un signal de données à un débit inférieur à 64 kbit/s, la conversion asynchrone-synchrone s'il y a lieu, et l'adaptation des signaux de commande.

L'adaptation du débit binaire doit être conforme à la Recommandation V.110 et/ou V.120.

D'autres méthodes d'adaptations de débit binaire doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

4.2.1.1.5 Signaux de commande

La fonction des signaux de commande et la relation de dépendance de tout signal de commande avec d'autres signaux de commande ou de rythme doivent être conformes à la Recommandation V.24.

4.2.1.1.6 Signal au point de référence L

Les signaux traités sont présents au point de référence L sous la forme de signaux à 64 kbit/s ou à $n \times 64$ kbit/s adaptables au format de type G.704. Les bits de signalisation abcd doivent, lorsqu'ils sont utilisés pour l'échange de signaux de commande, être présents dans les canaux à 500 bit/s associés correspondant au TS16, comme spécifié dans la Recommandation G.704.

Tout bit a, b, c, d inutilisé doit être positionné respectivement à 1, 1, 0, 1.

4.2.1.1.7 Caractéristiques d'allocation des signaux au point de référence H

Les caractéristiques d'allocation des signaux de l'équipement doivent permettre le choix de n'importe quel TS libre et, le cas échéant, du TS16 correspondant, du signal au point de référence H pour la transmission des signaux provenant du point de référence L (ou destinés à ce point). La fonction d'allocation des signaux de l'équipement doit garantir l'intégrité de la séquence d'octets pour les signaux à $n \times 64$ kbit/s.

4.2.1.1.8 Fonctions de test

L'interface doit permettre d'établir une boucle locale du type 3 (par exemple au point de référence L), conforme à la Recommandation V.54. Il doit être possible de commander une boucle locale ou distante du type 2 (par exemple au point de référence N) conforme à la Recommandation V.54 à l'aide du système de gestion de l'équipement ou en utilisant la signalisation hors bande de bout en bout lorsque le réseau de service assure cette fonction.

Lorsqu'une boucle quelconque est activée, les signaux au point de référence O2 doivent être présentés conformément à la Recommandation V.54.

Lorsqu'une boucle du type 3 est activée, une série continue de 1 doit être appliquée à la fois aux bits de données et de signalisation associée au point de référence H1.

4.2.1.2 Interface X.24

Cette interface doit être prévue lorsqu'un ETTD est relié à l'équipement avec un débit binaire ne dépassant pas 1984 kbit/s. Quatre options sont disponibles dans l'application de l'interface, comme indiqué ci-dessous:

- i) *Transfert de données*

Dans cette application, l'interface X.24 est utilisée sans aucun protocole. Seuls les circuits essentiels G, T, R, S doivent fonctionner pour permettre le transfert bidirectionnel de données.

ii) *Transfert de données et d'informations de signalisation*

Dans cette application, l'interface X.24 est utilisée sans aucun protocole. Il est admis implicitement que le réseau de service est capable de transporter les informations de signalisation hors bande de bout en bout. Ces informations se rapportent aux signaux sur les circuits C et I au point de référence O. Les circuits G, T, R, S, C, I et, à titre facultatif B, doivent être en fonctionnement.

iii) *Service de circuits loués*

Dans cette application, l'interface X.24 est utilisée pour assurer l'accès au service défini au 5.2/X.21 et sur la Figure A.3/X.21, Service de circuits loués.

iv) *Circuit commuté X.21*

Dans cette application, l'interface X.24 est utilisée pour assurer, par l'intermédiaire du système d'accès flexible, un accès distant à un réseau de service X.21. Il est entendu que le multiplexeur flexible ne doit pas fonctionner comme un commutateur de circuits.

4.2.1.2.1 Aspects physiques au point de référence O

Le connecteur à utiliser est conforme à l'ISO 4903. Le jeu minimal de circuits défini dans la Recommandation X.24 et devant être traité à l'interface est le suivant:

- G (ou Ga, Gb) T, R, C, I, S, B.

Les caractéristiques électriques des circuits et des signaux sont conformes à la Recommandation X.27 (ou V.11) pour les débits binaires supérieurs à 9,6 kbit/s ou X.26 pour les débits binaires ne dépassant pas 9,6 kbit/s.

Les circuits requis pour les options iii) et iv) sont les circuits G (ou Ga, Gb), T, R, S, C, I, B.

4.2.1.2.2 Paramètres configurables

L'équipement doit être conçu de manière à permettre la configuration des paramètres suivants par l'intervention sur le matériel ou, de préférence, à l'aide du système de gestion de l'équipement:

- choix des circuits en fonctionnement au point de référence O;
- choix de fonctions/circuits additionnels à l'interface (X, F);
- choix de l'une des quatre applications de base de l'interface;
- application d'un état OUVERT ou FERMÉ permanent sur n'importe quel circuit de commande;
- choix d'un état particulier à présenter au point de référence O2 en cas d'essai, de défauts ou de défaillance affectant le canal;
- choix du débit binaire, les débits binaires recommandés étant $n \times 64$ kbit/s;
- en cas de mise en œuvre du CAS, utilisation d'un ou de n canaux de signalisation, comme indiqué en 4.2.1.2.6.

4.2.1.2.3 Traitement des signaux

Le traitement des signaux peut être nécessaire si l'application de l'interface est liée à un débit binaire inférieur à 64 kbit/s (voir 4.2.1.1.4).

Pour l'application ii), le transfert de bout en bout de C sur I peut s'effectuer par l'utilisation, en plus des $n \times TS$, du bit a du TS16 associé.

Pour les applications iii) et iv), l'interface doit pouvoir traiter le protocole requis dans les services de circuits commutés ou loués de la Recommandation X.21. En ce qui concerne l'application iv), elle est limitée aux fonctions décrites en 4.2.1.2.

4.2.1.2.4 Performance

La tolérance pour le décalage entre les signaux de données et de commande due à la transmission dans le réseau principal pour l'application ii) doit tenir compte du temps de transfert différentiel dans l'équipement de brassage. Pour un seul équipement de brassage, le temps de transfert pour un signal à 64 ou à $n \times 64$ kbit/s n'est pas supérieur à 600 μ s alors qu'il n'est pas supérieur à 7 ms pour la signalisation correspondante, comme spécifié dans la Recommandation G.796.

4.2.1.2.5 Signal de commande

La fonction du signal de commande est la signalisation de bout en bout dans l'option ii) et elle est conforme à la Recommandation X.21 dans les options iii) et iv).

4.2.1.2.6 Signal au point de référence L

Les signaux sont présents au point de référence L sous la forme de signaux à 64 kbit/s ou à $n \times 64$ kbit/s adaptables au format de type G.704. Le bit de signalisation a doit, lorsqu'il est utilisé pour l'échange de signaux de commande, être présent dans le canal à 500 bit/s associé correspondant au TS16, comme spécifié dans la Recommandation G.704 et les bits b, c, d sont positionnés respectivement à 1, 0, 1. L'utilisation du seul premier parmi les n bits a associés pour les canaux à $n \times 64$ kbit/s peut être choisie lors de la configuration de l'équipement.

4.2.1.2.7 Caractéristiques d'allocation des signaux au point de référence H

Les caractéristiques d'allocation des signaux de l'équipement doivent permettre le choix de n'importe quel TS libre et, le cas échéant, du TS16 correspondant, du signal au point de référence H pour la transmission des signaux provenant du point de référence L (ou destinés à ce point).

4.2.1.2.8 Fonctions de test

L'interface doit permettre d'établir une boucle locale du type 3b (par exemple, au point de référence L) conformément à la Recommandation X.150. La boucle du type 3b doit être commandée par le système de gestion de l'équipement. Il doit être possible de commander une boucle locale ou distante du type 2b (par exemple, au point de référence N) conformément à la Recommandation X.150 à l'aide du système de gestion de l'équipement ou en utilisant la signalisation de bout en bout dans les options ii), iii) et iv).

Lorsqu'une boucle quelconque est activée dans les options iii) et iv), l'équipement doit présenter les signaux au point de référence O2 conformément à la Recommandation X.21.

Lorsqu'une boucle du type 3b est activée dans les options i) et ii), une série continue de 1 doit être appliquée à la fois aux signaux de données et, éventuellement, aux signaux de commande connexes au point de référence H1. Dans l'option ii), la boucle concerne aussi bien les signaux de données que les signaux de commande.

Lorsque la boucle du type 2b est activée, les signaux présentés au point de référence O2:

- transportent une série continue de 1 sur le circuit R dans l'option i);
- transportent, selon le choix préalablement effectué, une série continue de 1 ou de 0 sur le circuit R et établissent, selon le choix préalablement effectué, un état OUVERT ou FERMÉ sur le circuit I dans l'option ii).

Lors de l'activation de la boucle du type 2b, l'équipement continue à présenter le ou les signaux de rythme au point de référence O2 pour toutes les options.

4.2.2 Interface G.703, 64 kbit/s, codirectionnelle

4.2.2.1 Aspects physiques au point de référence O

Les caractéristiques électriques de l'interface au point de référence O doivent être conformes au 1.2.1/G.703.

4.2.2.2 Paramètre configurable

L'équipement doit être conçu de manière à permettre la configuration du paramètre suivant par l'intervention sur le matériel ou, de préférence, à l'aide du système de gestion de l'équipement:

- utilisation de la synchronisation d'octets au point de référence O.

4.2.2.3 Traitement des signaux

Le signal présent au point de référence O1 est converti dans le code interne utilisé par l'équipement. Le code interne est converti conformément au 1.2.1.3/G.703 et présenté au point de référence O2.

Les fonctions additionnelles sont les suivantes:

- récupération du signal de rythme à 64 kHz à partir du signal présenté au point de référence O1;
- récupération du signal de rythme à 8 kHz à partir du signal présenté au point de référence O1, lorsque la synchronisation d'octets est nécessaire;
- contrôle des glissements d'octets au point de référence N1.

4.2.2.4 Signal au point de référence L

Les signaux sont présents au point de référence L sous la forme de signaux adaptables au format G.704. Lorsqu'on utilise la synchronisation d'octets, le bit 8 du signal codirectionnel doit être le bit 8 de l'octet correspondant au point de référence L.

4.2.2.5 Caractéristiques d'allocation des signaux au point de référence H

Les caractéristiques d'allocation des signaux de l'équipement doivent permettre le choix de n'importe quel TS libre du signal au point de référence H pour la transmission des signaux provenant du point de référence L (ou destinés à ce point).

4.2.2.6 Fonctions de test

L'interface doit offrir les possibilités de test suivantes:

- boucle au point de référence O. Le signal provenant du point de référence O2 est transmis au point de référence O1 et la ligne est terminée par son impédance nominale. Cette boucle peut être manuelle;
- boucles logiques équivalentes aux boucles du type 3b (par exemple, au point de référence L) et 2b (par exemple, au point de référence N), telles qu'elles sont définies dans la Recommandation X.150):
 - lorsqu'une boucle du type 3b est activée, une suite continue de 1 doit être appliquée au TS correspondant au point de référence H1;
 - lorsqu'une boucle du type 2b est activée, le contenu du signal au point de référence O2 doit être une série continue de 1.

4.2.3 Terminaison de ligne bande de base intégrée

Pour étude ultérieure.

4.2.4 Affluents supportés par une trame G.704

4.2.4.1 Signaux à 2048 kbit/s

4.2.4.1.1 Caractéristiques électriques au point de référence O

Conformes au 6/G.703. L'option de paire coaxiale à 75 ohms ou l'option de paire symétrique à 120 ohms doivent être prévues selon les besoins de l'Administration.

4.2.4.1.2 Paramètres configurables

L'équipement doit être conçu de manière à permettre la configuration des paramètres suivants par l'intervention sur le matériel ou, de préférence, à l'aide du système de gestion de l'équipement:

- utilisation de la procédure CRC4;
- utilisation d'un bit Sa particulier pour une liaison de données à 4 kbit/s afin d'assurer le support de l'EOC lié au point de référence U2;
- utilisation du TS16 pour la signalisation canal par canal;
- utilisation du TS16 pour la signalisation par canal sémaphore;
- utilisation d'un TS particulier comme support de l'EOC lié au point de référence U2;
- utilisation d'un bit Sa particulier pour les informations complémentaires de défauts ou de défaillance à l'extrémité distante;
- utilisation d'une allocation particulière de TS (par exemple, conformément à la Recommandation G.735, au 5/G.704);
- choix des TS transmis par l'équipement.

Des informations complémentaires sont données à l'article 14 qui spécifie les aspects de gestion de l'équipement.

4.2.4.1.3 Traitement des signaux

Le signal au point de référence O1 doit être régénéré et le signal de rythme doit être récupéré. Le signal généré au point de référence O₂ est conforme aux dispositions du A.1/G.703. Aucun traitement complémentaire des signaux n'est nécessaire. Un contrôle des glissements de trame au point de référence M1 est assurée par le bloc fonctionnel TPT.

4.2.4.1.4 Caractéristiques d'allocation des signaux au point de référence H

Les caractéristiques d'allocation des signaux de l'équipement doivent permettre le choix de n'importe quel TS libre du signal au point de référence H pour la transmission des signaux à 64 ou à $n \times 64$ kbit/s provenant du point de référence L (ou destinés à ce point). Lorsque la signalisation par canal sémaphore est utilisée du côté affluent, elle doit être transférée à n'importe quel TS libre au point de référence H. Lorsque la signalisation canal par canal est utilisée du côté affluent, les bits abcd doivent être transférés au TS16 au point de référence H conformément à l'attribution correspondante des TS à 64 kbit/s. Une série continue de 1 doit être appliquée au point de référence L2 pour les octets à 64 kbit/s et tout bit de signalisation associé ne traversant pas l'équipement.

4.2.4.1.5 Fonctions de test

L'interface doit offrir les possibilités de test suivantes:

- boucle au point de référence O. Le signal au point de référence O2 est transmis au point de référence O1 et la ligne est terminée par son impédance nominale. Cette boucle peut être manuelle;
- boucles logiques équivalentes aux boucles du type 3b (par exemple, au point de référence L) et 2b (par exemple, au point de référence N), telles qu'elles sont définies dans la Recommandation X.150 pour l'ensemble du signal à 2048 kbit/s. Ces boucles doivent être commandées par le système de gestion de l'équipement:
 - lorsqu'une boucle du type 3b est activée, une suite continue de 1 doit être appliquée aux TS correspondants et à tout bit de signalisation associé au point de référence H1;
 - lorsqu'une boucle du type 2b est activée, le signal au point de référence O2 est un AIS.

4.2.5 Interface usager-réseau de l'accès de base du RNIS

Cette fonction permet la mise en œuvre de l'interface usager-réseau de l'accès de base du RNIS pour les usagers qui peuvent être situés à distance de l'équipement de multiplexage flexible ou pour les usagers locaux. Dans le premier cas, la mise en œuvre de l'interface S/T implique l'utilisation d'un système de transmission numérique d'accès alors que, pour les usagers locaux, l'équipement met l'interface S/T en œuvre du côté affluent.

4.2.5.1 Terminaison de transmission numérique d'accès

Cette fonction termine le système de transmission numérique d'accès et est intégrée au multiplexeur flexible.

4.2.5.1.1 Aspects physiques au point de référence O

Voir la Recommandation G.961. Le choix de l'une des options dépend des spécifications nationales.

4.2.5.1.2 Paramètres configurables

Pour étude ultérieure.

4.2.5.1.3 Traitement des signaux

Le traitement des signaux est nécessaire pour permettre le transfert des signaux des 2 canaux B + D sous la forme d'un certain nombre de signaux à 64 kbit/s. L'équipement ne traitera aucune des informations du canal D et les transmettra comme un simple signal à 64 kbit/s ou à un sous-multiple de 64 kbit/s. Néanmoins, la terminaison de transmission numérique d'accès assure les fonctions nécessaires liées à la récupération de trame et émet les signaux de canal constitutifs.

4.2.5.1.4 Performance

Voir les Recommandations G. 960 et G.961.

4.2.5.1.5 Signaux de commande

Pour étude ultérieure.

4.2.5.1.6 Signal au point de référence L

Les signaux sont présents au point de référence L sous la forme de signaux à 64 kbit/s ou à $n \times 64$ kbit/s adaptables au format de type G.704. Le processus recommandé pour la présentation du signal au point de référence L est conforme aux dispositions du 3.5/Q.512. Un seul signal d'accès de base occupe $3 \times$ TS: un TS est associé au canal B1, un deuxième TS est associé au canal B2, le bit 1 et le bit 2 du troisième TS sont associés au canal D, le bit 3 et le bit 4 du troisième TS sont associés aux signaux de commande de l'accès de base et les bits 5 à 8 du troisième TS sont positionnés à 1.

Il est également possible d'utiliser le TS16. Les bits a, b, c, d doivent, lorsqu'ils sont utilisés pour l'échange de signaux de commande, être présents dans les canaux à 500 bit/s associés correspondant au TS16 comme spécifié dans la Recommandation G.704; tout bit a, b, c, d inutilisé doit être positionné respectivement à 1, 1, 0, 1.

4.2.5.1.7 Caractéristiques d'allocation des signaux au point de référence H

S'agissant de la génération de la trame G.704 monoservice à 2048 kbit/s, les caractéristiques d'allocation des signaux de l'équipement doivent être conformes au 3.5/Q.512.

S'agissant de la génération de la trame G.704 multiservice à 2048 kbit/s, les caractéristiques d'allocation des signaux de l'équipement doivent permettre le choix d'un jeu quelconque de 3 TS libres pour le transport d'un signal d'accès de base (ou d'un jeu quelconque de 5 TS libres dans le cas de deux signaux d'accès de base). Le format recommandé pour la fonction d'allocation des signaux est dérivé du 3.5/Q.512.

NOTES

1 La fonction d'allocation des signaux de l'équipement doit garantir l'intégrité de la séquence d'octets dans la même trame pour le signal à $n \times 64$ kbit/s présent au point de référence L.

2 La spécification de la fonction de multiplexage à des débits inférieurs 64 kbit/s fait l'objet d'un complément d'étude; cette fonction devra toutefois permettre un multiplexage allant jusqu'à un débit sous-multiple de 4:1 pour les signaux du canal D via le point de référence J lorsque l'autre utilisation possible du TS16 indiquée en 4.2.5.1.6 est nécessaire. Les caractéristiques d'allocation des signaux doivent permettre le choix de n'importe quel quart de TS libre des signaux provenant du point de référence L (ou destinés à ce point).

4.2.5.1.8 Fonctions de test

Voir la Recommandation I.603.

4.2.5.2 Interface S/T

Cette fonction est assurée pour les usagers locaux.

4.2.5.2.1 Aspects physiques au point de référence O

Les détails des caractéristiques physiques de l'interface S/T sont donnés dans la Recommandation I.430.

4.2.5.2.2 Paramètres configurables

Sans objet.

4.2.5.2.3 Traitement des signaux

Le traitement des signaux est nécessaire pour permettre le transfert des signaux des 2 canaux B + D sous la forme d'un certain nombre de signaux à 64 kbit/s. Pour l'interface S/T, l'équipement ne traitera aucune des informations du canal D et les transmettra comme un simple signal à 64 kbit/s ou à un sous-multiple de 64 kbit/s. Néanmoins, l'interface S/T assure les fonctions nécessaires liées à la récupération des canaux constitutifs.

4.2.5.2.4 Performance

Voir la Recommandation I.430.

4.2.5.2.5 Signaux de commande

Pour étude ultérieure.

4.2.5.2.6 Signal au point de référence L

Voir 4.2.5.1.6.

4.2.5.2.7 Caractéristiques d'allocation des signaux au point de référence L

Voir 4.2.5.1.7.

4.2.5.2.8 Fonctions de test

Voir la Recommandation I.430.

5 Interfaces composites

5.1 Interface à 2048 kbit/s

5.1.1 Caractéristiques électriques au point de référence A

Conformes au 6/G.703.

5.1.2 Paramètres configurables

L'équipement doit être conçu de manière à permettre la configuration des paramètres suivants par l'intervention sur le matériel ou, de préférence, à l'aide du système de gestion de l'équipement:

- utilisation de la procédure CRC4;
- utilisation d'un bit Sa particulier pour une liaison de données à 4 kbit/s afin d'assurer le support de l'EOC lié au point de référence U2;
- utilisation du TS16 pour la signalisation canal par canal;
- utilisation du TS16 pour la signalisation par canal sémaphore;
- utilisation d'un TS particulier comme support de l'EOC lié au point de référence U2;
- utilisation d'un bit Sa particulier pour les informations complémentaires de défauts ou de défaillance à l'extrémité distante;
- utilisation d'une allocation particulière des TS (par exemple, conformément à la Recommandation G.735, au 5/G.704);
- choix des TS transmis par l'équipement.

Des informations complémentaires sont données à l'article 14 qui spécifie les aspects de gestion de l'équipement.

5.1.3 Structure de trame au point de référence E/E'

5.1.3.1 Signal monoservice à 2048 kbit/s (point de référence E')

Voir 2.3/G.704 et 5/G.704 pour la structure de trame de base et pour les caractéristiques de la structure de trame permettant d'établir des canaux de débits binaires différents à une interface à 2048 kbit/s. Le bit 1 de la trame doit être utilisé conformément au 2.2.3/G.704, c'est-à-dire pour une procédure de contrôle de redondance cyclique.

Voir 2.2.3/G.735 pour l'ordre des TS des signaux radiophoniques à 384 kbit/s contenus dans une trame à 2048 kbit/s.

Selon l'application, certaines trames composites à 2048 kbit/s au point de référence E' peuvent contenir une signalisation canal par canal (CAS) ou une signalisation par canal sémaphore (CCS).

5.1.3.2 Signal multiservice à 2048 kbit/s (point de référence E)

La structure de trame est fondée sur la Recommandation G.704. Il convient de se référer au 2.3/G.704 pour la structure de trame de base. Le bit 1 de la trame doit être utilisé conformément au 2.2.3/G.704, c'est-à-dire pour une procédure de contrôle de redondance cyclique.

Selon l'application, certaines trames composites à 2048 kbit/s au point de référence E peuvent contenir une signalisation CAS ou CCS.

Un canal analogique codé ou un canal de données à 64 kbit/s peut utiliser n'importe quel TS libre dans une trame à 2048 kbit/s (voir la Note).

Un canal de données à $n \times 64$ kbit/s ou un canal de programme sonore/à large bande codée peut utiliser n'importe quel jeu de n TS libres dans une trame à 2048 kbit/s (voir la Note).

Pour l'accès de base au RNIS, la fonction d'allocation des signaux de l'équipement peut mettre en œuvre 3 TS libres ou 5 TS libres pour le transport de 2 accès de base RNIS dans une trame à 2048 kbit/s, comme indiqué en 4.2.5.1.7 et 4.2.5.2.7 (voir la Note).

NOTE – Ces divers signaux peuvent coexister dans une seule et même trame à 2048 kbit/s.

5.1.4 Fonctions de test

Le processus recommandé pour le contrôle des conduits numériques est fondé sur le contrôle de la performance en service. Il peut être nécessaire néanmoins d'établir des boucles logiques du côté composite (par exemple, point C2 relié à C1 ou point G2 relié à G1), conformément aux spécifications nationales.

Si elle est établie, cette boucle doit être placée sous le contrôle du système de gestion de l'équipement. Lorsqu'elle est activée, une série continue de 1 doit être appliquée au TS correspondant et à tout bit de signalisation associé au point de référence L2 et, en conséquence, aux points de référence U1 et U2.

L'attention est attirée sur la commande de cette boucle qui ne doit pas provenir du point de référence U1 ou U2 car la boucle recommandée n'est pas transparente et interrompt le canal de communication entre la MCF et l'OS.

5.2 Interface à 8448 kbit/s

5.2.1 Caractéristiques électriques au point de référence A

Conformes au 7/G.703.

5.2.2 Structure de trame au point de référence B

La structure de trame est conforme aux 3/G.742 et 5/G.742.

5.2.3 Fonctions de test

Le processus recommandé pour le contrôle des conduits numériques est fondé sur le contrôle de la performance en service. Il peut être nécessaire néanmoins d'établir des boucles logiques du côté composite (par exemple, point C2 relié à C1 ou point B2 relié à B1), conformément aux spécifications nationales.

Si elle est établie, cette boucle doit être placée sous le contrôle du système de gestion de l'équipement. Lorsqu'elle est activée, une série continue de 1 doit être appliquée au signal numérique d'ordre inférieur constitutif au point de référence E2.

L'attention est attirée sur la commande de cette boucle qui ne doit pas provenir du point de référence U1 ou U2 car la boucle recommandée n'est pas transparente et interrompt le canal de communication entre la MCF et l'OS.

5.3 Interface à 34 368 kbit/s

5.3.1 Caractéristiques électriques au point de référence A

Conformes au 8/G.703.

5.3.2 Structure de trame au point de référence B

La structure de trame est conforme aux 1.4.2/G.751 et 1.4.4/G.751.

5.3.3 Fonctions de test

Voir le 5.2.3.

5.4 Interface à 139 264 kbit/s

5.4.1 Caractéristiques électriques au point de référence A

Conformes au 9/G.703.

5.4.2 Structure de trame au point de référence B

La structure de trame est conforme aux 1.5.2/G.751 et 1.5.4/G.751.

5.4.3 Fonctions de test

Voir 5.2.3.

6 Interface de synchronisation à 2048 kHz

Les caractéristiques physiques/électriques de l'interface de synchronisation à 2048 kHz doivent être conformes au 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 en 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 flexible 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

9.1 Défauts ou défaillances

9.1.1 Point de référence O

9.1.1.1 Interfaces affluentes analogiques

Pour les interfaces affluentes analogiques conformes aux 4.1.1.1, 4.1.1.3 et 4.1.2, il n'existe aucune spécification pour la détection des défauts ou défaillances éventuels.

Pour les interfaces affluentes analogiques conformes au 4.1.1.2, les défauts ou défaillances que l'équipement doit détecter sont conformes aux spécifications nationales.

9.1.1.2 Interfaces de données

L'équipement doit pouvoir détecter la perte d'alimentation en énergie pour l'ETTD (ou pour l'ETCD lorsque l'interface affluente est configurée comme un ETTD) et la perte de connexion entre l'ETTD et l'ETCD. Cela s'applique (si possible) aux circuits de jonction 105, 107 et 108. Ces circuits doivent alors être considérés comme à l'état OUVERT (type 1, conformément à la classification donnée en 7/V.28, 11/V.10 et 9/V.11).

9.1.1.3 Interface G.703, 64 kbit/s, codirectionnelle

L'équipement doit détecter les défaillances suivantes.

9.1.1.3.1 Perte de signal au point de référence O1

Une défaillance liée à une perte de signal (LOS) (*loss of signal*) au point de référence O1 est déterminée par l'absence de transitions de signal de polarité positive ou négative pendant une période de 255 positions d'impulsion contiguës commençant par la dernière réception d'une impulsion.

Une défaillance LOS est censée se terminer à la détection d'une densité d'impulsions moyenne d'au moins 12,5% pendant une période de 255 positions d'impulsion contiguës commençant par la réception d'une impulsion.

9.1.1.3.2 Perte de signal au point de référence O2

La détection de cette défaillance est facultative. Cette défaillance doit, le cas échéant, être détectée conformément au 9.1.1.3.1.

9.1.1.3.3 Perte de synchronisation d'octets au point de référence O1

La détection de cette défaillance est facultative.

9.1.1.4 Interface G.703 à 2048 kbit/s

L'équipement doit détecter les défaillances suivantes.

9.1.1.4.1 Perte de signal au point de référence O1

Voir 9.1.1.3.1.

9.1.1.4.2 Perte de signal au point de référence O2

Voir le 9.1.1.3.2.

9.1.1.5 Accès de base au RNIS

Les défauts ou défaillances que l'équipement doit détecter sont conformes aux spécifications nationales.

9.1.2 Point de référence N1 (ou M1)

9.1.2.1 Interfaces affluentes analogiques

Il n'existe pas de spécification pour la détection d'éventuels défauts ou défaillances.

9.1.2.2 Interfaces de données

Selon l'application particulière mise en œuvre, certains défauts ou défaillances peuvent être détectés mais ils ne font pas l'objet d'une normalisation.

9.1.2.3 Interface G.703, 64 kbit/s, codirectionnelle

L'équipement doit détecter la défaillance suivante:

- réception d'AIS. La détection de cette défaillance est une option qui peut être choisie lors de la configuration de l'interface correspondante.

9.1.2.4 Interface G.704 à 2048 kbit/s

L'équipement doit détecter les défaillances suivantes.

9.1.2.4.1 Perte de verrouillage de trame (LOF) (*loss of frame alignment*)

Voir 4.1.1/G.706 et 4.1.2/G.706.

9.1.2.4.2 Taux d'erreur de 1×10^{-3}

La détection de cette défaillance doit être conforme au 4.1.5/G.736.

La détection de cette défaillance est facultative. On peut, le cas échéant, déterminer cette défaillance en comptant le nombre de signaux de verrouillage de trame erronés ou le nombre de bits erronés dans les signaux de verrouillage de trame, ou en utilisant la procédure CRC4. Des détails sont donnés en 14.

9.1.2.4.3 Réception d'AIS

Une défaillance liée à un AIS est déterminée lorsque le signal entrant contient deux ZÉROS ou moins dans chacune des périodes de deux bitrames consécutives (512 bits par biframe).

Cette défaillance est éliminée si chacune des périodes de deux bitrames consécutives contient trois ZÉROS ou plus, ou si un FAS a été retrouvé.

9.1.2.4.4 Indication de défaillance provenant d'un équipement distant

Cette défaillance est détectée sur le bit 3 du TS0 du NFAS.

9.1.2.4.5 Perte de verrouillage de multiframe

Cette défaillance doit être détectée seulement lorsque la CAS est utilisée.

9.1.2.4.6 Réception d'AIS dans le TS16

Une défaillance liée à un AIS est déterminée lorsque le signal entrant dans le TS16 contient trois ZÉROS ou moins dans chacune des périodes de deux multiframe CAS consécutives.

Cette défaillance est éliminée si chacune des périodes de deux multiframe CAS consécutives contient quatre ZÉROS ou plus, ou si le verrouillage de multiframe a été retrouvé.

9.1.2.4.7 Réception d'un bloc CRC4 erroné

Cette défaillance doit être détectée lorsque la procédure CRC4 est activée.

9.1.2.4.8 Bloc CRC4 erroné reçu à l'extrémité distante

Cette défaillance doit être détectée lorsque la procédure CRC4 est activée.

9.1.2.4.9 Glissement de trame

9.1.2.5 Interface usager-réseau de l'accès de base du RNIS

Pour étude ultérieure.

9.2 Dispositions correspondantes

Les dispositions correspondantes peuvent être prises aux points de référence N1, M1, L1, N2 ou O2 et, s'il y a lieu, S_i.

A la suite de la détection d'un défaut ou d'une défaillance, des dispositions correspondantes appropriées doivent être prises comme indiqué aux 9.2.1 à 9.2.5. Ces dispositions doivent être prises aussitôt que possible:

- les dispositions correspondantes aux points de référence N1 ou M1 (ou L1) doivent être prises dans un délai de 2 ms à partir de la détection du ou de la défaillance pertinentes aux points de référence O1 ou N1 respectivement;
- la période maximale entre la détection d'un défaut ou d'une défaillance au point de référence O1 et la transmission de toute indication de défaillance ou l'application de tout état de défaillance au point de référence O2 doit être de l'ordre de 100 ms;
- la période maximale entre la détection d'un défaut ou d'une défaillance au point de référence N1 et la transmission de toute indication de défaillance au point de référence N2 doit être de l'ordre de 100 ms;
- la période maximale entre la détection d'un défaut ou d'une défaillance aux points de référence O ou N1 et la génération d'informations de gestion est définie en 14.

9.2.1 Interface affluente analogique

Pour l'interface analogique RTPC/2W conforme au 4.1.1.2, les dispositions correspondantes à prendre aux points de référence N1 (ou M1 ou O2) sont conformes aux spécifications nationales.

9.2.2 Interfaces de données

9.2.2.1 V.24

Les dispositions à prendre à la suite de la détection d'une perte d'alimentation en énergie d'un ETTD (ou d'un ETCD) ou d'une perte de connexion ETTD/ETCD sont l'application d'une suite continue de UN au signal de données et de l'état OUVERT aux signaux de commande présents au point de référence M1.

9.2.2.2 X.24

Les dispositions à prendre à la suite de la détection d'une perte d'alimentation en énergie d'un ETTD (ou d'un ETCD) ou d'une perte de connexion ETTD/ETCD sont l'application d'une suite continue de UN au signal de données [options i) et ii)] et de l'état OUVERT aux signaux de commande [option ii)] au point de référence M1. Les dispositions à prendre pour les options iii) et iv) sont conformes à la Recommandation X.21.

NOTE – Les options i) à iv) sont celles définies en 4.2.1.2.

9.2.3 Interface G.703, 64 kbit/s, codirectionnelle

Les dispositions correspondantes doivent être prises comme indiqué dans le Tableau 2.

TABLEAU 2/G.797

Défauts ou défaillances et dispositions correspondantes à prendre pour l'interface G.703 à 64 kbit/s

Défauts ou défaillances	Dispositions correspondantes		
	Génération d'informations de défaillance (Note 1)	Suppression de la synchronisation des octets	Application d'AIS
Perte du signal point de référence O1	Oui	Au point de référence O2 (Note 3)	Au point de référence M1
Perte de synchronisation des octets (Note 2) au point de référence O1	Oui	N.A.	N.A.
Perte de signal point de référence O2	Oui	N.A.	N.A.
AIS reçu (Note 2) point de référence M1	Oui	N.A.	Au point de référence L1
N.A. Sans objet.			
NOTES			
1 Les dispositions à prendre en ce qui concerne la génération d'informations de défaillance sont spécifiées en 14. Ces dispositions peuvent être prises au niveau de l'équipement (par exemple, sonnerie, lampe, etc.) et au niveau de la gestion de l'équipement.			
2 La détection de cette défaillance est facultative.			
3 Cette disposition est facultative.			

9.2.4 Interface G.704, 2048 kbit/s

9.2.4.1 Défaillance LOS

A la suite de la détection d'une défaillance LOS au point de référence O1, l'équipement doit appliquer un AIS au point de référence N1.

9.2.4.2 Défauts ou défaillances liés au point de référence N1

A la suite de la détection d'un éventuel défaut ou défaillance comme indiqué en 9.1.2.4, l'équipement doit prendre les dispositions spécifiées dans le Tableau 3.

10 Défauts ou défaillances et dispositions correspondantes pour les interfaces composites

10.1 Défauts ou défaillances

10.1.1 Point de référence A

L'équipement doit détecter les défaillances suivantes.

10.1.1.1 Perte de signal au point de référence A1

La détection de cette défaillance est facultative. Cette défaillance doit, le cas échéant, être détectée conformément au 10.1.1.2.

TABLEAU 3/G.797

**Défauts ou défaillances au point de référence N1 et dispositions
à prendre aux points de référence L1 ou N2**

Défauts ou défaillances au point de référence N1	Dispositions correspondantes			
	Génération d'informations de défaillance (Note 1)	Génération d'une indication de défaillance à l'extrémité distante au point de référence N2	AIS appliqué au point de référence L1	
			TS de données	Bits de TS16
Perte de verrouillage de trame	Oui	Oui, bit 3 TS0 NFAS	Oui	Oui
Taux d'erreur 1×10^{-3} (Note 4)		Oui, bit 3 TS0 NFAS	Oui (Note 2)	Oui (Note 2)
Indication de défaillance reçue de l'extrémité distante dans le TS0		Non	Non	Non
AIS reçu		Oui (Notes 3, 5)	Oui	Oui
Perte de verrouillage de multitrame		Oui, bit 6 TS16 fr0	Non	Oui
Indication de défaillance reçue de l'extrémité distante bit 6 TS16 fr0		Non	Non	Non
AIS reçu dans le TS16		Oui, bit 6 TS16 fr0	Non	Oui
NOTES				
1 Les dispositions à prendre en ce qui concerne la génération d'informations de défaillance sont spécifiées en 14. Ces dispositions peuvent être prises au niveau de l'équipement (par exemple, sonnerie, lampe, etc.) et au niveau de la gestion de l'équipement.				
2 Des dispositions doivent être prises pour inhiber cette action.				
3 Pour permettre de prendre des dispositions appropriées à l'extrémité distante, l'indication de réception d'un AIS peut être transmise en plus de toute autre indication de défaillance à l'extrémité distante. L'utilisation de la liaison de données à 4 kbit/s sur le bit Sa4 dans le TS0 NFAS ou d'un bit Sa libre du TS0 NFAS est suggérée pour cette application.				
4 La détection de cette défaillance est facultative.				
5 Cette disposition est facultative.				

10.1.1.2 Perte de signal au point de référence A2

Une défaillance liée à une perte de signal (LOS) au point de référence A2 à 8448 kbit/s, 34 368 kbit/s ou 139 264 kbit/s est déterminée par l'absence de transitions de signal de polarité positive ou négative pendant une période de 255 positions d'impulsion contiguës commençant par la dernière réception d'une impulsion.

Une défaillance LOS est censée se terminer à la détection d'une densité d'impulsions moyenne d'au moins 12,5% pendant une période de 255 positions d'impulsion contiguës commençant par la réception d'une impulsion.

10.1.2 Point de référence B2

10.1.2.1 Interface à 8448 kbit/s

L'équipement doit détecter les défaillances suivantes.

10.1.2.1.1 Réception d'AIS

Une défaillance liée à un AIS au point de référence B2 est déterminée lorsque le signal entrant contient quatre ZÉROS ou moins dans chacune des périodes de deux trames consécutives (848 bits par trame).

Cette défaillance est éliminée si chacune des périodes de deux trames consécutives contient cinq ZÉROS ou plus, ou si un FAS a été retrouvé.

10.1.2.1.2 Perte de verrouillage de trame (LOF)

Voir 4/G.742.

10.1.2.1.3 Indication de défaillance provenant d'un équipement distant

Cette défaillance est détectée sur le bit 11 dans le groupe I de la trame G.742 à 8448 kbit/s.

10.1.2.2 Interface à 34 368 kbit/s

L'équipement doit détecter les défaillances suivantes.

10.1.2.2.1 Réception d'AIS

Une défaillance liée à un AIS au point de référence B2 est déterminée lorsque le signal entrant contient quatre ZÉROS ou moins dans chacune des périodes de deux trames consécutives (1536 bits par trame).

Cette défaillance est éliminée si chacune des périodes de deux trames consécutives contient cinq ZÉROS ou plus, ou si un FAS a été retrouvé.

10.1.2.2.2 Perte de verrouillage de trame (LOF)

Voir 1.4.3/G.751.

10.1.2.2.3 Indication de défaillance provenant d'un équipement distant

Cette défaillance est détectée sur le bit 11 dans le groupe I de la trame G.751 à 34 368 kbit/s.

10.1.2.3 Interface à 139 264 kbit/s

L'équipement doit détecter les défaillances suivantes.

10.1.2.3.1 Réception d'AIS

Une défaillance liée à un AIS au point de référence B2 est déterminée lorsque le signal entrant contient cinq ZÉROS ou moins dans chacune des périodes de deux trames consécutives (2928 bits par trame).

Cette défaillance est éliminée si chacune des périodes de deux trames consécutives contient six ZÉROS ou plus, ou si un FAS a été retrouvé.

10.1.2.3.2 Perte de verrouillage de trame (LOF)

Voir 1.5.3/G.751.

10.1.2.3.3 Indication de défaillance provenant d'un équipement distant

Cette défaillance est détectée sur le bit 13 dans le groupe I de la trame G.751 à 139 264 kbit/s.

10.1.3 Point de référence E2/E'2 (G.704/2048 bit/s)

L'équipement doit détecter les défaillances suivantes.

10.1.3.1 Perte de verrouillage de trame

Voir 4.1.1/G.706 et 4.1.2/G.706.

10.1.3.2 Taux d'erreur 1×10^{-3}

La détection de cette défaillance doit être conforme au 4.1.5/G.736.

La détection de cette défaillance est facultative. On peut, le cas échéant, déterminer cette défaillance en comptant le nombre de signaux de verrouillage de trame erronés ou le nombre de bits erronés dans les signaux de verrouillage de trame, ou en utilisant la procédure CRC4. Des détails sont donnés en 14.

10.1.3.3 Réception d'AIS

Voir 9.1.2.4.3.

10.1.3.4 Indication de défaillance provenant d'un équipement distant

Voir 9.1.2.4.4.

10.1.3.5 Perte de verrouillage de multitrame

Cette défaillance doit être détectée seulement lorsque la CAS est utilisée.

10.1.3.6 Réception d'AIS dans le TS16

Cette défaillance doit être détectée seulement lorsque la CAS ou la CCS est utilisée.

Voir 9.1.2.4.6.

10.1.3.7 Réception d'un bloc CRC4 erroné

Cette défaillance doit être détectée lorsque la procédure CRC4 est activée.

10.1.3.8 Bloc CRC4 erroné reçu à l'extrémité distante

Cette défaillance doit être détectée lorsque la procédure CRC4 est activée.

10.1.3.9 Glissement de trame

10.2 Dispositions à prendre en cas de défauts ou de défaillances liés au point de référence A

Les dispositions correspondantes peuvent être prises aux point B2 et aux points de référence Si appropriés. Ces dispositions doivent être prises aussitôt que possible.

A la suite de la détection d'une défaillance LOS au point de référence A2, un AIS doit être appliqué au point de référence B2 dans un délai de 2 ms à partir de la détection de la défaillance LOS pour l'interface composite à 2048 kbit/s et dans un délai de 1 ms à partir de la détection de la défaillance LOS pour les interfaces composites à 8448 kbit/s, 34 368 kbit/s et 139 264 kbit/s.

La période maximale entre la détection de la défaillance LOS au point de référence A2 (et, le cas échéant, A1) et la génération d'informations de défauts ou de défaillance dépend de la stratégie de maintenance utilisée pour l'équipement. Cette question est traitée en 14 qui spécifie les aspects de gestion du multiplexeur flexible.

10.3 Dispositions à prendre en cas de défauts ou de défaillances liés au point de référence B2

A la suite de la détection d'un défauts ou d'une défaillance, des dispositions correspondantes appropriées doivent être prises comme indiqué dans le Tableau 4.

Ces dispositions peuvent être prises aux points D2 (ou C2) ou B1 et aux points de référence S_i appropriés. Elles doivent être prises aussitôt que possible:

- un AIS doit être appliqué au point de référence D2 (ou C2) dans un délai de 1 ms à partir de la réception de l'AIS ou de l'indication de perte de verrouillage de trame au point de référence B2;
- la période maximale entre la détection d'une perte de verrouillage de trame au point de référence B2 et la transmission d'une indication de défectuosité dans le signal au point de référence B1 doit être de l'ordre de 100 ms;
- la période maximale entre la détection d'un défaut ou d'une défaillance et la génération d'informations de défauts ou de défaillance dépend de la stratégie de maintenance utilisée pour l'équipement. Cette question est traitée en 14 qui spécifie les aspects de gestion du multiplexeur flexible.

10.4 Dispositions à prendre en cas de défauts ou de défaillances liés au point de référence E2/E'2

Les dispositions correspondantes peuvent être prises aux points H2 (ou G2 ou L2) ou E1/E'1 et aux points de référence S_i appropriés.

TABLEAU 4/G.797

**Défauts et défaillances au point de référence B2 et dispositions
à prendre aux points de référence D2 ou B1**

Défauts ou défaillances au point de référence B2	Dispositions correspondantes		
	Génération d'informations de défaillance (Note)	Indication de défaillance à l'extrémité distante au point de référence B1	Application d'AIS
Perte de trame dans le signal à 139 264 kbit/s	Oui	Oui bit 13, groupe I	Oui aux 16 × 8448 kbit/s constitutifs au point de référence D2
AIS reçu dans le signal à 139 264 kbit/s		Non	Oui aux 16 × 8448 kbit/s constitutifs au point de référence D2
Indication de défaillance reçue de l'extrémité distante, signal à 139 264 kbit/s		Non	Non
Perte de trame dans le signal à 34 368 kbit/s		Oui bit 11, groupe I	Oui aux 4 × 8448 kbit/s constitutifs au point de référence D2
AIS reçu dans le signal à 34 368 kbit/s		Non	Oui aux 4 × 8448 kbit/s constitutifs au point de référence D2
Indication de défaillance reçue de l'extrémité distante, signal à 34 368 kbit/s		Non	Non
Perte de trame dans le signal à 8448 kbit/s		Oui bit 11, groupe I	Oui aux 4 × 2048 kbit/s constitutifs au point de référence D2
AIS reçu dans le signal à 8448 kbit/s		Non	Oui aux 4 × 2048 kbit/s constitutifs au point de référence D2
Indication de défaillance reçue de l'extrémité distante, signal à 8448 kbit/s		Non	Non

NOTE – Les dispositions à prendre en ce qui concerne la génération d'informations de défaillance sont spécifiées en 14. Ces dispositions peuvent être prises au niveau de l'équipement (par exemple, sonnerie, lampe, etc.) et au niveau de la gestion de l'équipement.

A la suite de la détection d'un éventuel défaut ou défaillance, des dispositions correspondantes appropriées doivent être prises comme indiqué dans le Tableau 5. Ces dispositions doivent être prises aussitôt que possible, comme suit:

- un AIS doit être appliqué au point de référence H2 dans un délai de 2 ms à partir de la détection du défaut ou de la défaillance pertinentes.
- la période maximale entre la détection d'un défaut ou d'une défaillance et la transmission d'une indication de défaillance au point de référence E1/E'1 doit être de l'ordre de 100 ms.
- la période maximale entre la détection d'un défaut ou d'une défaillance et la génération d'informations relatives au défaut ou à la défaillance dépend de la stratégie de maintenance utilisée pour l'équipement. Cette question est traitée en 14 qui spécifie les aspects de gestion du multiplexeur flexible.

TABLEAU 5/G.797

**Défauts ou défaillances aux points de référence E2/E'2 et dispositions
à prendre aux points de référence H2 ou E1/E'1**

Défauts ou défaillances au point de référence E2/E'2	Dispositions correspondantes			
	Génération d'informations de défaillance (Note 1)	Indication de défaillance à l'extrémité distante au point de référence E1	Application d'un AIS au point de référence H2	
			TS de données	Bits de TS16
Perte de verrouillage de trame	Oui	Oui, bit 3 TS0 NFAS	Oui	Oui
Taux d'erreur 1×10^{-3} (Note 4)		Oui, bit 3 TS0 NFAS	Oui (Note 2)	Oui (Note 2)
Indication de défaillance reçue de l'extrémité distante dans le TS0		Non	Non	Non
AIS reçu		Oui (Notes 3, 5)	Oui	Oui
Perte de verrouillage de multitrame		Oui, bit 6 TS16 fr0	Non	Oui
Indication de défaillance reçue de l'extrémité distante bit 6 TS16 fr0		Non	Non	Non
AIS reçu dans le TS16		Oui, bit 6 TS16 fr0	Non	Oui
<p>NOTES</p> <p>1 Les dispositions à prendre en ce qui concerne la génération d'informations de défaillance sont spécifiées en 14. Ces dispositions peuvent être prises au niveau de l'équipement (par exemple, sonnerie, lampe, etc.) et au niveau de la gestion de l'équipement.</p> <p>2 Des dispositions doivent être prises pour neutraliser cette action.</p> <p>3 Pour permettre de prendre des dispositions appropriées à l'extrémité distante, l'indication de réception d'un AIS peut être transmise en plus de toute autre indication de défaillance à l'extrémité distante. L'utilisation de la liaison de données à 4 kbit/s sur le bit Sa4 dans le TS0 NFAS ou d'un bit Sa libre du TS0 NFAS est suggérée pour cette application.</p> <p>4 La détection de cette défaillance est facultative.</p> <p>5 Cette disposition est facultative.</p>				

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 défaillances suivantes.

11.1.1 Défaillance de l'alimentation en énergie

11.1.2 Défaillance d'une connexion

Une connexion à l'intérieur de l'équipement doit être jugée défaillante lorsque le trajet à 64 ou à $n \times 64$ kbit/s, ou le trajet de signalisation a, b, c, d associé, ou les deux trajets du point de référence L1 au point de référence E1/E'1 ou du point de référence E2/E'2 au point de référence L2, n'est (ne sont) pas disponible(s) pendant une période supérieure à 1 seconde. La détection de cette défaillance doit s'effectuer direction par direction.

11.1.3 Perte du ou de tous les signaux de synchronisation

L'équipement est synchronisé par son propre oscillateur interne dans le cas où ce fonctionnement n'est pas le mode de fonctionnement normal.

En cas de perte de la référence de synchronisation active, l'équipement doit se commuter sur une autre référence, conformément à la stratégie de repli programmée.

11.2 Dispositions à prendre aux points de référence O2, A1, E1/E'1, L2 ou N2

11.2.1 Interfaces à 2048 kbit/s, 8448 kbit/s, 34 368 kbit/s ou 139 264 kbit/s

A la suite de la détection d'un défaut ou d'une défaillance, des dispositions correspondantes appropriées doivent être prises comme indiqué dans le Tableau 6. Ces dispositions doivent être prises aussitôt que possible:

- un AIS doit être appliqué, si possible dans une période à déterminer, au point de référence O2 d'une interface affluente à 2048 kbit/s ou au point de référence A1 d'une interface composite à 2048 kbit/s, 8448 kbit/s, 34 368 kbit/s ou 139 264 kbit/s;
- un AIS doit être appliqué au point de référence E1/E'1 ou L2 dans les canaux à 64 ou à $n \times 64$ kbit/s et dans tout canal de signalisation associé dans un délai de 2 ms à partir de la détection de la défaillance d'une connexion selon la direction affectée;
- la période maximale entre la détection de la perte d'un ou de plusieurs signaux de synchronisation et la transmission de toute indication de défaillance aux points de référence E1/E'1 et N1 (dans le cas d'une interface affluente à 2048 kbit/s) doit faire l'objet d'un complément d'étude;
- la période maximale entre la détection d'un défaut ou d'une défaillance et la génération d'informations de défaillance dépend de la stratégie de maintenance utilisée pour l'équipement. Cette question est traitée en 14 qui spécifie les aspects de gestion du multiplexeur flexible.

TABLEAU 6/G.797

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

Défauts ou défaillances	Dispositions correspondantes		
	Génération d'informations de défaillance (Note 1)	Indication de défaillance à l'extrémité distante aux points de référence E1 et N2	Application d'un AIS
Défaillance de l'alimentation en énergie	Oui	Non	Oui, points de référence A1 et O2 (si possible)
Défaillance d'une connexion		Non	Oui, points de référence E1 et L2 (Note 3)
Perte du ou de tous les signaux de synchronisation		Oui (Note 2)	Non
NOTES			
1 Les dispositions à prendre en ce qui concerne la génération d'informations de défaillance sont spécifiées en 14. Ces dispositions peuvent être prises au niveau de l'équipement (par exemple, sonnerie, lampe, etc.) et au niveau de la gestion de l'équipement.			
2 Pour permettre de prendre des dispositions appropriées aux extrémités distantes, l'indication de perte du ou de tous les signaux de synchronisation peut être transmise. L'utilisation de la liaison de données à 4 kbit/s sur le bit Sa4 dans le TS0 NFAS ou d'un bit Sa libre du TS0 NFAS est suggérée pour cette application.			
3 Un AIS est appliqué seulement au TS de données et/ou à la signalisation connexe lorsque le trajet à 64 kbit/s et/ou le trajet de la signalisation correspondante sont respectivement défaillants.			

11.2.2 Autres interfaces affluentes

A la suite de la détection d'une défaillance de l'alimentation en énergie:

- un signal ne contenant que des UN doit, si possible, être appliqué et les signaux de commande doivent être à l'état OUVERT au point de référence O2 pour les interfaces ETTD/ETCD;
- un signal ne contenant que des UN doit, si possible, être appliqué et, sous réserve des spécifications nationales, la synchronisation d'octets peut être supprimée au point de référence O2 pour l'interface G.703 à 64 kbit/s;
- les interfaces analogiques doivent présenter un signal à 0 volt au point de référence O2. La réaction à la signalisation dépend des spécifications nationales.

A la suite de la détection de la défaillance d'une connexion dans la direction A à O et le trajet de données est concerné:

- un signal ne contenant que des UN doit être appliqué au point de référence O2 pour les interfaces ETTD/ETCD dans un délai de 2 ms à partir de la détection de la défaillance;
- un signal ne contenant que des UN doit être appliqué et, sous réserve des spécifications nationales, la synchronisation d'octets peut être supprimée au point de référence O2 pour l'interface G.703 à 64 kbit/s dans un délai de 2 ms à partir de la détection de la défaillance;
- les interfaces analogiques doivent présenter un signal à 0 volt au point de référence O2 dans un délai de 2 ms à partir de la détection de la défaillance.

A la suite de la détection de la défaillance d'une connexion dans la direction A à O et si le trajet de signalisation ou de commande est concerné:

- un état OUVERT doit être appliqué aux signaux de commande au point de référence O2 pour les interfaces ETTD/ETCD dans un délai de 2 ms à partir de la détection de la défaillance;
- pour les interfaces analogiques, la réaction à la signalisation au point de référence O2 dépend des spécifications nationales.

Les dispositions à prendre à la suite de ces défauts ou défaillances pour l'interface usager-réseau de l'accès de base du RNIS doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

12 Contrôle de la performance

Les indications de la performance suivantes peuvent être dérivées d'événements d'erreur ou d'autres défauts ou défaillances:

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

La stratégie à employer pour déterminer ces paramètres de performance est décrite dans les Recommandations M.20, M.550 et M.557. De plus amples détails sont donnés à l'article 14 qui spécifie les aspects de gestion du multiplexeur flexible.

13 Performance de l'équipement

13.1 Gigue

13.1.1 Interface composite à 139 264 kbit/s

Complément d'étude nécessaire.

13.1.2 Interface composite à 34 368 kbit/s

Complément d'étude nécessaire.

13.1.3 Interface composite à 8448 kbit/s

Complément d'étude nécessaire.

13.1.4 Interface composite et affluente à 2048 kbit/s

13.1.4.1 Gigue à une sortie à 2048 kbit/s

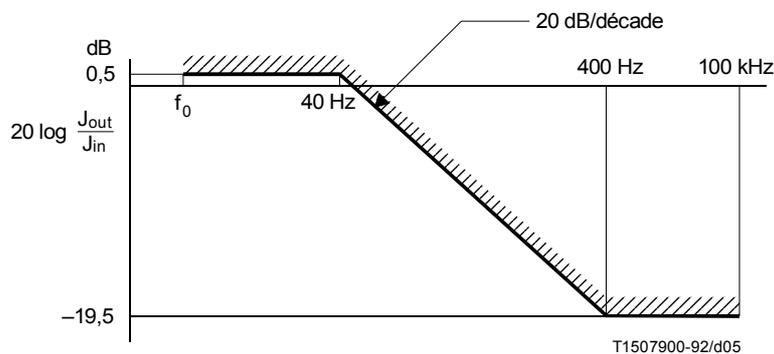
Lorsque la source de rythme est dépourvue de gigue, la gigue de crête à crête à toute sortie à 2048 kbit/s ne doit pas dépasser 0,05 UI lorsqu'elle est mesurée dans la gamme comprise entre $f_1 = 20$ Hz et $f_4 = 100$ kHz.

13.1.4.2 Tolérance de gigue à une entrée à 2048 kHz

La tolérance de gigue à toute entrée à 2048 kbit/s doit être conforme au 3/G.823.

13.1.4.3 Fonction de transfert de gigue

La fonction de transfert de gigue entre l'entrée utilisée à des fins de synchronisation et toute sortie à 2048 kbit/s ne doit pas dépasser les limites de gain en fonction de la fréquence indiquées sur la Figure 5. L'entrée sera modulée par une gigue sinusoïdale.



NOTES

- 1 La fréquence f_0 doit être inférieure à 20 Hz et aussi basse que possible (par exemple, 10 Hz), compte tenu des limites de l'équipement de mesure.
- 2 Pour faire des mesures précises, il est recommandé d'utiliser une méthode de mesure sélective avec une largeur de bande suffisamment étroite par rapport à la fréquence de mesure pertinente mais ne dépassant pas 40 Hz.

FIGURE 5/G.797

Transfert de gigue

13.1.5 Affluent G.703 à 64 kbit/s

La tolérance de gigue à l'entrée codirectionnelle doit être conforme au 3.1.1/G.823.

Lorsque le signal de rythme est dépourvu de gigue, la gigue à la sortie codirectionnelle doit être conforme au 6.2.1/G.736.

La fonction de transfert de gigue entre tout signal d'entrée à 2048 kbit/s utilisé pour la synchronisation de l'équipement (ou tout signal de synchronisation externe à 2048 kHz) et la sortie codirectionnelle doit être conforme au 6.3.3/G.736.

13.2 Temps de transfert

Ce paramètre de performance est applicable aux signaux affluents numériques.

13.2.1 Signaux à 64 et à $n \times 64$ kbit/s

Le temps de transfert pour les signaux à 64 et à $n \times 64$ kbit/s présents du côté affluent dans une interface V, X, G.703 à 64 kbit/s ou G.704 à 2048 kbit/s et passant par tout équipement de multiplexage flexible doit être aussi faible que possible compte tenu de la taille des mémoires tampons correspondantes. Ce temps ne doit pas dépasser 650 μ s entre les points de référence O et E/E' (voir la Note).

13.2.2 CAS dans le TS16

Le temps de transfert pour tout signal CAS à 500 bit/s présent du côté affluent dans une interface G.704 à 2048 kbit/s et passant par tout équipement de multiplexage flexible ne doit pas dépasser 7 ms entre les points de référence O et E/E' (voir la Note).

13.2.3 Signaux de commande

Complément d'étude nécessaire.

NOTE – La tolérance additionnelle de temps de transfert pour les signaux numériques passant par toute fonction de multiplexage d'ordre supérieur entre les points de référence E/E' et A nécessite un complément d'étude.

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 rythmés à partir 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 flexible 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 flexible avec un seul signal de synchronisation externe);
 - pendant les premières 24 heures, pas plus de 300 glissements contrôlés par heure (multiplexeur flexible avec plusieurs signaux de synchronisation externes indépendants).

13.4 Disponibilité du service

Ce paramètre de qualité de fonctionnement nécessite un complément d'étude. Il dépend de la MTBF des composants du FAS et de la MTTR réalisée dans un réseau donné.

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 4. On peut envisager d'assurer cette fonction au niveau du conduit composite d'ordre supérieur (c'est-à-dire au point de référence C) ou du conduit composite à 2048 kbit/s (c'est-à-dire au point de référence G), ce qui n'empêche pas que l'on puisse utiliser également la commutation de protection de ligne automatique externe qui n'est pas traitée par la présente Recommandation. Il est entendu que la fonction APS ne doit pas être récursive.

Lorsqu'une fonction APS est nécessaire, il doit être possible, à l'aide du système de gestion de l'équipement, de choisir les critères d'activation de la fonction de commutation du conduit numérique principal au conduit de secours. Les critères peuvent être les suivants:

- un certain nombre de défaillances applicables aux points de référence B ou E;
- un temps de persistance pour l'une quelconque des défaillances choisies;
- contrôle de la performance.

Le contrôle des conduits numériques est nécessaire.

Le niveau de priorité des défauts doit être indiqué pour que l'on puisse gérer le choix du conduit actif.

La fonction de commutation doit être mise en œuvre sans perte d'informations (c'est-à-dire dans un intervalle de bit).

Des informations plus détaillées sont données à l'article 14 qui spécifie les aspects de gestion du multiplexeur flexible.

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 et O2 (respectivement O1 et A2) 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 flexible 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.

Imprimé en Suisse

Genève, 1994