



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

V.38

(10/96)

SÉRIE V: COMMUNICATIONS DE DONNÉES SUR LE
RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

Modems à large bande

**Équipement de terminaison de circuit de
données normalisé à 48/56/64 kbit/s pour
utilisation sur des circuits numériques loués
point à point**

Recommandation UIT-T V.38

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE V
COMMUNICATIONS DE DONNÉES SUR LE RÉSEAU TÉLÉPHONIQUE

- 1 – Considérations générales
- 2 – Interfaces et modems pour la bande vocale
- 3 – **Modems à large bande**
- 4 – Contrôle d'erreur
- 5 – Qualité de transmission et maintenance
- 6 – Interfonctionnement avec d'autres réseaux

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

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 d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1^{er}-12 mars 1993).

La Recommandation UIT-T V.38, révisée par la Commission d'études 14 de l'UIT-T (1993-1996), a été approuvée par la CMNT (Genève, 9-18 octobre 1996).

NOTES

1. Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue de télécommunications.
2. Les annexes et appendices des Recommandations de la série V ont le statut suivant:
 - une *annexe* fait partie intégrante de la Recommandation;
 - un *appendice* ne fait pas partie intégrante de la Recommandation et ne fournit que des informations ou explications complémentaires propres à cette Recommandation.

© UIT 1997

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Introduction	1
2 Débits de signalisation	1
2.1 Débits de données	1
2.2 Débits de signalisation en ligne	1
3 Distinction entre le signal de données d'utilisateur et le signal de données de réseau	2
3.1 Embrouilleur (64 kbit/s seulement)	2
3.2 Désembrouilleur (64 kbit/s seulement).....	2
4 Interfaces.....	3
4.1 Interface du type V.24	3
4.2 Interface du type X.24	4
5 Adaptation de débit	5
6 Dispositifs d'essai	6
6.1 Boucles d'essai	6
6.2 Autotests	6
7 Multiplexage	7
8 Gestion interne	7
Appendice I – Schéma fonctionnel.....	7
Appendice II – Schéma de connexion	9
Appendice III – Adaptation des débits de données de signalisation inférieurs à 48 kbit/s	9
III.1 Débits de données	9
III.2 Adaptation de débit.....	9
III.3 Interfaces	10
Appendice IV – Exemple de mise en œuvre de l'unité de transmission	10
IV.1 Généralités	10
IV.2 Modèle physique du système de transmission de ligne	10
IV.3 Description fonctionnelle de l'ETCD.....	11
IV.4 Fonction des blocs du schéma fonctionnel de l'unité de transmission	11
IV.5 Prescriptions concernant un système de transmission de ligne utilisant le code de ligne B1Q	13
IV.6 Canal de gestion de l'ETCD.....	15
IV.7 Fonction de gestion d'équipement.....	16

ÉQUIPEMENT DE TERMINAISON DE CIRCUIT DE DONNÉES NORMALISÉ À 48/56/64 kbit/s POUR UTILISATION SUR DES CIRCUITS NUMÉRIQUES LOUÉS POINT À POINT

(révisée en 1996)

1 Introduction

La présente Recommandation spécifie un équipement de terminaison de circuit de données (ETCD) destiné à être utilisé sur des circuits numériques loués point à point non-RNIS fonctionnant à des débits de 56 kbit/s et 64 kbit/s. L'ETCD est spécifié en termes d'interface(s) ETDD-ETCD et de caractéristiques telles que l'adaptation du débit, la signalisation de bout en bout et les fonctions d'essai et de multiplexage. Le signal de ligne et le débit de signalisation utilisés pour connecter localement ce type d'ETCD à un circuit support à 64 kbit/s relèvent de la responsabilité nationale; ils ne sont donc pas spécifiés dans la présente Recommandation. Le plan de transmission choisi devrait toutefois permettre une récupération de la base de temps pour les octets lorsque l'on utilise une adaptation de débit telle que spécifiée à l'article 5. La fourniture d'une base de temps pour les octets peut aussi s'avérer nécessaire lorsque l'on effectue une adaptation de débit de données inférieure à 48 kbit/s (voir l'Appendice III).

Les caractéristiques principales de l'ETCD sont les suivantes:

- a) fonctionnement en mode duplex sur des circuits numériques loués (voir la Note 1);
- b) débits bruts supérieurs ou égaux à 56 kbit/s;
- c) débits de signalisation allant jusqu'à 56/64 kbit/s;
- d) adaptation de débit de 48 kbit/s et 56 kbit/s à 64 kbit/s, conformément aux dispositions de la Recommandation V.110;
- e) inclusion de deux types différents d'interfaces fonctionnelles ETDD-ETCD;
- f) inclusion de dispositifs d'essai;
- g) fourniture facultative d'un moyen permettant de différencier les données d'utilisateur des données de réseau;
- h) inclusion facultative d'un multiplexeur (pour complément d'étude);
- i) inclusion facultative d'une fonction de gestion d'équipement.

NOTE 1 – La mise en œuvre d'un mode d'exploitation en semi-duplex (facultatif) devra faire l'objet d'un complément d'étude.

NOTE 2 – La Figure I.1 donne un schéma fonctionnel représentant la disposition des unités fonctionnelles à l'intérieur de l'ETCD (sans multiplexeur).

NOTE 3 – Le terme «débit de signalisation en ligne», tel qu'il est utilisé dans la présente Recommandation, se rapporte au débit de signalisation à l'entrée de l'émetteur de l'unité de transmission (voir la Figure I.1).

2 Débits de signalisation

2.1 Débits de données

Les débits de données recommandés (débits d'usager) sont les débits synchrones à 48 kbit/s, 56 kbit/s et 64 kbit/s. Il est également possible d'utiliser, pour certaines applications nationales, ou dans le cadre d'accords bilatéraux entre Administrations, d'autres débits de données inférieurs à 48 kbit/s (voir l'Appendice III).

2.2 Débits de signalisation en ligne

Lorsque le débit de données est de 48 kbit/s ou de 56 kbit/s, il y a lieu d'effectuer, conformément à l'article 5, une adaptation de débit à 64 kbit/s pour la connexion à un circuit support international à 64 kbit/s. Quant à l'emplacement exact où cette adaptation s'effectuera, il relève de la responsabilité nationale.

NOTE – Il convient de noter que la fourniture d'une base de temps pour les octets deviendra nécessaire sur certains réseaux lors du passage du débit de transmission de 56 kbit/s à 64 kbit/s. Les détails concernant ce point sortent du cadre de la présente Recommandation et peuvent être associés à l'équipement de transmission utilisé pour le signal de ligne. Toutefois, un scénario schématique possible est représenté à la Figure II.1.

3 Distinction entre le signal de données d'utilisateur et le signal de données de réseau

Dans certains cas, il peut être souhaitable de fournir un moyen permettant de distinguer les données d'utilisateur des données de réseau (par exemple, détection des défaillances). L'embrouilleur facultatif décrit ci-après est considéré comme un moyen permettant de faire cette distinction.

NOTE – La possibilité de mettre en place un brouilleur/débrouilleur à l'intérieur de l'unité d'émission de l'ETCD (voir la Figure I.1) relève des autorités nationales et sort du cadre de la présente Recommandation.

3.1 Embrouilleur (64 kbit/s seulement)

Dans le cadre d'accords bilatéraux entre les Administrations concernées et à titre facultatif, on peut ajouter à l'émetteur de l'ETCD un embrouilleur autosynchroniseur ayant comme polynôme générateur $1 + x^{-18} + x^{-23}$.

La séquence de données du message appliquée à l'entrée de l'embrouilleur sera divisée par le polynôme générateur. La séquence de données à la sortie de l'embrouilleur sera formée par les coefficients des quotients de cette division, pris dans l'ordre descendant. La séquence de données à la sortie de l'embrouilleur s'obtiendra alors par l'équation:

$$D_s = D_i \oplus D_s \cdot x^{-18} \oplus D_s \cdot x^{-23}$$

où

D_s est la séquence de données à la sortie de l'embrouilleur;

D_i est la séquence de données à l'entrée de l'embrouilleur;

D_o est la séquence de données à la sortie du débrouilleur (voir 3.2);

$\oplus$ désigne l'addition modulo 2;

• désigne la multiplication binaire.

La Figure 1 montre une mise en œuvre appropriée de l'embrouilleur.

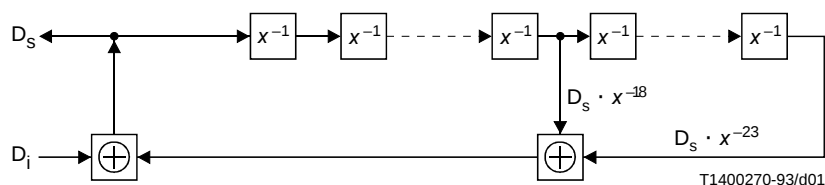


FIGURE 1/V.38

Embrouilleur

3.2 Débrouilleur (64 kbit/s seulement)

Lorsque l'embrouilleur facultatif décrit en 3.1 est fourni, le récepteur de l'ETCD devra aussi contenir un débrouilleur ayant comme polynôme générateur $1 + x^{-18} + x^{-23}$. La séquence de données du message produite à la sortie par le récepteur de l'unité de transmission (voir la Figure I.1) sera multipliée par le polynôme générateur $1 + x^{-18} + x^{-23}$ afin d'obtenir le message débrouillé. Les coefficients du message reconstitué, pris dans l'ordre descendant, formeront la séquence D_o , de données à la sortie, qui répond à l'équation:

$$D_o = D_s (1 \oplus x^{-18} \oplus x^{-23})$$

avec la notation définie en 3.1.

La Figure 2 représente une mise en œuvre appropriée du débrouilleur.

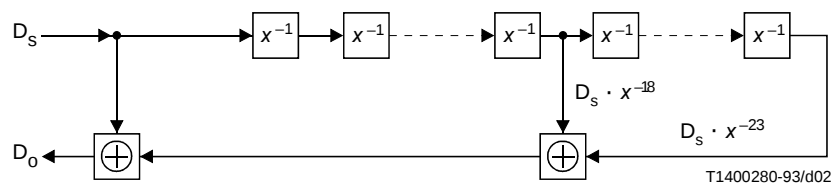


FIGURE 2/V.38

Désembrouilleur

4 Interfaces

L'ETCD comportera l'un ou l'autre ou encore les deux types d'interfaces fonctionnelles spécifiés ci-après. L'interfonctionnement de deux ETCD conformes à la présente Recommandation devra être possible, même si les deux ETCD utilisent deux types d'interface différents.

4.1 Interface du type V.24

4.1.1 Liste des circuits de jonction

Les circuits de jonction devront être conformes au Tableau 1.

4.1.2 Caractéristiques électriques

Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques électriques conformes à la Recommandation V.10 et/ou à la Recommandation V.11 comme spécifié ci-dessous. Il est également recommandé d'utiliser le connecteur et le plan d'assignation des broches spécifiés dans l'ISO 4902, ISO/CEI 2110 ou ISO/CEI 11569.

- i) Pour les circuits 103, 104, 113, 114 et 115, les générateurs et les récepteurs devront être conformes à la Recommandation V.11.

NOTE – Dans certaines circonstances, lorsque les circuits de type V.11 sont utilisés des deux côtés de l'interface, le bon fonctionnement des circuits de jonction peut nécessiter l'adjonction de résistances en série pour l'adaptation d'impédance ou de résistances de terminaison de câble en parallèle, conformément à ladite Recommandation.

- ii) Pour les circuits 105, 106, 107, 108/2 et 109, les générateurs devront être conformes à la Recommandation V.10 ou à la Recommandation V.11. Les récepteurs devront répondre aux spécifications de la catégorie 1 de la Recommandation V.10 ou à celles de la Recommandation V.11 sans terminaison.
- iii) Pour tous les autres circuits, on appliquera la Recommandation V.10 avec des récepteurs configurés conformément aux spécifications de la catégorie 2 de ladite Recommandation.

4.1.3 Caractéristiques d'exploitation

Le mode d'exploitation normal du présent ETCD est la transmission avec porteuse permanente. Ce mode est caractérisé par le fait que l'état du circuit 105 n'affecte ni le signal de ligne, ni le circuit 109 distant. La mise en œuvre d'un mode d'exploitation en semi-duplex (facultatif) doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Le circuit 106 suivra les transitions d'état OUVERT-FERMÉ ou FERMÉ-OUVERT du circuit 105 avec un temps de réponse compris entre 0,5 ms et 3,5 ms (cette valeur doit faire l'objet d'un complément d'étude). Ce temps est mesuré à compter de l'application d'un état FERMÉ ou d'un état OUVERT au circuit 105.

L'ETCD fournira à titre facultatif une signalisation de bout en bout à partir du circuit 105 local vers le circuit 109 distant. La méthode utilisée pourra être celle que décrit la Recommandation V.13. D'autres méthodes doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

Lorsque le débit de données et le débit de signalisation en ligne nécessiteront l'emploi d'une adaptation de débit conformément à l'article 5, les deux circuits 106 et 109 seront maintenus à l'état OUVERT dans le cas d'une perte de verrouillage de trame.

Lorsque la fonction facultative embrouilleur/désembrouilleur spécifiée à l'article 3 existe, le circuit 109 est mis à l'état OUVERT à la réception de 256 bits consécutifs à l'état binaire UN.

Les critères de commande du circuit 109 dépendant de la réception d'un signal de ligne ou d'autres codes «hors service» relèvent de la responsabilité nationale et sortent du cadre de la présente Recommandation.

TABLEAU 1/V.38
Interface du type V.24

Circuits de jonction		Notes
102	Terre de signalisation ou retour commun	
102a	Retour commun ETTD	(Note 1)
102b	Retour commun ETCD	(Note 1)
103	Emission des données	
104	Réception des données	
105	Demande pour émettre	(Note 2)
106	Prêt à émettre	
107	Poste de données prêt	
108/2	Equipement terminal de données prêt	(Note 3)
109	Détecteur de signal de ligne reçu sur la voie de données	
113	Base de temps pour les éléments du signal à l'émission (source ETTD)	(Note 4)
114	Base de temps pour les éléments du signal à l'émission (source ETCD)	
115	Base de temps pour les éléments du signal à la réception (source ETCD)	
140	Bouclage/essai de maintenance	
141	Bouclage local	
142	Indicateur d'essai	

NOTE 1 – Les circuits de jonction 102a et 102b sont obligatoires si l'on utilise les caractéristiques électriques définies dans la Recommandation V.10.

NOTE 2 – Il faut pouvoir mettre ce circuit en permanence à l'état FERMÉ à l'intérieur de l'ETCD.

NOTE 3 – Facultatif.

NOTE 4 – La nature synchrone du réseau limitant l'application de l'utilisation du circuit 113, celle-ci devra faire l'objet d'un complément d'étude.

4.2 Interface du type X.24

4.2.1 Liste des circuits de jonction

Les circuits de jonction devront être conformes au Tableau 2.

4.2.2 Caractéristiques électriques

Il est recommandé d'utiliser les caractéristiques électriques conformes à la Recommandation V.10 et/ou V.11 comme spécifié ci-dessous, et d'utiliser le plan d'assignation des connecteurs et des broches spécifié dans l'ISO 4903.

- i) En ce qui concerne les circuits R, S, T et X, les générateurs comme les récepteurs doivent être conformes à la Recommandation V.11.

NOTE – Dans certains cas, lorsque des circuits de type V.11 sont utilisés des deux côtés de l'interface, le bon fonctionnement des circuits de jonction peut nécessiter l'adjonction de résistances en série pour l'adaptation d'impédance ou de résistances de terminaison de câble en parallèle, conformément à ladite Recommandation.

- ii) S'agissant des circuits C et I, les générateurs doivent être conformes à la Recommandation V.10 ou, à défaut, à la Recommandation V.11. Les récepteurs doivent être conformes à la Recommandation V.10, catégorie 1 ou à la Recommandation V.11 sans terminaison.

4.2.3 Caractéristiques d'exploitation

Avec ce type d'ETCD, il n'y a pas de signalisation de bout en bout du circuit C au circuit I distant. Par contre, le circuit local I doit être à l'état OUVERT lorsque le circuit local C l'est aussi.

TABLEAU 2/V.38

Interface du type X.24

Circuits de jonction		Notes
G	Terre de signalisation ou retour commun	(Note 1)
G _a	Retour commun ETDD	
T	Emission	
R	Réception	
C	Commande	
I	Indication	(Note 2)
S	Base de temps pour les éléments du signal	
X	Base de temps pour les éléments du signal de l'ETDD	(Note 3)
B	Base de temps pour les octets	(Notes 4, 5 et 6)

NOTE 1 – Ce conducteur pourra être utilisé pour réduire le bruit ambiant subi par le signal au niveau de l'interface. Les informations supplémentaires au sujet d'une interconnexion par câble blindé figurent dans la Recommandation X.24 et dans l'ISO 4903.

NOTE 2 – On fournira une base de temps pour la transmission de données isochrone continue.

NOTE 3 – La nature synchrone du réseau limitant l'utilisation du circuit par l'ETDD, celle-ci relève de la responsabilité nationale, tout comme la terminaison dudit circuit.

NOTE 4 – L'inclusion de ce circuit de jonction est facultative.

NOTE 5 – On notera que ce circuit de jonction est affecté à la même polarité sur le connecteur spécifié dans l'ISO 4903 comme circuit X.

NOTE 6 – Les modalités de fourniture de l'information de base de temps pour les octets sont du ressort des Administrations et sortent du cadre de la présente Recommandation.

Un signal *ETCD non prêt* ($r = 0$, $i = \text{OUVERT}$) doit être présent à la sortie de l'interface:

- en cas de perte de verrouillage de trame lorsqu'on utilise une adaptation de débit conformément à l'article 5 selon les débits de données et de signalisation en ligne;
- à la réception de 256 bits consécutifs à l'état binaire UN lorsque la fonction facultative embrouilleur/désembrouilleur spécifiée à l'article 3 existe.

L'ETDD devra être prêt à recevoir, avant le signal *ETCD non prêt*, des signaux mutilés ou des 1 binaires contigus sur le circuit R avec $i = \text{FERMÉ}$.

Les critères de commande de l'interface dépendant de la réception d'un signal de ligne relèvent de la responsabilité nationale et sortent du cadre de la présente Recommandation.

5 Adaptation de débit

L'adaptation du débit de 48 kbit/s sera celle qui est spécifiée dans le Tableau 7a/V.110. En ce qui concerne les connexions nationales, on peut maintenir, comme variante, l'utilisation de l'adaptation de débit de 48 kbit/s conformément aux dispositions de la Recommandation X.50 *bis*.

L'adaptation du débit de 56 kbit/s sera celle qui est spécifiée dans le Tableau 7b/V.110. En ce qui concerne les connexions nationales, on peut utiliser, comme variante, une adaptation de débit spécifiée dans le Tableau 7c/V.110.

L'endroit précis où se fait l'adaptation de débit *conformément aux spécifications ci-dessus* relève de la compétence nationale. Sur certains réseaux nationaux, la transmission au centre tête de ligne international, peut se faire à 56 kbit/s ou à un autre débit de signalisation en ligne, *ou peut appliquer un autre plan d'adaptation* et l'adaptation de débit *conformément aux spécifications ci-dessous* peut se faire seulement au centre tête de ligne international.

Si le débit de signalisation en ligne est de 56 kbit/s, l'adaptation du débit de données de 48 kbit/s ne sera pas fournie.

6 Dispositifs d'essai

Compte tenu du fait que les fournisseurs de réseaux, grâce aux appareils de surveillance en service, possèdent des moyens primaires de détection/localisation des dérangements sur les équipements numériques, les dispositifs d'essai décrits ci-après s'appliquent dans le cas où la localisation des dérangements par l'utilisateur est souhaitée. On utilisera la procédure spécifiée dans la Recommandation V.54, les autres méthodes permettant d'isoler les dérangements devant faire l'objet d'un complément d'étude.

6.1 Boucles d'essai

Les ETCD sont désignés ci-après par ETCD A et ETCD B, comme dans la Recommandation V.54.

Les boucles d'essai de type 2 pour l'interface du type V.24, ainsi que les boucles d'essai de type 2b pour l'interface du type X.24, devront être disponibles. La boucle d'essai de type 3 devra être disponible pour l'interface du type V.24, ainsi que l'une des boucles d'essai de type 3a ou 3b pour l'interface du type X.24. La localisation précise des boucles d'essai de type 3 sort du cadre de la présente Recommandation.

La définition de ces boucles d'essai est celle qui figure respectivement dans les Recommandations V.54 et X.150. L'exploitation et la signalisation de l'ETCD A et de l'ETCD B aux interfaces ETCD-ETCD se feront conformément aux dispositions des Recommandations V.54 et X.21, respectivement.

6.1.1 Lancement des boucles distantes de type 2/2b

La commande de la boucle de type 2 (ou de type 2b, selon le cas) utilisera les phases de préparation et de fin spécifiées dans la Recommandation V.54.

NOTE – Les articles 5, 6 et 7/V.54 décrivent la commande automatique avec des ETCD synchrones pour les circuits multipoint simples, les circuits duplex point à point et les circuits en cascade. Seul le cas des circuits duplex point à point s'applique lorsque l'interface du type X.24 est utilisée dans l'ETCD. L'application des deux autres configurations avec l'interface du type X.24 doit faire l'objet d'un complément d'étude.

L'émission par un ETCD A d'une commande de lancement de boucle distante de type 2/2b peut se faire manuellement ou automatiquement. Elle se fera manuellement à la suite de la reconnaissance d'une transition de l'état OUVERT à l'état FERMÉ sur le circuit 140 (si l'interface est de type V.24) ou à la suite de la reconnaissance d'une commande *d'émission de boucle de type 2* (état L21, c = OUVERT, t = 0011, si l'interface utilisée est de type X.24).

Cela signifie, indépendamment du type d'interface utilisé, l'embrouillage d'un zéro binaire par le polynôme $1 + x^{-4} + x^{-7}$ et l'émission de la séquence résultante comme si elle était introduite dans l'ETCD par l'intermédiaire, respectivement, du circuit 103 ou du circuit T.

6.1.2 Lancement des boucles de type 3

L'émission par un ETCD d'une commande de lancement de boucle de type 3 peut se faire manuellement ou automatiquement. Elle se fera automatiquement à la suite de la reconnaissance d'une transition de l'état OUVERT à l'état FERMÉ sur le circuit 141 (si l'interface utilisée est de type V.24) ou à la suite de la reconnaissance d'une commande *d'émission de boucle de type 3* (état L31, c = OUVERT, t = 00001111, si l'interface utilisée est de type X.24).

6.2 Autotests

La mise en œuvre de la fonction d'autotest spécifiée ici est facultative.

Les tests décrits en 6.2.1 et 6.2.2 utilisent une séquence de données générée intérieurement et habituellement commandée au moyen d'un commutateur dans l'ETCD. Il devra être possible d'effectuer ces tests, que l'ETCD soit connecté ou non à l'ETTD.

Lors du lancement de la fonction d'autotest, une séquence de données générée intérieurement au débit de signalisation d'utilisateur sélectionné sera émise comme si elle était introduite dans l'ETCD par les circuits 103 ou T, respectivement (voir la Figure I.1). Un détecteur d'erreurs, capable d'identifier les erreurs dans la séquence d'essai, sera connecté à la voie de réception des données. Les méthodes utilisées pour signaler la présence d'erreurs sortent du cadre de la présente Recommandation.

NOTE – La séquence d'essai n'a pas de support de bout en bout. Sa spécification ne figure donc pas dans la présente Recommandation. Une alternance de UN et de ZÉRO binaires, ou encore la séquence d'essai à 511 bits figurant dans la Recommandation O.153 sont des exemples de séquence d'essai.

Dans le cas d'une interface du type V.24, les circuits de jonction 103, 105 et 108/2 (s'il est utilisé) et dans le cas d'une interface de type X.24, les circuits de jonction T et C, seront ignorés au cours de tous les modes d'autotests.

Dans le cas d'une interface du type V.24, tous les circuits de jonction d'émission seront calés à l'état binaire UN ou OUVERT, à l'exception des circuits 114 (s'il est utilisé), 115 et 142. Si le circuit de jonction 113 est utilisé, l'ETCD ne devra pas en tenir compte et utilisera son horloge interne.

Si l'on utilise une interface du type X.24, l'ETCD signalera à l'ETTD l'état *ETCD non prêt* ($r = 0$, $I = \text{OUVERT}$). Si le circuit de jonction X est utilisé, l'ETCD ne devra pas en tenir compte et utilisera son horloge interne.

6.2.1 Autotest avec boucle de type 3

La boucle de type 3 définie respectivement dans les Recommandations V.54 et X.150 devra être activée dans l'ETCD. La fonction d'autotest sera activée et l'ETCD fonctionnera d'une manière identique à celle qui est décrite en 6.2.

6.2.2 Autotest avec boucle distante de type 2/2b

L'ETCD sera réglé de manière à lancer une boucle de type 2/2b dans l'ETCD distant, comme cela a été spécifié en 6.1.1. La fonction d'autotest sera activée et l'ETCD fonctionnera d'une manière identique à celle qui est décrite en 6.2.

7 Multiplexage

A titre facultatif, on pourra inclure dans l'ETCD une fonction de multiplexage visant à combiner les sous-voies en un train binaire unique approprié pour la transmission. La méthode à utiliser pour identifier les sous-voies individuelles de données doit faire l'objet d'un complément d'étude.

8 Gestion interne

Des fonctions de gestion internes peuvent être fournies d'une manière optionnelle. Ceci concerne, par exemple, l'initialisation de l'ETCD ou le réglage de tout ou partie des paramètres configurables au sein de l'ETCD. L'accès à ces fonctions peut être réalisé de diverses manières (par exemple au moyen d'un menu de panneau avant, d'une interface ETTD-ETCD, d'une interface de commande dédiée en fonctionnement local ou à travers une connexion RTPC ou RNIS). Les prescriptions correspondantes sont en dehors du domaine d'application de la présente Recommandation.

Appendice I

Schéma fonctionnel

La Figure I.1 donne l'exemple d'un schéma fonctionnel simplifié représentant un ETCD conforme à la présente Recommandation. Ce schéma contient les unités fonctionnelles spécifiées dans le corps de la présente Recommandation. Dans le cas présent, on est parti du principe que l'ETCD serait capable d'émettre au débit de 64 kbit/s et qu'il pouvait convertir les débits d'utilisateur de 48 kbit/s et de 56 kbit/s.

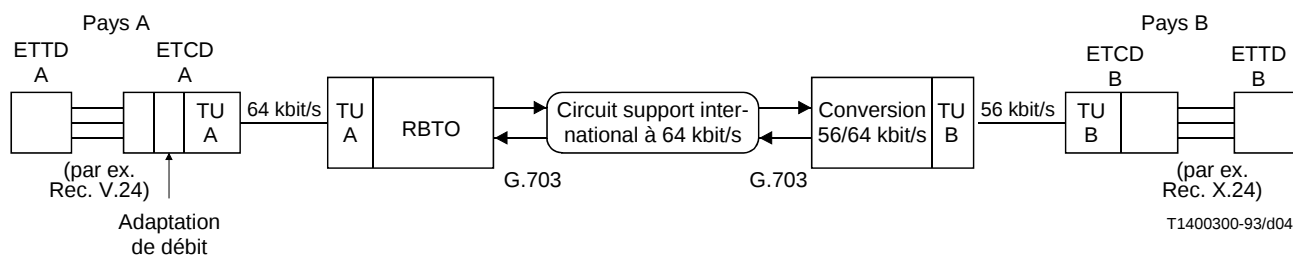
L'unité de transmission contient toutes les fonctions d'émission (essentiellement de la bande de base) et de réception nécessaires pour connecter l'ETCD à la prise de câble du réseau national concerné; les détails relatifs à ce point relèvent de la responsabilité nationale. Dans le cas présent, on est parti du principe que l'unité de transmission se trouvait à l'intérieur de l'ETCD et qu'elle permettait l'interfonctionnement avec une unité de transmission installée à l'autre extrémité de la boucle locale (voir également l'Appendice II).

Appendice II

Schéma de connexion

La Figure II.1 montre le schéma de connexion d'un circuit loué numérique à 56 kbit/s entre deux pays utilisant respectivement des débits de signalisation d'utilisateur de 56 kbit/s et 64 kbit/s.

L'ETCD B n'est pas conforme à la présente Recommandation.



TU Unité de transmission (*transmission unit*)
RBTO Reconstitution de la base de temps pour les octets

FIGURE II.1/V.38

Appendice III

Adaptation des débits de données de signalisation inférieurs à 48 kbit/s

On trouvera ci-après des renseignements complémentaires sur l'utilisation de l'ETCD spécifié dans le corps de la présente Recommandation pour les débits de signalisation d'utilisateur inférieurs à 48 kbit/s (sans multiplexage des sous-voies). D'autres schémas d'adaptation peuvent aussi être utilisés dans certains pays.

III.1 Débits de données

Outre les débits de données spécifiés dans le corps de la présente Recommandation, les débits de données suivants peuvent être fournis à l'interface ETTD-ETCD:

- 2400 bit/s;
- 4800 bit/s;
- 9600 bit/s;
- 19 200 bit/s.

III.2 Adaptation de débit

L'adaptation de débit doit se faire conformément aux dispositions de la Recommandation V.110. Les tableaux suivants seront appliqués aux débits de données du signal entrant:

- 2400 bit/s: Tableau 6c/V.110;
- 4800 bit/s: Tableau 6e/V.110;
- 9600 bit/s: Tableau 6e/V.110;
- 19 200 bit/s: Tableau 6e/V.110.

III.3 Interfaces

III.3.1 Circuits de jonction

L'ETCD comportera l'interface du type V.24/V.28. Les circuits de jonction devront être ceux qui figurent dans le Tableau 1.

III.3.2 Caractéristiques d'exploitation

L'ETCD peut fournir à titre facultatif, une signalisation de bout en bout à partir du circuit local 105 vers le circuit 109 distant. Le groupe SB de bits S spécifié en 2.1.2.3/V.110 sera utilisé pour transmettre les états des circuits 105/109.

L'ETCD peut fournir à titre facultatif, une signalisation de bout en bout à partir du circuit local 108/2 vers le circuit 107 distant. Le groupe SA de bits S spécifié en 2.1.2.3/V.110 sera utilisé pour transmettre l'état du circuit 108/2 au circuit 107.

En cas de perte de verrouillage de trame, les circuits 106 et 109 seront tous deux maintenus à l'état OUVERT. Les spécifications figurant au 4.1.5 e)/V.110 ne s'appliquent pas.

III.3.3 Dispositifs d'essai

Lancement de la boucle de type 2

Le bit d'état E4 spécifié en 2.1.2.3/V.110 sera utilisé pour transmettre l'état du circuit 140. L'ETCD distant, reconnaissant le bit d'état E4, établira la boucle de type 2 et mettra le bit d'état E5 à l'état FERMÉ (ZÉRO binaire) dans la trame transmise. L'ETCD local, reconnaissant l'état FERMÉ du bit d'état E5, déclenchera un indicateur visuel.

La commande des circuits 107 et 142 sera celle qui figure dans le Tableau 2/V.54.

Appendice IV

Exemple de mise en œuvre de l'unité de transmission

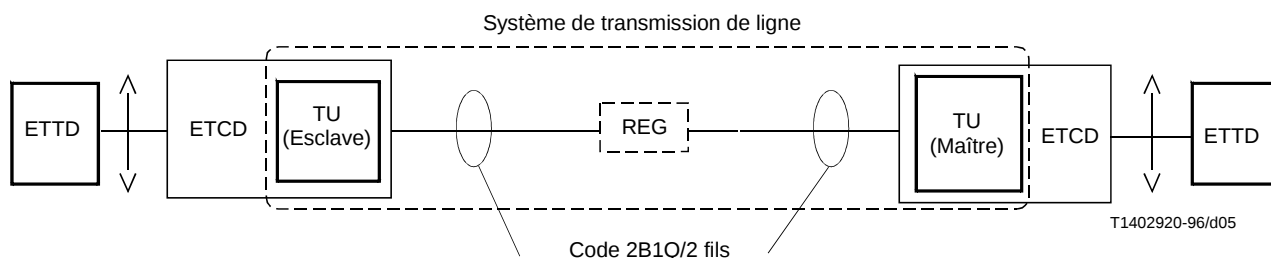
IV.1 Généralités

Le présent appendice décrit les caractéristiques fonctionnelles d'une mise en œuvre d'une unité de transmission telle qu'elle est indiquée dans la Figure IV.1.

Cette unité de transmission a pour objectif de fonctionner sur des lignes métalliques à deux fils qui remplissent les prescriptions minimales du RNIS, et d'utiliser des composants existants conçus pour le système de transmission de la ligne d'accès de base du RNIS.

Cette information est donnée à titre d'exemple et la mise en œuvre d'autres systèmes est possible. La description de tels systèmes exige une étude complémentaire.

IV.2 Modèle physique du système de transmission de ligne



TU Unité de transmission (*transmission unit*)
REG Régénérateur (facultatif)

FIGURE IV.1/V.38

Modèle physique du système de transmission de ligne

IV.3 Description fonctionnelle de l'ETCD

Les caractéristiques de l'ETCD (interface ETTD/ETCD, adaptation de débit, commande ou signalisation de bout en bout, équipements de test) sont spécifiées dans le corps de la présente Recommandation. Voir la Figure IV.2.

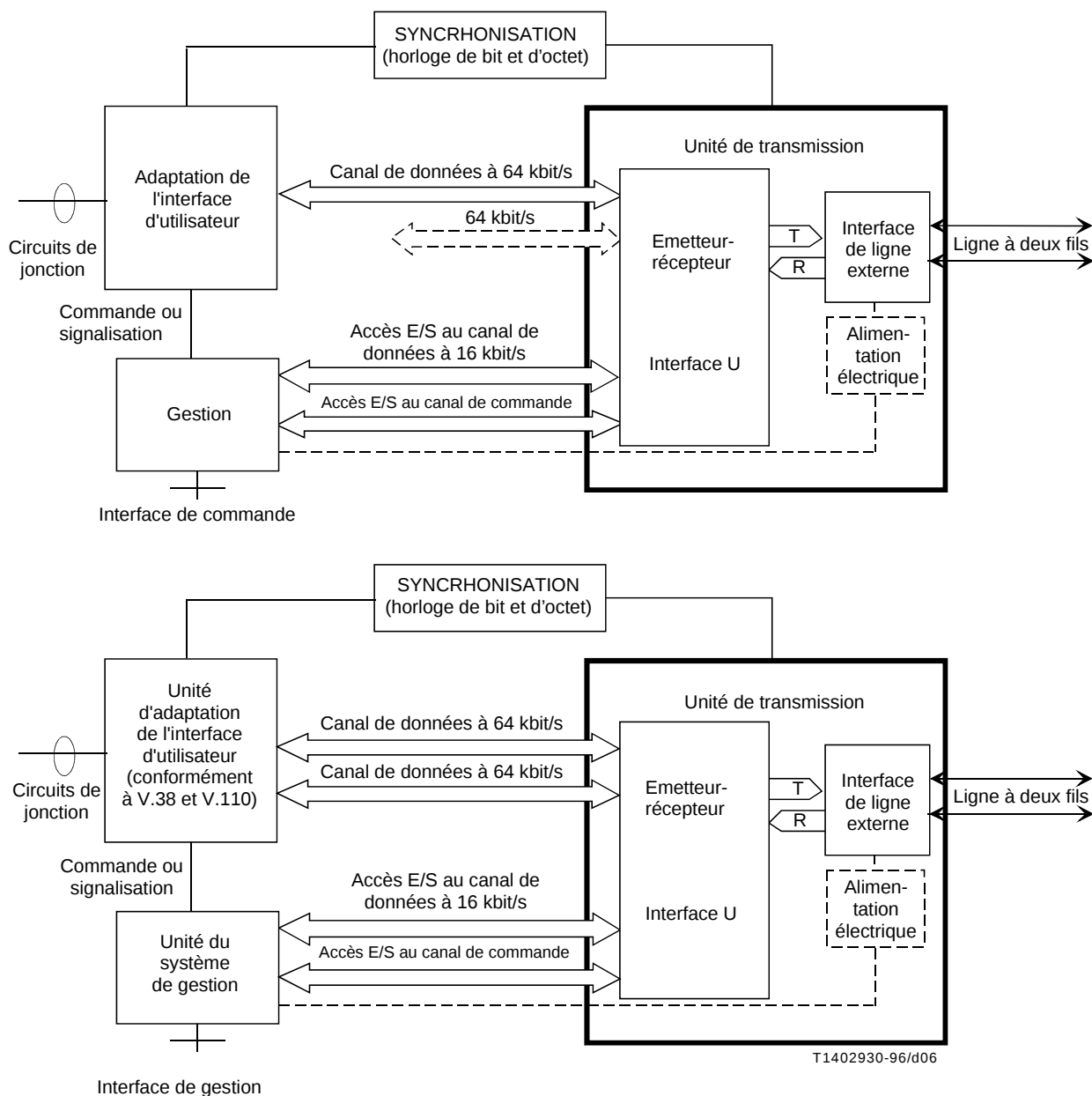


FIGURE IV.2/V.38
Schéma fonctionnel de l'ETCD

IV.4 Fonction des blocs du schéma fonctionnel de l'unité de transmission

L'unité de transmission contenue dans l'ETCD (voir la Figure IV.1) interfonctionne avec une unité de transmission distante située à l'autre extrémité de la boucle locale faisant partie de la terminaison de la ligne en bande de base (voir la Figure IV.1).

Le fonctionnement des deux unités n'est pas symétrique. L'une d'elles est configurée pour fonctionner en mode maître, alors que l'autre est configurée pour fonctionner en mode asservi. L'unité de transmission devant opérer en mode maître est choisie lors de l'installation du système de transmission de ligne au moyen d'un paramètre configurable.

L'unité de transmission opérant en mode asservi fournit les diverses fonctions NT1. L'unité opérant en mode maître fournit les fonctions LT. Les fonctions NT1 et LT font référence à la Recommandation G.961 (voir également la Figure IV.3).

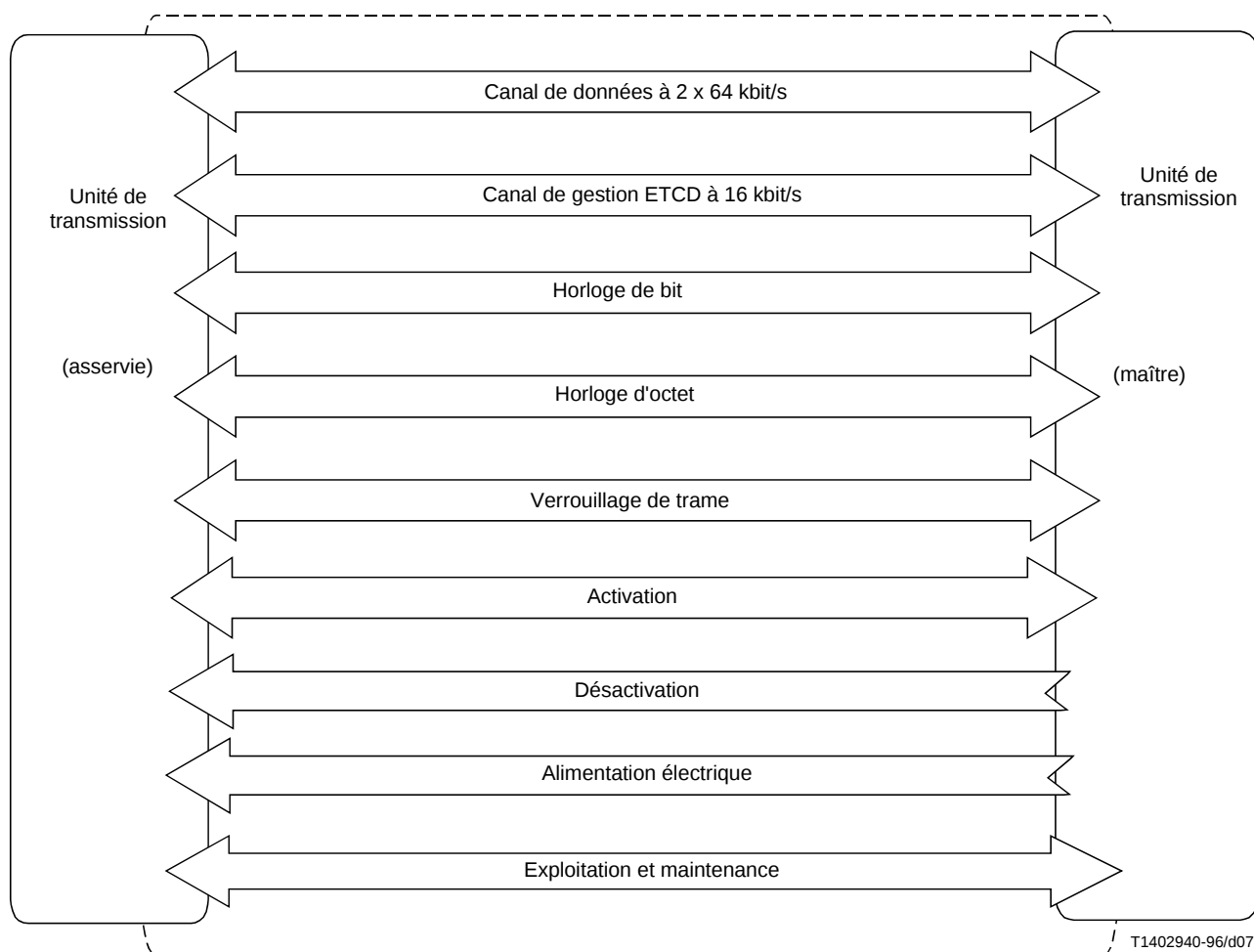


FIGURE IV.3/V.38
Fonctions des blocs fonctionnels de l'unité de transmission

IV.4.1 Canal de données

Cette fonction peut fournir deux canaux de données bidirectionnels indépendants à 64 kbit/s correspondant aux canaux B pour les signaux d'accès de base au RNIS. Un seul canal à 64 kbit/s est utilisé aux fins de la présente Recommandation et doit correspondre au premier canal B de l'application RNIS.

IV.4.2 Canal de gestion de l'ETCD

Cette fonction fournit un canal bidirectionnel à 16 kbit/s pour la gestion à distance de l'ETCD. Celui-ci correspond au canal D pour les signaux d'accès de base au RNIS.

Lorsque le canal à 16 kbit/s n'est pas alloué à la transmission d'informations de gestion, l'utilisation de la fonction «eoc» (définie en IV.5.7.1) doit être utilisée à sa place pour la gestion à distance de l'ETCD.

IV.4.3 Horloge de bit

Cette fonction fournit une horloge de bit permettant à l'unité de transmission d'extraire une information à partir du flux agrégé. L'horloge de bit pour la direction de l'unité de transmission asservie vers l'unité de transmission maître est extraite de l'horloge reçue par l'unité de transmission asservie de l'unité de transmission maître.

IV.4.4 Horloge d'octet

Cette fonction fournit une horloge d'octet à 8 kHz pour les canaux de données à 64 kbit/s. Elle sera obtenue à partir du verrouillage de trame.

IV.4.5 Verrouillage de trame

Cette fonction permet à l'unité de transmission d'extraire des canaux multiplexés dans le temps.

IV.4.6 Activation

Cette fonction rétablit le statut de fonctionnement normal du système de transmission de ligne entre deux blocs fonctionnels d'unité de transmission. A la fin de la procédure d'activation, la transparence est établie pour les données et pour les canaux de données ou de gestion à 16 kbit/s. Il n'est pas nécessaire que l'ETCD soit connecté pendant cette procédure. Il est suggéré que seule l'unité de transmission maître lance la procédure d'activation.

Le système de transmission de ligne est toujours activé en fonctionnement normal.

IV.4.7 Désactivation

Cette procédure n'est autorisée que pour l'unité de transmission maître. Elle est lancée par l'unité de transmission maître avant l'initialisation des boucles de test dans l'unité de transmission asservie (et si nécessaire dans les régénérateurs).

IV.4.8 Alimentation électrique

L'alimentation électrique de l'unité de transmission est traitée localement par l'ETCD. Une batterie est disponible en cas de défaillance de courant afin de permettre l'exécution de fonctions limitées et l'indication des conditions de défaillance à l'unité distante.

Le régénérateur éventuellement nécessaire sera alimenté localement.

L'alimentation à distance du régénérateur et de la fonction d'unité de transmission dans l'ETCD peut être fournie d'une manière facultative par l'ETCD maître. L'alimentation à distance des autres fonctions de l'ETCD (adaptation de l'interface usager, système de gestion ...) n'est pas exigée.

IV.4.9 Maintenance

Les fonctions nécessaires pour l'exploitation et la maintenance du système de transmission, y compris de l'unité de transmission et d'un régénérateur éventuel, ainsi que pour les procédures d'activation et de désactivation, sont combinées dans une ressource de transport fournie par les signaux de ligne en même temps que les canaux de données à 64 kbit/s et de gestion à 16 kbit/s. Cette ressource de transport est nommée canal CL (liaison de commande).

Le canal CL fournit les fonctions suivantes:

- commandes de maintenance (commande de bouclage en retour dans le bloc fonctionnel unité de transport et dans le régénérateur éventuel);
- information de maintenance;
- indications de conditions de défaillance;
- informations concernant l'alimentation électrique dans l'unité de transmission asservie.

IV.5 Prescriptions concernant un système de transmission de ligne utilisant le code de ligne B1Q

IV.5.1 Code de ligne

Le code de ligne 2B1Q (2 binaire, 1 quaternaire) utilisé est un code à quatre niveaux sans redondance. Ce code est décrit dans l'Appendice II/G.961.

Le flux binaire agrégé entrant dans le bloc fonctionnel unité de transmission avant émission (2 canaux de données à 64 kbit/s, 1 canal de données ou de gestion à 16 kbit/s) est regroupé en paires de bits en vue d'une conversion en symbole quaternaires appelés «quats». Les canaux de données à 64 kbit/s et le canal de données ou de gestion à 16 kbit/s sont embrouillés avant codage.

Les bits M1 à M6 du canal CL sont également appariés, codés et embrouillés de la même manière. La Figure IV.4 indique la relation entre les quats et les canaux de données à 64 kbit/s et le canal de données ou de gestion à 16 kbit/s.

Pour des raisons de commodité, les canaux de données à 64 kbit/s et le canal de données ou de gestion à 16 kbit/s sont représentés dans la Figure IV.4 respectivement comme canaux B1, B2 et D.

données	temps ----->								
	B1 (canal de données à 64 kbit/s)				B2 (canal de données à 64 kbit/s)				D (canal à 16 kbit/s)
paires de bits	b11 b12	b13 b14	b15 b16	b17 b18	b21 b22	b23 b24	b25 b26	b27 b28	d1 d2
quat	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9
bits	8				8				2
quats	4				4				1
B1 canal de données à 64 kbit/s									
B2 canal de données à 64 kbit/s									
D canal de données ou de gestion à 16 kbit/s									
b11 premier bit de l'octet B1 reçu par l'unité de transmission									
b18 dernier bit de l'octet B1 reçu par l'unité de transmission									
b21 premier bit de l'octet B2 reçu par l'unité de transmission									
b28 dernier bit de l'octet B2 reçu par l'unité de transmission									
d1d2 16 kbit/s consécutifs du canal de gestion									
qi quat de rang i par rapport à un champ de donnés 18 bit 2B+D particulier									

FIGURE IV.4/V.38

Codage 2B1Q pour les canaux de données à 64 kbit/s et de gestion à 16 kbit/s

IV.5.2 Vitesse de modulation sur la ligne

Le débit brut est de 160 kbit/s: 144 kbit/s sont occupés par les canaux de données et le canal de gestion à 16 kbit/s et 4 kbit/s par le canal CL. Les 12 kbit/s restants sont utilisés pour les mots de verrouillage de trame. Le débit de symboles sur la ligne (vitesse de modulation) est de 80 kbauds.

IV.5.3 Tolérance d'horloge

La tolérance d'horloge de l'unité de transmission en fonctionnement libre est de ± 50 ppm.

IV.5.4 Structure de trame

Une trame sera constituée de 120 symboles quaternaires transmis dans un intervalle nominal de 1,5 ms. Chaque trame contient un mot de trame, des bits de canal de données et/ou de gestion et des bits de canal CL.

IV.5.5 Mot de trame et de multitrame

Le mot de trame (FW, *frame word*) est utilisé pour assigner des positions de bit aux canaux de données, de gestion et au canal CL.

Le code du mot de trame est le suivant dans toutes les trames, sauf pour le premier d'une multitrame:

$$FW = + 3 + 3 -3 -3 -3 + 3 -3 + 3 + 3$$

Le code pour le premier mot de la première trame d'une multitrame est le mot de trame inversé (IFW, *inverted frame word*):

$$IFW = -3 -3 + 3 + 3 + 3 -3 + 3 -3 -3$$

Les mots de trame et de multitrame sont les mêmes dans les deux directions.

IV.5.6 Décalage de trame entre l'unité de transmission asservie et l'unité de transmission maître

L'unité de transmission asservie synchronise les trames émises avec les trames reçues de l'unité de transmission maître. Le décalage des trames émises par rapport aux trames reçues est de 60 ± 2 symboles quaternaire, soit environ 0,75 ms).

IV.5.7 Canal CL

IV.5.7.1 Structure du canal CL

Le canal CL est constitué des trois derniers symboles (6 bits) de chaque trame de base de la multitrame, quarante huit bits d'une multitrame étant utilisés pour le canal CL.

Le débit du canal CL est de 4 kbit/s/:

- 24 bits par multitrame (4 kbit/s) sont alloués au canal d'exploitation intégré (eoc, *embedded operation channel*) prenant en charge les communications d'exploitation nécessaires entre unités de transmission;
- 12 bits par multitrame (1 kbit/s) sont alloués à une fonction de contrôle de redondance cyclique (CRC, *cyclic redundancy check*);
- 12 bits par multitrame (1 kbit/s) sont alloués à d'autres fonctions, comme indiqué dans la Figure IV.5.

IV.5.7.2 Fonctions du canal CL

Les fonctions du canal CL énumérées ci-dessous sont basées sur une allocation de bit de la multitrame définie dans la Figure IV.5.

- fonctions de supervision d'erreurs (bits crc);
- erreur de bloc à l'extrémité distante (bit febe);
- activation (act);
- désactivation (dea);
- statut de l'alimentation de l'unité de transmission asservie (ps1, ps2);
- indicateur de mode de test de l'unité de transmission asservie (ntm); l'utilisation de cet indicateur est facultative. Il peut être utilisé par l'unité de transmission asservie pour indiquer qu'une action de maintenance a été lancée localement par l'ETTD correspondante;
- bit indicateur d'alarme (aib); l'utilisation de cet indicateur est facultative. Il peut être utilisé par l'unité de transmission maître pour indiquer une défaillance d'un système de transmission intermédiaire;
- fonctions de canal d'exploitation intégré (eoc). Les fonctions fournies sont principalement des bouclages en retour de signal à 144 kbit/s (2B+D), des bouclages en retour de signaux à 64 kbit/s (B1 et B2) dans l'unité de transmission asservie (bouclages en retour de type 2) ou dans un régénérateur éventuel (bouclage en retour 1A). Seule l'unité de transmission maître est autorisée à émettre de cette manière des commandes de bouclage en retour;

64 codes de message eoc ont été réservés pour des applications normalisées ou pour une utilisation interne au réseau. Les autres codes peuvent être utilisés pour des applications non normalisées telles que la prise en charge de fonctions de gestion de l'ETCD. Un minimum de 120 codes est disponible à cet effet. Toute utilisation de tels messages n'interférera pas avec le canal de gestion à 16 kbit/s lorsque celui-ci est fourni.

IV.6 Canal de gestion de l'ETCD

IV.6.1 Protocole et procédure

Les détails du protocole et de la procédure pour la gestion de l'ETCD nécessitent une étude complémentaire.

IV.6.2 Fonctions disponibles

Ce canal peut prendre en charge de bout en bout la commande, la signalisation, l'information de maintenance et les accusés de réception en relation avec:

- les alarmes;
- les performances;

- l'état des circuits de jonction (105/109, C/I) lorsqu'un canal de commande de bout en bout dans la bande n'est pas fourni dans le canal de données à 64 kbit/s;
- les commandes distantes et les accusés de réception relatifs au bouclage 2;
- la configuration de l'ETCD distant connecté à l'ETCD maître.

IV.7 Fonction de gestion d'équipement

IV.7.1 Généralités

Ce paragraphe prend en considération uniquement les aspects de gestion liés à l'unité de transmission.

La fonction de gestion d'équipement supervise les différents équipements de test de l'unité de transmission.

Elle reçoit et analyse les informations en provenance de l'interface de commande, de l'interface utilisateur, du bloc fonctionnel unité de transmission locale et du bloc fonctionnel unité de transmission distante reçues sur le canal CL ainsi que les informations en provenance de l'ETCD distant reçues sur le canal de gestion dans l'hypothèse où le réseau en question prend en charge cette fonction.

La fonction de gestion d'équipement traite l'interfonctionnement des fonctions de l'ETCD avec les fonctions de supervision du système de transmission de ligne.

IV.7.2 Fonctions spécifiques de gestion d'équipement pour l'unité de transmission en mode asservi

Fonction de gestion d'équipement:

- gère la procédure d'activation du système de transmission de ligne lancée par l'unité de transmission maître;
- génère la confirmation de bouclage en retour.

D'une manière facultative, lorsque la fonction de gestion d'équipement d'une unité de transmission asservie détecte une commande de bouclage en provenance de l'interface de commande ou des circuits de jonction de l'interface utilisateur ou du canal de gestion de l'ETCD, elle communique ce statut de mode de test à l'unité de transmission maître en positionnant le bit ntm sur la valeur ZÉRO.

IV.7.3 Fonctions spécifiques de gestion d'équipement pour l'unité de transmission en mode asservi

La fonction de gestion d'équipement:

- lance et gère la procédure d'activation et de désactivation du système de transmission de ligne;
- gère les procédures de mise en place de bouclage en retour dans le système de transmission de ligne.

Lorsque la fonction de gestion d'équipement de l'unité de transmission maître a détecté une commande de bouclage en provenance de l'interface de commande de l'ETCD maître ou de l'extrémité distante du canal de gestion de l'ETCD, elle communique ce statut de mode de test à l'unité de transmission asservie en positionnant la valeur du bit aib sur ZÉRO.

		Tramage	12x(2B+D)	Canal CL (bits M1 à M6)						
		position de quat	1-9	10-117	118s	118m	119s	119s	120s	120m
		position de bit	1-18	19-234	235	236	237	238	239	240
Multitrame	Trame	Mot de trame			M1	M2	M3	M4	M5	M6
A		Unité de transmission maître -----> Unité de transmission asservie								
	1	IFW	12x(2B+D)	eoc _{a1}	eoc _{a2}	eoc _{a3}	act	1	1	
	2	FW	12x(2B+D)	eoc _{dm}	eoc _{il}	eoc _{i2}	dea	1	febe	
	3	FW	12x(2B+D)	eoc _{i3}	eoc _{i4}	eoc _{i5}	1	crc ₁	crc ₂	
	4	FW	12x(2B+D)	eoc _{i6}	eoc _{i7}	eoc _{i8}	1	crc ₃	crc ₄	
	5	FW	12x(2B+D)	eoc _{a1}	eoc _{a2}	eoc _{a3}	1	crc ₅	crc ₆	
	6	FW	12x(2B+D)	eoc _{dm}	eoc _{il}	eoc _{i2}	1	crc ₇	crc ₈	
	7	FW	12x(2B+D)	eoc _{i3}	eoc _{i4}	eoc _{i5}	uoa	crc ₉	crc ₁₀	
	8	FW	12x(2B+D)	eoc _{i6}	eoc _{i7}	eoc _{i8}	aib	crc ₁₁	crc ₁₂	
B, C...										
		Unité de transmission asservie -----> Unité de transmission maître								
1	1	IFW	12x(2B+D)	eoc _{a1}	eoc _{a2}	eoc _{a3}	act	11	1	
	2	FW	12x(2B+D)	eoc _{dm}	eoc _{il}	eoc _{i2}	ps ₁	11	febe	
	3	FW	12x(2B+D)	eoc _{i3}	eoc _{i4}	eoc _{i5}	ps ₂	crc ₁	crc ₂	
	4	FW	12x(2B+D)	eoc _{i6}	eoc _{i7}	eoc _{i8}	ntm	crc ₃	crc ₄	
	5	FW	12x(2B+D)	eoc _{a1}	eoc _{a2}	eoc _{a3}	cso	crc ₅	crc ₆	
	6	FW	12x(2B+D)	eoc _{dm}	eoc _{il}	eoc _{i2}	1	crc ₇	crc ₈	
	7	FW	12x(2B+D)	eoc _{i3}	eoc _{i4}	eoc _{i5}	sai	crc ₉	crc ₁₀	
	8	FW	12x(2B+D)	eoc _{i6}	eoc _{i7}	eoc _{i8}	1*	crc ₁₁	crc ₁₂	
2, 3....										
2B+D	bits de données (canaux de données ou de gestion)									
quat	toute paire de bits constituant un symbole quaternaire									
s	(premier) bit de signe dans un quat									
m	(second) bit d'amplitude dans un quat									
FW/IFW	mot de trame/mot de trame inversé, bits 1-18 d'une trame									
1	réservé pour une future définition									
1*	réservé pour une utilisation par le réseau (indicateur réseau)									
CL	bits M1 à M6 du canal CL (bits 235-240 de la structure de la trame de base)									
eoc	canal d'exploitation intégré									
eoc _{ai}	bits d'adresse									
eoc _{dm}	indicateur données/message									
eoc _i	information (donnés ou message)									
crc _n	procédure de contrôle de redondance cyclique (s'appliquant à 2B+D et M4)									
	n bit le plus significatif									
	n+1 bit le plus significatif suivant, etc.									
febe	erreur de bloc à l'extrémité distante (ZÉRO pour une multitrame erronée)									
ps1 et ps2	bits de statut d'alimentation (ZÉRO indique un problème d'alimentation)									
ntm	bit de mode test (ZÉRO indique le mode test de l'unité de transmission asservie)									
cso	bit de démarrage à froid uniquement (facultatif, positionné à ZÉRO si non utilisé)									
sai	indicateur d'activité de l'interface S/T (optionnel, positionné à UN si non utilisé)									
act	bit d'activation (positionné à UN pendant l'activation afin d'indiquer la disponibilité pour une progression de la communication de couche 2)									
dea	bit de désactivation (ZÉRO indique l'intention de désactivation de la part de l'unité de transmission maître)									
uoa	activation utilisateur uniquement (facultatif, positionné à UN pour activer l'interface utilisateur)									
aib	bit d'indication d'alarme (ZÉRO indique une interruption)									

FIGURE IV.5/V.38

Technique multitrame et assignation de bit du code 2B1Q

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Réseau téléphonique et RNIS
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission
Série H	Transmission des signaux autres que téléphoniques
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques et télévisuels
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Maintenance: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Équipements terminaux de télégraphie
Série T	Équipements terminaux et protocoles des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Z	Langages de programmation