



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

I.366.2

(11/2000)

SÉRIE I: RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE
SERVICES

Aspects généraux et fonctions globales du réseau –
Caractéristiques des couches protocolaires

**Sous-couche de convergence propre au service
de la couche AAL de type 2 pour les services à
bande étroite**

Recommandation UIT-T I.366.2

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE I
RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE SERVICES

STRUCTURE GÉNÉRALE	
Terminologie	I.110–I.119
Description du RNIS	I.120–I.129
Méthodes générales de modélisation	I.130–I.139
Attributs des réseaux et des services de télécommunication	I.140–I.149
Description générale du mode de transfert asynchrone	I.150–I.199
CAPACITÉS DE SERVICE	
Aperçu général	I.200–I.209
Aspects généraux des services du RNIS	I.210–I.219
Aspects communs des services du RNIS	I.220–I.229
Services supports assurés par un RNIS	I.230–I.239
Téléservices assurés par un RNIS	I.240–I.249
Services complémentaires dans le RNIS	I.250–I.299
ASPECTS GÉNÉRAUX ET FONCTIONS GLOBALES DU RÉSEAU	
Principes fonctionnels du réseau	I.310–I.319
Modèles de référence	I.320–I.329
Numérotage, adressage et acheminement	I.330–I.339
Types de connexion	I.340–I.349
Objectifs de performance	I.350–I.359
Caractéristiques des couches protocolaires	I.360–I.369
Fonctions et caractéristiques générales du réseau	I.370–I.399
INTERFACES UTILISATEUR-RÉSEAU RNIS	
Application des Recommandations de la série I aux interfaces utilisateur-réseau RNIS	I.420–I.429
Recommandations relatives à la couche 1	I.430–I.439
Recommandations relatives à la couche 2	I.440–I.449
Recommandations relatives à la couche 3	I.450–I.459
Multiplexage, adaptation de débit et support d'interfaces existantes	I.460–I.469
Aspects du RNIS affectant les caractéristiques des terminaux	I.470–I.499
INTERFACES ENTRE RÉSEAUX	
PRINCIPES DE MAINTENANCE	
ASPECTS ÉQUIPEMENTS DU RNIS-LB	
Équipements ATM	I.730–I.739
Fonctions de transport	I.740–I.749
Gestion des équipements ATM	I.750–I.759
Aspects multiplexage	I.760–I.769

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

Recommandation UIT-T I.366.2

Sous-couche de convergence propre au service de la couche AAL de type 2 pour les services à bande étroite

Résumé

La présente Recommandation définit une sous-couche de convergence propre au service qui fonctionne au-dessus de la sous-couche de partie commune d'une connexion de couche d'adaptation AAL de type 2. La sous-couche SSCS est destinée à acheminer le long de voies à bande étroite des données vocales, des données en bande vocale, et des données mode circuit.

La spécification de sous-couche SSCS définit les procédures et les formats de paquets nécessaires au codage des différents flux d'information pour assurer une transmission efficace du point de vue de la largeur de bande par la couche d'adaptation AAL de type 2. Elle intègre des techniques connues de codage audio à faible débit, de compression des silences et de modulation/démodulation des messages de télécopie. Elle comporte en outre des dispositions de signalisation intrabande des communications à bande étroite et de commande de l'état de fonctionnement de la sous-couche.

La spécification de sous-couche prévoit que le multiplexage dans la sous-couche de partie commune servira à acheminer le long de nombreuses voies à bande étroite les connexions ATM distinctes. Les précisions supplémentaires nécessaires à la configuration et à la gestion des faisceaux de circuits ou des configuration d'accès ne sont pas du ressort de la présente Recommandation. Celle-ci s'attache essentiellement aux aspects normatifs du codage de la sous-couche et de ses caractéristiques dans le cadre d'une connexion AAL de type 2 déterminée.

Source

La Recommandation I.366.2 de l'UIT-T, révisée par la Commission d'études 13 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 24 novembre 2000 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

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

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude 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 1 de l'AMNT.

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

NOTE

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

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

© UIT 2001

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

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références..... 2
2.1	Références normatives 2
2.2	Bibliographie..... 3
3	Définitions 4
4	Abréviations..... 5
5	Conventions 6
6	Modèle de référence..... 6
7	Description fonctionnelle..... 8
7.1	Fonctions émetteur..... 8
7.2	Fonctions récepteur..... 10
8	Services assurés 11
8.1	Service audio..... 12
8.2	Service données mode circuit 13
8.3	Service données mode trame 14
8.4	Service chiffres composés..... 14
8.5	Service signalisation de voie..... 15
8.6	Service démodulation/remodulation de télécopie..... 16
8.7	Service alarmes 17
8.8	Service commande d'état..... 17
8.9	Service de régulation du débit..... 18
8.10	Service de modification du fonctionnement de la sous-couche SSCS 19
8.11	Service de mise en boucle..... 19
9	Moyens de réalisation de l'isochronie 19
9.1	Variation du temps de propagation liée aux traitements effectués par l'utilisateur 19
9.2	Variation du temps de propagation au-dessous de la sous-couche SSCS..... 20
10	Types de format de paquet..... 21
10.1	Type 1 – Non protégé..... 21
10.2	Type 3 – Entièrement protégé..... 22
11	Fonctionnalités communes pour paquets de type 3 23
11.1	Chronologie relative des événements 23
11.2	Redondance triple et régénération..... 24

	Page
12	Assignation de points de code UUI..... 24
13	Profils de format de codage 25
13.1	Fonction d'un profil..... 25
13.2	Relations entre unité de données de service et intervalle de numérotation 26
13.3	Exemples de structure de profil 27
13.4	Prise en charge obligatoire de profil 29
14	Numérotation séquentielle 29
14.1	Principes de base..... 29
14.2	Imbrication dans les points de code 29
14.3	Incrémentation au cours d'une période de silence..... 30
14.4	Modification de l'intervalle de numérotation..... 30
15	Données mode circuit 30
16	Données mode trame..... 31
17	Démodulation ou remodulation de télécopie 31
17.1	Exigences fonctionnelles 31
17.2	Deux méthodes d'analyse..... 32
	17.2.1 Analyse de protocole 32
	17.2.2 Analyse de la forme d'onde..... 32
17.3	Prise en charge facultative des installations non standard 32
17.4	Transparence pour les données T.30..... 33
17.5	Exigences relatives au rythme..... 33
17.6	Début et arrêt de la démodulation de télécopie..... 34
17.7	Paquets de démodulation de télécopie 34
18	Paramètres de fonctionnement de l'entité SSCS 34
	Annexe A – Spécification des formats de codage audio 36
	Annexe B – Format de codage pour l'algorithme audio G.711 36
B.1	Généralités 36
B.2	Unité de données de codage..... 37
	Annexe C – Format de codage pour l'algorithme audio G.722..... 38
C.1	Généralités 38
C.2	Unité de données de codage..... 38
	Annexe D – Format de codage pour l'algorithme audiofréquence G.723.1 39
D.1	Généralités 39
D.2	Unité de données de codage..... 39

	Page
D.3 Descripteur d'insertion de silence	41
Annexe E – Format de codage pour l'algorithme audiofréquence G.726	41
E.1 Généralités	41
E.2 Unité de données de codage.....	41
Annexe F – Format de codage pour l'algorithme audiofréquence G.727.....	42
F.1 Généralités	42
F.2 Unité de données de codage.....	43
Annexe G – Format de codage pour l'algorithme audiofréquence G.728	44
G.1 Généralités	44
G.2 Unité de données de codage.....	44
Annexe H – Format de codage pour l'algorithme audiofréquence G.729	45
H.1 Généralités	45
H.2 Unité de données de codage.....	45
H.3 Descripteur d'insertion de silence	45
H.4 Unité de données de codage G.729-6,4.....	46
H.5 Unité de données de codage G.729-12.....	46
Annexe I – Format de codage pour descripteur d'insertion de silence générique	48
I.1 Généralités	48
I.2 Format de paquet.....	48
I.3 Procédures.....	48
Annexe J – Format de codage des données de mode circuit à N*64 kbit/s	49
J.1 Format de paquet.....	49
Annexe K – Procédures et format de paquet relatifs aux chiffres composés	50
K.1 Généralités	50
K.2 Format de paquet.....	51
K.3 Procédures d'émission.....	53
K.4 Procédures de réception	54
Annexe L – Procédures et format de paquets relatifs aux bits de signalisation de voie	54
L.1 Généralités	54
L.2 Format de paquets.....	54
L.3 Procédures d'émission.....	55
L.4 Procédures de réception	55

Annexe M – Procédures et format de paquet relatifs à la démodulation de télécopie	56
M.1 Concepts de commande de démodulation de télécopie	56
M.1.1 Types de message	56
M.1.2 Messages de commande de modulation	56
M.1.3 Données T.30.....	56
M.1.4 Fonctionnalités communes	57
M.1.5 Horodateurs	57
M.1.6 Numéros séquentiels.....	57
M.1.7 Résistance à la perte de paquet	57
M.2 Paquets de commande de démodulation de télécopie.....	57
M.2.1 Paquet T.30_Preamble.....	57
M.2.2 Tonalité EPT.....	58
M.2.3 Signal conditionnement	58
M.2.4 Message Fax_Idle	60
M.2.5 Paquet T.30_Data	60
M.3 Paquets de données image de télécopie	61
Annexe N – Procédures et format de paquets relatifs à la gestion, à l'exploitation et à la maintenance (OAM) (signaux d'alarme et mise en boucle).....	63
N.1 Généralités	63
N.2 Format des paquets	63
N.2.1 Format des paquets de signaux d'alarme	64
N.2.2 Format des paquets de mise en boucle	64
N.3 Procédures.....	65
N.3.1 Procédures d'alarme.....	65
N.3.2 Procédures de mise en boucle.....	66
Annexe O – Procédures et format de paquets relatifs aux données de commande d'état utilisateur	66
O.1 Généralités	66
O.2 Format des paquets	67
O.3 Procédures.....	68
Annexe P – Profils prédéfinis des formats de codage.....	69
Annexe Q – Format de codage pour l'algorithme audio AMR	75
Q.1 Généralités	75
Q.2 Unité de données de codage.....	75
Q.3 Descripteur de silence.....	90
Annexe R – Formats des paquets et procédures pour la régulation du débit	91
R.1 Généralités	91

	Page
R.2	Format des paquets 91
R.3	Procédures d'émission..... 92
R.4	Procédures de réception 92
Annexe S – Formats des paquets et procédures pour la synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS..... 92	
S.1	Généralités 92
S.2	Format des paquets 92
S.3	Procédures d'émission..... 93
S.4	Procédures de réception 93
Appendice I – Interfonctionnement de la couche AAL de type 1 entre le RNIS-BE et le RNIS-LB 93	
I.3	Références à titre d'information 93
Appendice II – Méthode simple de calcul du module de numérotation..... 94	
II.1	Notation et relations de chronologie du flux de paquet 94
II.2	Calcul simple du module 94
Appendice III – Scénarios types de démodulation de télécopie..... 96	
III.1	Scénario type de démodulation de télécopie – Aboutissement normal de la communication..... 96
III.2	Scénario de repli avec passage à l'état "données en bande vocale" – Configuration non normalisée non prise en charge..... 100
III.3	Scénario de repli avec passage à l'état "données en bande vocale" – Echec de la démodulation 102
Appendice IV – Exemple de conditionnement V.17 de démodulation de télécopie..... 106	
Appendice V – Formulaire de déclaration de conformité d'implémentation de protocole (PICS) 107	
V.1	Introduction..... 107
V.1.1	Scope 107
V.1.2	Normative references..... 107
V.1.3	Abbreviations..... 107
V.1.4	Conformance statement 107
V.2	PICS proforma 108
V.2.1	Identification of the PICS proforma corrigenda 108
V.2.2	Instructions for completing the PICS proforma..... 108
V.2.3	Identification of the implementation 108
V.2.4	Global statement of conformance..... 109
Appendice VI – Utilisation de la présente Recommandation pour les applications mobiles .. 116	

Recommandation UIT-T I.366.2

Sous-couche de convergence propre au service de la couche AAL de type 2 pour les services à bande étroite

1 Domaine d'application

La sous-couche SSCS spécifie les formats de paquets et les procédures pour les types suivants d'informations:

- codages de signaux vocaux;
- descripteurs d'insertion de silence;
- informations numériques mode circuit;
- unités de données mode trame;
- chiffres composés (tonalités multifréquences);
- bits de signalisation de voie;
- télécopie démodulée;
- alarmes;
- opérations de commande d'état utilisateur;
- régulation du débit;
- synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS;
- mise en boucle de voies.

En règle générale, si une application opte pour l'implémentation d'un ou plusieurs types d'informations, son option par défaut doit se conformer aux parties correspondantes de la présente Recommandation. L'utilisation des autres procédures et formats de paquets envisageables, standard ou propriétaires, n'est cependant pas exclue.

La définition de la sous-couche SSCS prend en considération une instance fonctionnant dans une seule connexion AAL de type 2. D'autres connexions AAL de type 2 acheminées par la même connexion ATM peuvent utiliser une sous-couche SSCS identique ou différente. La coordination entre événements qui se produisent sur des connexions AAL de type 2 différentes ne relève pas de la présente Recommandation.

Une instance de la sous-couche SSCS est caractérisée par les paramètres de fonctionnement récapitulés au paragraphe 18. Certains d'entre eux sont des structures de données complexes, par exemple le profil convenu de formats de codage en vigueur. Les valeurs des paramètres doivent être convenues entre les sous-couches SSCS émettrices et réceptrices de façon à être identiques dans les deux sens de communication.

La définition du mode de sélection d'une instance de la sous-couche SSCS associée à des valeurs spécifiques des paramètres pour une connexion AAL type 2 particulière ne relève pas du domaine d'application de la présente Recommandation.

NOTE – Plusieurs possibilités sont à envisager:

- 1) une configuration peut être convenue au préalable et imposée manuellement.
- 2) L'identité de la sous-couche SSCS et ses paramètres peuvent être communiqués par signalisation [Q.2630.1, Q.2630.2].

2 Références

La présente Recommandation ne définit pas d'algorithmes de codage des flux audio. Elle référence les algorithmes existants et spécifie de quelle façon les bits ainsi créés sont acheminés à l'intérieur d'une structure de paquet. Elle comporte également des dispositions relatives aux algorithmes audio multiples qui doivent faire partie d'un profil opérationnel, de sorte que le codage puisse rapidement passer de l'un à l'autre au cours d'une communication.

2.1 Références normatives

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

- UIT-T G.704 (1998), *Structures de trame synchrone utilisées aux niveaux hiérarchiques de 1544, 6312, 2048, 8488 et 44 736 kbit/s.*
- UIT-T G.711 (1988), *Modulation par impulsions et codage (MIC) des fréquences vocales.*
- UIT-T G.722 (1988), *Codage audiofréquence à 7 kHz à un débit inférieur ou égal à 64 kbit/s.*
- UIT-T G.723.1 (1996), *Codeur vocal à double débit pour communications multimédias acheminées à 5,3 kbit/s et 6,3 kbit/s.*
- UIT-T G.723.1 Annexe A (1996), *Système de compression des silences.*
- UIT-T G.726 (1990), *Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif (MICDA) à 40, 32, 24, 16 kbit/s.*
- UIT-T G.727 (1990), *Modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif (MICDA) imbriqué à 5, 4, 3 et 2 bits par échantillon.*
- UIT-T G.728 (1992), *Codage de la parole à 16 kbit/s en utilisant la prédiction linéaire à faible délai avec excitation par code.*
- UIT-T G.728 Annexe H (1999), *Fonctionnement de l'algorithme LD-CELP à des débits inférieurs à 16 kbit/s, principalement pour les équipements DCME.*
- UIT-T G.729 (1996), *Codage de la parole à 8 kbit/s par prédiction linéaire à excitation par séquences codées à structure algébrique conjuguée.*
- UIT-T G.729 Annexe A (1996), *Version simplifiée du codec vocal CS-ACELP à 8 kbit/s.*
- UIT-T G.729 Annexe B (1996), *Schéma de compression des silences pour la Recommandation G.729 optimisé pour les terminaux conformes à la Recommandation V.70.*
- UIT-T G.729 Annexe D (1998), *Algorithme de codage vocal CS-ACELP à 6,4 kbit/s.*
- UIT-T G.729 Annexe E (1998), *Algorithme de codage vocal CS-ACELP à 11,8 kbit/s.*
- UIT-T I.231.1 (1988), *Catégories de services supports en mode circuit: service support en mode circuit à 64 kbit/s sans restrictions structuré à 8 kHz.*
- UIT-T I.231.10 (1992), *Catégories de services supports en mode circuit: service support multidébit structuré à 8 kHz en mode circuit sans restriction.*
- UIT-T I.361 (1999), *Spécifications de la couche ATM du RNIS à large bande.*
- UIT-T I.363.2 (2000), *Spécification de la couche d'adaptation ATM du RNIS-LB: AAL de type 2.*

- UIT-T I.366.1 (1998), *Sous-couche de convergence propre au service de segmentation et de réassemblage pour la couche d'adaptation ATM de type 2.*
- UIT-T I.610 (1999), *Principes et fonctions d'exploitation et de maintenance du RNIS à large bande.*
- UIT-T M.20 (1992), *Philosophie de maintenance pour les réseaux de télécommunication.*
- UIT-T Q.23 (1988), *Caractéristiques techniques des appareils téléphoniques à clavier.*
- UIT-T Q.24 (1988), *Réception des signaux multifréquences émis par clavier.*
- UIT-T Q.320 (1988), *Code pour la signalisation entre enregistreurs.*
- UIT-T Q.322 (1988), *Emetteurs de signaux multifréquence.*
- UIT-T Q.323 (1988), *Récepteur de signaux multifréquence.*
- UIT-T Q.441 (1988), *Code de signalisation.*
- UIT-T T.4 (1999), *Normalisation des télécopieurs du groupe 3 pour la transmission de documents.*
- UIT-T T.30 (1999), *Procédures pour la transmission de documents par télécopie sur le réseau téléphonique général commuté.*
- UIT-T V.17 (1991), *Modem à 2 fils pour les applications de télécopie à des débits binaires allant jusqu'à 14 400 bit/s.*
- UIT-T V.21 (1988), *Modem à 300 bit/s duplex normalisé pour usage sur le réseau téléphonique général avec commutation.*
- UIT-T V.27 ter (1988), *Modem normalisé à 4800/2400 bit/s destiné au réseau téléphonique général avec commutation.*
- UIT-T V.29 (1988), *Modem à 9600 bit/s normalisé pour usage sur circuits loués à quatre fils poste à poste, de type téléphonique.*
- UIT-T V.33 (1988), *Modem à 14 400 bit/s normalisé pour usage sur circuits loués à quatre fils poste à poste, de type téléphonique.*
- ETSI TS 126 071 V3.0.1 (2000-01), *Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Mandatory Speech Codec speech processing functions – AMR Speech Codec – General Description (3G TS 26.071 version 3.0.1 édition 1999).*
- ETSI TS 126 101 V3.0.0 (2000-01), *Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Mandatory Speech Codec speech processing functions; AMR Speech Codec Frame Structure (3G TS 26.101 version 3.0.0 édition 1999).*

2.2 Bibliographie

- UIT-T Q.2630.1 (1999), *Protocole de signalisation de couche AAL de type 2 (ensemble de capacités 1).*
- UIT-T Q.2630.2 (2000), *Protocole de signalisation de couche AAL de type 2 (ensemble de capacités 2).*

3 Définitions

La présente Recommandation définit les termes suivants:

- 3.1 voix active:** intervalle audio échantillonné, dans lequel des signaux vocaux ont été détectés, au contraire des périodes de silence. La détermination est effectuée par un algorithme de détection d'activité vocale. Elle permet une transmission discontinue, avec réduction du débit du signal pendant les périodes de silence.
- 3.2 connexion de couche AAL de type 2:** concaténation logique entre deux extrémités de service de la couche AAL de type 2 d'une ou de plusieurs liaisons de la couche AAL de type 2.
- 3.3 liaison de couche AAL de type 2:** système logique de communication dans le plan d'utilisateur entre deux points de commutation ou deux extrémités de service adjacents de la couche AAL de type 2. Une liaison de couche AAL de type 2 est définie à l'aide d'une seule valeur d'identificateur CID.
- 3.4 extrémité de service de couche AAL de type 2:** point de terminaison d'une connexion de la couche AAL de type 2.
- 3.5 audio:** dans le contexte de la présente Recommandation, le qualificatif audio désigne d'une manière générale les signaux des fréquences audibles, notamment les signaux vocaux et les données en bande vocale.
- 3.6 bits de signalisation de voie:** bits affectés à la commande de connexion sur une interface à 1544 kbit/s ou 2048 kbit/s qui achemine des voies à 64 kbit/s. Les procédures dépendent de l'état de 4 bits de signalisation au plus (A, B, C et D) qui sont attribués à chaque voie et à chaque multitrame. Voir 3.1.3.2/G.704 et 5.1.3.2/G.704.
- 3.7 données mode circuit:** flux continu d'informations numériques à un débit de $N \cdot 64$ kbit/s, structuré à 8 kHz.
- 3.8 chiffres composés:** tonalités audio multifréquences généralement utilisées pour la signalisation entre enregistreurs des adresses pendant la phase d'établissement de la communication ou pour la commande de bout en bout d'un dispositif pendant une communication établie. Suivant le système, des codes sont définis pour les chiffres 0 à 9 d'un clavier téléphonique et pour d'autres signaux auxiliaires.
- 3.9 unité de données de codage (EDU, *encoding data unit*):** concaténation avec alignement à l'octet d'une ou plusieurs trames d'un algorithme audio, comportant un format spécifique des bits. Chaque paquet de données audio et chaque unité de données de service contient un nombre entier d'unité de données de codage EDU. Des profils prédéfinis désignent les unités EDU définies aux Annexes B à I.
- 3.10 démodulation/remodulation de télécopie:** processus de détection du trafic de télécopie, ayant pour effet d'extraire des informations numériques du signal analogique d'entrée modulé, de les transporter par un circuit dans une structure de paquet, puis de reproduire les informations de commande et d'image de télécopie par remodulation à l'autre extrémité.
- 3.11 données mode trame:** flux de données intermittent contenant des unités délimitées d'informations, éventuellement de longueur variable, séparées par des intervalles de repos.
- 3.12 paquet:** dans le contexte de la présente Recommandation, un paquet est une unité de données protocolaire de sous-couche de partie commune d'AAL de type 2.
- 3.13 durée de paquet:** ce concept s'applique aux paquets qui contiennent des données vocales, ainsi qu'aux descripteurs d'insertion de silence. Dans ce dernier cas, il s'agit de la durée minimale des silences qui est indiquée par le profil correspondant; le silence peut se prolonger indéfiniment, puisque les descripteurs SID ne sont pas émis à intervalles réguliers.

3.14 profil: un profil se compose d'une série de valeurs de paramètres, dont chacune spécifie un format de codage (voir Annexe A), avec un intervalle et une longueur d'indication UUI. Cette série définit une configuration qui indique au récepteur d'un paquet de type 1 comment interpréter le contenu du paquet, c'est-à-dire quel est le format de codage utilisé dans le profil. Une fois le profil adopté par l'émetteur et le récepteur, l'émetteur peut choisir une valeur paramétrique quelconque du profil et le récepteur est tenu d'accepter la valeur ainsi choisie.

3.15 intervalle de numérotation: intervalle de temps servant à incrémenter les numéros séquentiels dans les paquets qui acheminent un flux audio. Cet intervalle est spécifié en tant qu'élément de la définition de chaque paramètre d'un profil.

3.16 unité de données de service (SDU, *service data unit*): unité de données transmise dans des primitives entre l'utilisateur et la sous-couche SSCS. Dans le contexte du service audio assuré par la sous-couche SSCS, une unité SDU représente un signal audio d'une certaine durée, codé conformément au profil adopté.

3.17 descripteur d'insertion de silence (SID, *silence insertion descriptor*): représentation compressée du bruit de fond audio susceptible d'être envoyé pendant les périodes de silence. Les descripteurs SID ne sont pas nécessairement continus et peuvent n'être envoyés qu'en cas de modification des caractéristiques du bruit. La reproduction des descripteurs SID reçus est appelée génération de bruit de confort.

3.18 état de sous-couche SSCS: cette variable d'état prend l'une des trois valeurs suivantes: audio, mode circuit, ou démodulation télécopie. Elle a pour effet d'établir le flux d'information correspondant en tant que flux primaire. Il incombe aux utilisateurs situés aux deux extrémités d'une connexion AAL de type 2 de positionner adéquatement leurs variables d'état de sous-couche SSCS locale, dans chaque direction, en fonction du flux d'information primaire transporté. La notion d'état de sous-couche SSCS ne s'applique pas aux services à $N \times 64$ kbit/s pour $N > 1$, mais s'applique aux services à 64 kbit/s.

3.19 état utilisateur: cette variable d'état prend l'une des quatre valeurs suivantes: données vocales, données en bande vocale, mode circuit ou démodulation de télécopie. L'état utilisateur ne se confond pas avec l'état de sous-couche SSCS, mais peut être mappé. L'interprétation des états utilisateur n'est pas du ressort du protocole SSCS. Le concept d'état utilisateur ne s'applique pas aux services à $N \times 64$ kbit/s avec $N > 1$, mais s'applique aux services à 64 kbit/s.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AAL	couche d'adaptation ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
AIS	signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
AMR	multidébit adaptatif (<i>adaptive multi-rate</i>)
CAS	signalisation voie par voie (<i>channel-associated signalling</i>)
CEP	point d'extrémité de connexion (<i>connection end-point</i>)
CID	identificateur de canal (<i>channel identifier</i>)
CPS	sous-couche de sous-système commun (<i>common part sublayer</i>)
CRC	contrôle de redondance cyclique (<i>cyclic redundancy check</i>)
DTMF	multifréquence bitonalité (<i>dual-tone multi-frequency</i>)
EDU	unité de données de codage (<i>encoding data unit</i>)
EPT	tonalité de protection contre l'écho (<i>echo protection tone</i>)

HDLC	commande de liaison de données à haut niveau (<i>high-level data link control</i>)
LI	indicateur de longueur (<i>length indicator</i>)
MF-R1	tonalités multifréquences pour système de signalisation R1 (<i>multi-frequency tones for signalling system R1</i>)
MF-R2	tonalités multifréquences pour système de signalisation R2 (<i>multi-frequency tones for signalling system R2</i>)
MSC	centre de commutation mobile (<i>mobile switching centre</i>)
NT	terminaison de réseau (<i>network termination</i>)
PA	analyse de protocole (<i>protocol analysis</i>)
PDU	unité de données protocolaire (<i>protocol data unit</i>)
RAI	indication d'alarme distante (<i>remote alarm indication</i>)
RAN	réseau d'accès radio (<i>radio access network</i>)
RDI	indication de défaut distant (<i>remote defect indication</i>)
SAP	point d'accès au service (<i>service access point</i>)
SDU	unité de données de service (<i>service data unit</i>)
SID	descripteur d'insertion de silence (<i>silence insertion descriptor</i>)
SSCS	sous-couche de convergence propre au service (<i>service-specific convergence sublayer</i>)
UII	indication d'utilisateur à utilisateur (<i>user-to-user indication</i>)
WA	analyse de forme d'onde (<i>waveform analysis</i>)

5 Conventions

La présente Recommandation adopte les conventions mentionnées au 2.1/I.361 en ce qui concerne l'ordre et le poids des positions binaires d'un champ, contenues dans un seul et même octet ou occupant plusieurs octets.

Les caractéristiques souhaitées des utilisateurs de la sous-couche SSCS, par exemple les fonctions de traitement du signal qui commandent le codage et le décodage des signaux audio, sont présentées ci-après. Ces indications ont pour but de justifier et d'expliquer les caractéristiques de la sous-couche SSCS et de favoriser l'interopérabilité des services fournis par la sous-couche SSCS. Les caractéristiques des utilisateurs ne constituent pas une partie normative de la spécification du protocole SSCS.

6 Modèle de référence

La Figure 6-1 représente le modèle de référence de l'entité SSCS.

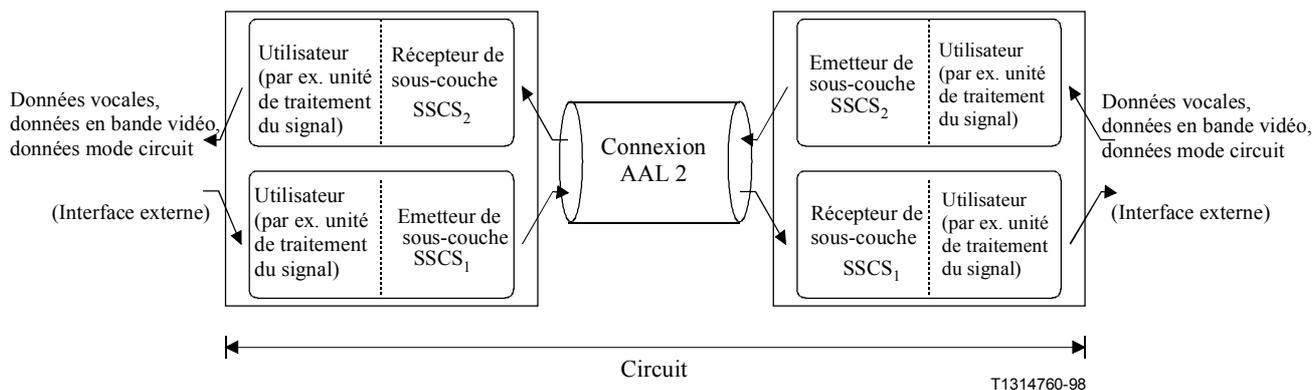


Figure 6-1/I.366.2 – Modèle de référence de l'entité SSCS pour les services à bande étroite

La sous-couche SSCS est conçue pour acheminer les informations contenues dans une communication à bande étroite sur chaque connexion AAL de type 2 – avec capacité support de données vocales, de données en bande vocale, de données mode circuit et de données mode trame – en fonction des informations extérieures. Toutefois les messages de flux d'informations secondaires, tels que chiffres composés, bits de signalisation de voie, alarmes et mise en boucle, peuvent être entrelacés sur la même connexion AAL de type 2.

NOTE – Si des données mode trame sont présentées isolément à une interface externe, et non combinées à d'autres informations, telles que des données audio, elles peuvent alors être traitées directement par la sous-couche de segmentation SSCS définie dans l'UIT-T I.366.1.

Le codage du contenu informationnel peut changer rapidement pendant une connexion à cause d'un changement d'état de l'utilisateur, d'une régulation du débit ou de la signalisation. Ainsi, sur détection d'un trafic de données en bande vocale, par exemple à 2100 Hz, le débit de codage peut passer de sa valeur nominale à une valeur plus élevée, pour pouvoir acheminer les données du trafic desdites données en bande vocale. En cas de détection d'un trafic de télécopie, et si la démodulation de télécopie est prise en charge, le mode de codage peut être positionné sur l'option démodulation de télécopie.

La sous-couche SSCS assure directement le transport des bits de signalisation de voie et fournit les données mode trame nécessaires au transport des messages de signalisation par canal sémaphore.

Aux interfaces d'accès situées à l'une des deux extrémités d'un circuit, des données d'entrée externes pourraient provenir de centraux privés à bande étroite, mis en œuvre en faisant appel à la technologie RNIS ou à une technologie analogue. Les Figures 6-2a à 6-2c donnent des exemples de la mise en œuvre possible de la présente Recommandation.

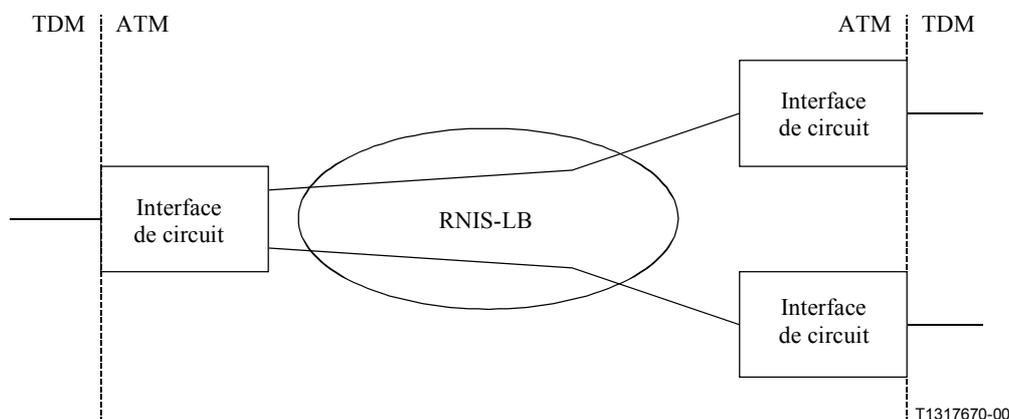


Figure 6-2a/I.366.2 – Exemple de déploiement de circuits à bande étroite

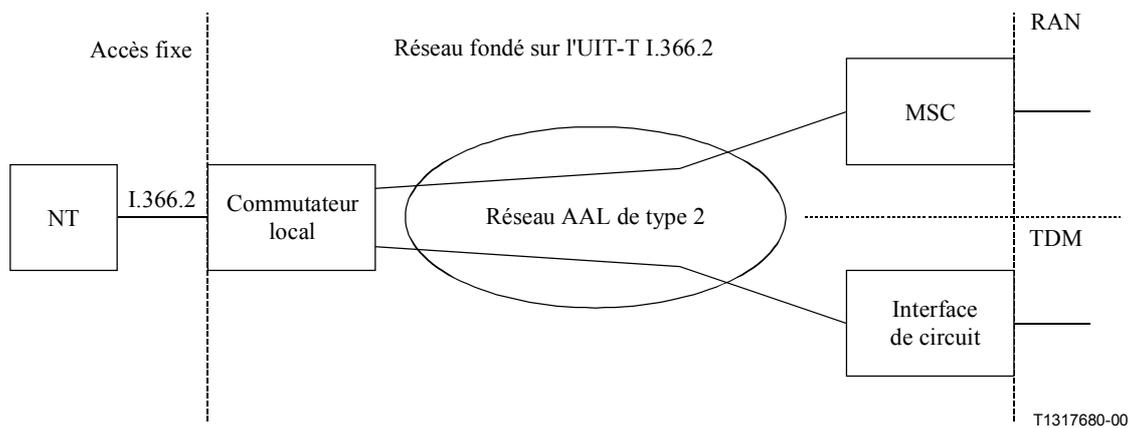


Figure 6-2b/I.366.2 – Exemple de déploiement de circuits à bande étroite



Figure 6-2c/I.366.2 – Exemple de déploiement pour un accès fixe

Les connexions ATM utilisées pour le déploiement de circuits de liaison AAL de type 2 pourraient être soit commutées soit utiliser des canaux virtuels permanents. Suivant l'application particulière considérée, le mappage entre flux d'information à bande étroite (par exemple les intervalles de temps sur une interface à débit primaire) et connexions AAL de type 2 pourrait être statique ou dynamique. Les connexions à bande étroite pourraient même être commutées sur une interface de circuit vers l'une des différentes connexions ATM sortantes, en fonction de l'analyse de l'adresse de destination. Telles sont les applications envisageables de la sous-couche SSCS, lesquelles ne relèvent cependant pas du domaine d'application de la présente Recommandation.

7 Description fonctionnelle

A chaque extrémité d'une connexion de la couche AAL de type 2 les opérations de la sous-couche SSCS sont coordonnées par l'utilisateur, par exemple le traitement du signal. Tel qu'indiqué dans le modèle de référence, il s'agit d'entités distinctes. Le présent paragraphe définit leurs délimitations.

7.1 Fonctions émetteur

Les fonctions suivantes, lorsqu'elles sont assurées, sont considérées comme relevant de la responsabilité de l'utilisateur, au niveau émetteur:

- a) codage d'échantillons audio en une séquence binaire;
- b) sélection d'un algorithme de codage audio en fonction des caractéristiques d'un appel et de l'état des ressources, par exemple en fonction des indications d'encombrement;
- c) compression des silences par détection d'activité vocale et transmission discontinue des descripteurs SID d'insertion de silences;
- d) écriture des données mode circuit sous forme d'un flux d'octets structuré à 8 kHz par intervalle de temps;

- e) extraction des trames de données et retrait des fanions, bits de bourrage et CRC le cas échéant;
- f) détection et traitement préférentiel du trafic télécopie et modem, par exemple codage haute fidélité;
- g) extraction des codes de chiffres composés à partir des tonalités multifréquences;
- h) extraction des bits de signalisation de voie et analyse de leurs transitions;
- i) démodulation de télécopie sous forme d'éléments binaires en bande de base, correspondant à des données de commande "page" et à des données image;
- j) détection des signaux d'alarme;
- k) transfert synchronisé des signaux traités vers la sous-couche SSCS;
- l) demandes et réponses pour des opérations de commande d'état de l'utilisateur;
- m) régulation du débit;
- n) synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS;
- o) mise en boucle.

Les fonctions correspondantes ci-dessous, lorsqu'elles sont prises en charge, incombent à la sous-couche SSCS au niveau de l'émetteur:

- a) insertion des bits de codage de données audio dans une structure de paquet;
- b) indication de l'algorithme utilisé dans les divers champs de l'en-tête de paquet (par exemple indicateur de longueur et du code UUI) ou de la charge utile du paquet;
- c) insertion de bits SID et indication du descripteur SID utilisé, comme pour tout algorithme audio;
- d) insertion de flux d'octets dans une structure de paquet fondée sur des intervalles de temps;
- e) segmentation, avec protection contre les erreurs, des trames de données en une séquence de paquets;
- f) insertion de bits de codage de données en bande vocale et indication de l'algorithme utilisé, comme pour tout autre algorithme audio;
- g) insertion des codes de chiffres composés dans une structure de paquet distincte;
- h) insertion des transitions de bits de signalisation de voie dans une structure de paquet distincte;
- i) insertion de bits de bande de base de télécopie dans des structures de paquets spéciales réservées à cet effet;
- j) insertion de signaux d'alarme dans une structure de paquet distincte;
- k) numérotation des paquets pour faciliter la reconstruction isochrone des flux d'information au niveau récepteur;
- l) génération de messages de commande d'état utilisateur;
- m) insertion des commandes de régulation du débit dans un structure de paquet distincte;
- n) insertion de la synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS dans une structure de paquet distincte;
- o) insertion de la mise en boucle dans une structure de paquet distincte.

7.2 Fonctions récepteur

Les fonctions suivantes, lorsqu'elles sont assurées, sont considérées comme relevant de la responsabilité de l'utilisateur, au niveau récepteur:

- a) identification des types de paquets entrants, en fonction des champs de l'en-tête de paquet ou de sa capacité utile;
- b) mise en mémoire tampon de paquets sensibles au temps de propagation, afin de réduire les fluctuations du temps de propagation (délai de reconstitution pour l'élimination de la gigue);
- c) attention aux numéros séquentiels lors de la remise au moment voulu à l'utilisateur du contenu des paquets, par ex. mise à l'écart des paquets différés;
- d) extraction de l'identification de l'algorithme et des bits audio codés à partir de la structure de paquet;
- e) indication de toute lacune irrécupérable du flux binaire;
- f) extraction de flux d'octets d'une structure de paquet à base d'intervalles de temps;
- g) réassemblage, avec détection d'erreurs, des trames de données à partir d'une séquence de paquets;
- h) extraction de codes de chiffres composés;
- i) extraction de transitions de bits de signalisation de voie;
- j) extraction de bits en bande de base de données de télécopie;
- k) extraction de signaux d'alarme;
- l) interprétation de messages de commande d'état utilisateur;
- m) extraction des commandes de régulation du débit d'une structure de paquet;
- n) extraction de la synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS d'une structure de paquet;
- o) extraction de la mise en boucle d'une structure de paquet.

Les fonctions correspondantes ci-dessous, lorsqu'elles sont prises en charge, incombent à la sous-couche SSCS au niveau du récepteur:

- a) reconnaissance des codages appliqués à un flux d'information;
- b) suppression de toute variation du temps de propagation introduite par le décodage de l'utilisateur;
- c) transfert synchronisé de l'information codée à partir de la sous-couche SSCS;
- d) décodage des bits audio en une séquence d'échantillons audio, notamment génération de bruit de confort, selon les indications des descripteurs d'insertion de silence SID;
- e) essais de masquage des erreurs perceptibles en cas d'absence des bits audio escomptés;
- f) régénération des données mode circuit à raison d'un flux d'octets structuré à 8 kHz par intervalle de temps;
- g) régénération des trames de données et rétablissement des fanions, des bits de bourrage et des bits de CRC le cas échéant;
- h) régénération des tonalités multifréquences à partir des codes de chiffres composés;
- i) régénération des bits de signalisation de voie à partir des transitions binaires;
- j) remodulation des données de télécopie à partir des bits en bande de base;
- k) interprétation des alarmes;
- l) indication et confirmation des opérations de commande d'état utilisateur;

- m) régulation du débit;
- n) synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS.

8 Services assurés

Les services offerts par la sous-couche SSCS sont fournis par deux points d'accès au service (SAP, *service access point*), tel qu'indiqué sur le schéma de la Figure 8-1.

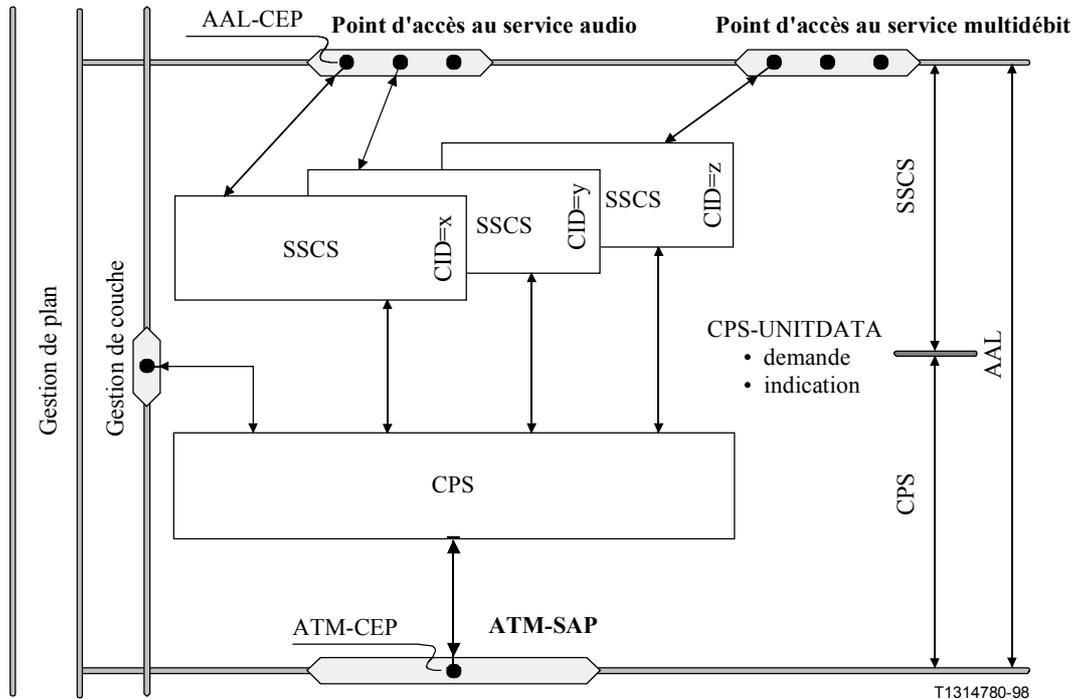


Figure 8-1/I.366.2 – Modèle fonctionnel des sous-couches AAL de type 2

Le point d'accès au service audio achemine des services à 64 kbit/s, le service audio correspondant à l'option par défaut. Le point d'accès au service multidébit achemine des services de données mode circuit à $N \times 64$ kbit/s, avec $N \geq 1$. Le Tableau 8-1 présente les services disponibles à chaque point d'accès.

Tableau 8-1/I.366.2 – Services fournis aux deux points d'accès au service de sous-couche SSCS

Catégorie de service	Services fournis	Obligatoire/ Facultatif
Service audio (fourni par un point d'accès au service audio)	Audio	C
	Données mode circuit uniquement à 64 kbit/s	F
	Données mode trame	F
	Chiffres composés	F
	Signalisation de voie	F
	Démodulation/remodulation télécopie	F
	Signaux d'alarme	O
	Commande d'état	F

Tableau 8-1/I.366.2 – Services fournis aux deux points d'accès au service de sous-couche SSCS (*fin*)

Catégorie de service	Services fournis	Obligatoire/ Facultatif
	Régulation du débit	F
	Synchronisation des modifications du fonctionnement de la sous-couche SSCS	F
	Mise en boucle	F
Service multidébit (fourni par point d'accès au service multidébit)	Données mode circuit pour $N \geq 64$ kbit/s, $N \geq 1$	C
	Données mode trame	F
	Alarmes	O
	Mise en boucle	F
<p>O Obligatoire C Conditionnel F Facultatif</p> <p>NOTE 1 – L'implémentation de l'une et/ou l'autre catégorie de service est obligatoire. La fourniture du service alarmes est impérative dans tous les cas.</p> <p>NOTE 2 – En cas d'implémentation de la catégorie de service audio, la fourniture du service audio est obligatoire. L'implémentation d'algorithmes de codage spécifiques n'est pas exigée, sauf en ce qui concerne le profil obligatoire spécifié au 13.4.</p> <p>NOTE 3 – En cas d'implémentation de la catégorie de service multidébit, la fourniture du service données mode circuit est obligatoire. L'implémentation de ce service pour une valeur spécifique de N n'est pas exigée.</p>		

Pour implémenter chaque service, les primitives sont transmises par le point d'accès SAP. Les paragraphes suivants donnent, pour chaque service, une description des primitives et de leurs paramètres.

Les services audio, données mode circuit, et démodulation/remodulation de télécopie représentent des flux d'information primaires du service audio. Seul un de ces flux peut être acheminé par une connexion AAL de type 2 à un instant donné. Le flux d'information primaire est déterminé par l'état de la sous-couche SSCS, lequel est positionné selon les indications du service commande d'état.

Le service chiffres composés correspond à un flux d'information secondaire. Ce flux peut être acheminé en même temps qu'un flux d'information primaire, mais il est à prévoir que le flux d'information primaire sera libéré pendant le transport des chiffres composés. Les services de signalisation de voie, de régulation du débit, de synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS, d'alarmes et de mise en boucle représentent des flux d'information secondaires qui peuvent être transportés en même temps que l'un des flux d'information primaires.

8.1 Service audio

Le service fourni consiste à acheminer des signaux audio (voix, données en bande vocale et données de télécopie).

L'unité de données qui franchit le point d'accès SAP (SSCS SDU) contient soit un codage de données vocales, soit un codage de silences. Les silences sont acheminés par le point d'accès au service, soit explicitement par une unité de données de descripteur SID d'insertion de silence, soit

implicitement par une unité de données vide. Des données supplémentaires sur le contenu sémantique de l'unité de données accompagnent le passage de chaque unité de données non vides par le point d'accès SAP. Ces indications spécifient l'algorithme de codage pour les signaux vocaux, ainsi que le descripteur générique ou propre à l'algorithme pour les silences, permettant ainsi à l'utilisateur de modifier instantanément l'algorithme suite à une modification des caractéristiques d'un appel et de l'état des ressources.

L'entité SSCS émettrice envoie uniquement des unités de données non vides à l'entité SSCS réceptrice; celle-ci est en mesure de régénérer les unités de données vides manquantes. Le service audio est un service en temps réel – l'espacement temporel entre deux unités de données consécutives au point d'accès au service côté émetteur est reproduit par la sous-couche SSCS au point d'accès au service côté récepteur.

La sous-couche SSCS n'offre pas de protection contre les erreurs en ce qui concerne les données proprement dites et assure la détection d'erreurs pour les informations supplémentaires.

Les primitives utilisées sont les suivantes: *demande* et *indication Audio*. La primitive suivante doit être transférée via le point d'accès SAP k ms après le dernier transfert, avec k durée associée à l'unité de données de la primitive.

Une horloge de base est associée au point d'accès au service audio; elle sert à définir la durée de l'intervalle temporel k ms. Le service est synchrone au sens où les entités émettrices et réceptrices SSCS sont verrouillées en fréquence sur une horloge commune ou sur des horloges distinctes, qui sont chacune identifiables à une source de référence primaire. L'horloge employée par l'utilisateur émetteur est définie par l'entité SSCS émettrice.

Le Tableau 8-2 présente les valeurs des paramètres relatifs aux deux primitives en question:

- **unité de données de service:** l'unité de données se compose du signal audio codé et formaté de manière appropriée, et comprend une ou plusieurs unités de données de codage, selon les indications du profil adopté. L'unité de données peut être vide, ce qui constitue une indication implicite de silence.
- **type de données:** ce paramètre fournit l'information sémantique dont l'utilisateur récepteur a besoin pour interpréter le contenu de l'unité de données. Valeurs paramétriques types: 64 kbit/s G.711 Loi A, 16 kbit/s G.728, 12,8 kbit/s G.728, descripteur SID générique, 8 kbit/s G.729, descripteur SID G.729, vide.

Tableau 8-2/I.366.2 – Primitives et paramètres du service audio

Paramètre	Demande Audio	Indication Audio
Unité de données de service	o	o
Type de données	o	o
o obligatoire		

Les primitives **Audio** sont appliquées uniquement au point d'accès SAP audio.

8.2 Service données mode circuit

Le service fourni consiste à transférer les données mode circuit.

Le service données mode circuit est une émulation du service données mode circuit, sans restriction, aligné à 8 kHz, à $N \cdot 64$ kbit/s ($N = 1, 2, \dots, 30$) défini dans UIT-T I.231.1 et I.231.10. La valeur $N = 31$ est également admise. La valeur de N ne change pas pendant la durée utile d'une connexion.

Lorsque l'entité SSCS détecte une lacune momentanée dans les unités de données d'entrée (due à des paquets perdus ou excessivement différés), il lui substitue une unité de données vide et la transmet à l'utilisateur. L'éventuelle structure de remplissage propre à combler la lacune est spécifique à l'application considérée et dépend d'une certaine couche située au-dessus de la sous-couche SSCS.

La sous-couche SSCS n'assure pas la protection contre les erreurs pour l'unité de données.

Les primitives utilisées sont les suivantes: *demande* et *indication* de **Circuit_Mode** (mode circuit). La primitive suivante est transférée via le point d'accès SAP k ms après le dernier transfert, avec k durée associée à l'unité de données de la primitive. La valeur de k ne change pas pendant la durée de la connexion.

Une horloge de base est associée au point d'accès au service audio; elle sert à définir la durée de l'intervalle temporel k ms. Le service est synchrone au sens où les entités émettrices et réceptrices SSCS sont verrouillées en fréquence sur une horloge commune ou sur des horloges distinctes, qui sont chacune identifiables à une source de référence primaire. L'horloge employée par l'utilisateur émetteur est définie par l'entité SSCS émettrice.

Le Tableau 8-3 présente les valeurs des paramètres relatifs aux deux primitives en question:

- **unité de données de service:** l'unité de données est constituée de P octets, avec P entier multiple de N . L'unité de données peut être vide pour la primitive d'indication, auquel cas elle signale la présence d'une lacune dans le flux de données due à un état d'erreur dans la sous-couche SSCS.

Tableau 8-3/I.366.2 – Primitives et paramètres du service données mode de circuit

Paramètre	Demande Circuit_Mode	Indication Circuit_Mode
Unité de données de service	o	o
o obligatoire		

8.3 Service données mode trame

Le service fourni consiste dans le transport d'unités de données, selon les spécifications concernant le service de détection d'erreur de transmission de l'UIT-T I.366.1. La remise de l'unité de données n'est pas garantie, mais une fois celle-ci effectuée l'ordre et l'intégrité des bits des unités de données sont assurés. Ce service correspond au service fourni par la partie commune de la couche AAL de type 5, UIT-T I.363.5, hormis l'absence de l'option remise de données altérées.

Les primitives utilisées sont *demande* et *indication* de **Frame_Mode** (mode trame); les paramètres correspondants sont indiqués au Tableau 8-4:

- **info:** données de l'utilisateur d'une taille maximale pouvant atteindre 65 535 octets.

Tableau 8-4/I.366.2 – Primitives et paramètres du service données mode trame

Paramètre	Demande Frame_Mode	Indication Frame_Mode
Info	o	o
o obligatoire		

8.4 Service chiffres composés

Le service fourni consiste à assurer le transfert des chiffres composés, à savoir le transfert de cinq descripteurs: type de chiffre, caractère, heure de début, heure de fin, et niveau de puissance bi-fréquences.

L'heure de début et l'heure de fin ne sont pas transportées explicitement en tant que paramètres d'une primitive transmise au point d'accès au service; elles sont en fait indiquées implicitement par l'instant du passage de la primitive via le point d'accès SAP. Les heures de début et de fin sont transmises par la sous-couche SSCS avec une précision de 1 ms.

Les niveaux de puissance transmis par la SSCS vont de -31 à 0 dBm0; les valeurs non comprises dans cet intervalle sont tronquées par l'utilisateur côté émetteur.

Les primitives utilisées sont *demande* et *indication* de **Dialled_Digits** (chiffres composés); les paramètres correspondants sont indiqués au Tableau 8-5:

- **type de chiffre:** codage multifréquence à deux tonalités, système de signalisation R1, système de signalisation R2;
- **caractère:** 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,*,#,A,B,C,D, et absence de l'onde de signalisation pour le codage DTMF.
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,KP,ST, et absence de signalisation pour le système de signalisation R1.
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15, et absence de signalisation pour le système de signalisation R2;
- **niveau de puissance:** -31, -30, ..., -1,0 dBm0.

L'heure de début de la pulsation bi-fréquence est indiquée par une primitive contenant trois paramètres: le type de chiffre, le caractère et le niveau de puissance. L'heure de fin est indiquée par une primitive contenant le caractère absence de tonalité.

Tableau 8-5/I.366.2 – Primitives et paramètres du service chiffres composés

Paramètre	Demande Dialled_Digits	Indication Dialled_Digits
Type de chiffre	o	o
Caractère	o	o
Puissance	o	o
o obligatoire		

Les primitives **Dialled_Digits** sont appliquées uniquement au point d'accès SAP audio.

8.5 Service signalisation de voie

Le service fourni consiste à assurer le transfert de l'information de signalisation de voie, c'est-à-dire le transfert des bits ABCD. De façon générale, la valeur du vecteur (A,B,C,D) reste inchangée pendant des périodes de temps prolongées. Afin d'améliorer notablement le rendement de transmission, l'entité émettrice de la sous-couche SSCS identifie de telles périodes quiescentes et les utilise pour transmettre à l'entité SSCS réceptrice uniquement des informations de régénération. L'utilisateur a la perception d'un service continu, autrement dit le transfert d'un vecteur (A,B,C,D), via le point d'accès au service, s'effectue suivant la périodicité exacte.

Le service est assuré au sens où la sous-couche SSCS offre une capacité de détection d'erreur et, pendant les périodes de modification des bits de signalisation, elle procède trois fois au transfert du vecteur (A,B,C,D) pour réaliser une correction d'erreur directe.

Les primitives utilisées sont *demande* et *indication* de **CAS** (signalisation de voie). Une primitive est transmise via le point d'accès au service toutes les 2 ou 3 ms. L'horloge qui sert à déterminer l'intervalle de 2 ou 3 ms est l'horloge de référence utilisée au point d'accès au service audio. Les deux primitives en question ont un paramètre, tel qu'indiqué au Tableau 8-6:

- **vecteur binaire:** vecteur (A,B,C,D) dont les composantes sont constituées de quatre bits.

Tableau 8-6/I.366.2 – Primitives et paramètres du service de signalisation de voie

Paramètre	Demande CAS	Indication CAS
Vecteur binaire	o	o
o obligatoire		

Les primitives CAS sont appliquées uniquement au point d'accès SAP audio.

8.6 Service démodulation/remodulation de télécopie

Le service fourni consiste à transférer les informations d'image et de commande de télécopie démodulée, à partir de l'utilisateur démodulateur et jusqu'à l'utilisateur remodulateur.

L'utilisateur démodulateur remet un bloc d'informations d'image à l'entité SSCS suivant une périodicité nominale de 20 ms. La sous-couche SSCS achemine ce bloc jusqu'à l'utilisateur remodulateur, sans protection contre les erreurs. Elle compense les fluctuations de temps de propagation des paquets au moyen de numéros séquentiels, de telle sorte que des transferts successifs d'informations d'image prennent le même temps.

Pour les informations de commande, le service de transfert est assuré au sens où l'entité SSCS assure la détection d'erreur sur les bits, procède à trois reprises au transfert des informations pour réaliser une correction d'erreur directe et identifie les lacunes (irrécupérables) des transferts de données T.30 dues à des pertes de paquet. La sous-couche compense les fluctuations de temps de propagation des paquets au moyen d'horodateurs, de telle sorte que des transferts successifs d'informations d'image prennent le même temps.

Le service utilise deux primitives: *demande Fax_Demod* et *indication Fax_Demod*. Ces deux primitives sont associées à deux paramètres au moins, tel qu'indiqué au Tableau 8-7. Le premier paramètre est le:

- **type d'information:** image, commande.

Pour les informations d'image, il y a un et un seul paramètre associé:

- **données image:** 6, 12, 18, 24, 30, 36 octets.

Pour les informations de commande, il y a au moins un paramètre associé:

- **type de commande:** préambule T.30, (EPT, *echo protection tone*), conditionnement, repos télécopieur, données T.30.

Pour chaque type de commande les paramètres associés sont les suivants:

Les commandes "préambule T.30" et "repos télécopieur" ne sont associées à aucun paramètre.

La commande EPT est associée au paramètre suivant:

- **fréquence EPT:** 1700 Hz, 1800 Hz.

La commande "conditionnement" est associée à deux paramètres:

- **type de modulation:** V.27 *ter*, V.29, conditionnement long V.17, conditionnement court V.17, V.33;
- **débit de modulation:** inconnu, 2400, 4800, 7200, 9600, 12 000, 14 400 bit/s.

La commande "données T.30" est associée aux deux paramètres suivants:

- **tramage des données:** continuer, arrêter;
- **bits de données:** valeurs du nombre de bits N;
N = 8 si "continuer"
1 ≤ N ≤ 8 si "terminer".

Tableau 8-7/I.366.2 – Primitives et paramètres du service démodulation/remodulation de télécopie

Paramètre	Demande Fax_Demod	Indication Fax_Demod
Type d'informations	o	o
Données image	c	c
Type de commande	c	c
Fréquence de tonalité EPT	c	c
Type de modulation	c	c
Débit de modulation	c	c
Tramage des données	c	c
Bits de données	c	c
o obligatoire c conditionnel (voir 8.6)		

Les primitives **Fax_Demod** sont appliquées uniquement au point d'accès SAP audio.

8.7 Service alarmes

Le service fourni consiste à transférer les indications d'alarme externes et internes entre les deux utilisateurs homologues. Les primitives s'intitulent *demande* et *indication Alarm*. Les paramètres correspondants figurent au Tableau 8-8:

- **type d'alarme:** signal d'indication d'alarme (AIS, *alarm indication signal*) externe, indication d'alarme distante (RAI, *remote alarm indication*), signal AIS de connexion AAL type 2, indication de défaut distant (RDI, *remote defect indication*) de connexion AAL type 2;
- **état du service alarmes:** activé, désactivé.

Tableau 8-8/I.366.2 – Primitives et paramètres du service alarmes

Paramètre	Demande Alarm	Indication Alarm
Type d'alarme	o	o
Etat du service alarme	o	o
o obligatoire		

8.8 Service commande d'état

Le service fourni consiste à transférer les informations d'état utilisateur entre deux utilisateurs homologues. Le service est garanti au sens où l'entité SSCS assure la détection d'erreur et procède à trois reprises au transfert des informations pour réaliser une correction d'erreur directe.

Le service utilise quatre primitives: *demande*, *indication*, *réponse* et *confirmation* de **State_Control** (commande d'état). Ces primitives renferment au moins un paramètre, tel qu'indiqué au Tableau 8-9:

- **état utilisateur:** voix, données en bande vocale, mode circuit, démodulation de télécopie.
- Si le paramètre "état utilisateur" prend la valeur "démodulation de télécopie", alors le sous-ensemble de modulations prises en charge est notifié au moyen du paramètre:
- **modulations:** zéro ou davantage, parmi les modulations V.17, V.27 *ter*, V.29, V.33.

Chaque utilisateur déclare ses propres capacités de démodulation/remodulation dans la demande ou dans la réponse correspondante. Les capacités de son homologue sont communiquées dans la confirmation ou dans l'indication correspondante. Chacun des deux utilisateurs obtient ainsi suffisamment d'informations pour déterminer les modulations communes.

De plus les primitives réponse et confirmation contiennent le paramètre suivant:

- **accusé de réception:** acceptation, refus.

Par ailleurs l'utilisateur peut positionner sur "émission" ou "réception" l'état de l'entité locale SSCS. La primitive correspondante, *demande* de **Set_SSCS_State** (positionnement d'état de SSCS) contient les paramètres indiqués au Tableau 8-9:

- **sens:** émission, réception;
- **état SSCS:** audio, mode circuit, démodulation de télécopie.

Tableau 8-9/I.366.2 – Primitives et paramètres du service de commande d'état

Paramètre	Demande State_Control	Indication State_Control	Réponse State_Control	Confirmation State_Control	Demande Set_SSCS_State
Etat utilisateur	o	o	o	o	–
Modulations	c	c	c	c	–
Accusé de réception	–	–	o	o	–
Sens	–	–	–	–	o
Etat SSCS	–	–	–	–	o
o obligatoire c conditionnel (voir 8.8) – absent					

Les primitives **State_Control** et **Set_SSCS_State** sont transmises uniquement au point d'accès au service audio.

Les paramètres "état utilisateur" et "état SSCS" prennent respectivement les valeurs "données vocales" et "audio".

8.9 Service de régulation du débit

Le service fourni consiste à transférer d'un utilisateur de la sous-couche SSCS à son homologue des demandes d'utilisation d'un ensemble indiqué d'entrées du profil adopté pour la connexion.

Les primitives sont la *demande* et l'*indication* de **Rate_Control**, et le paramètre donné dans le Tableau 8-10 est le suivant:

- **Profile_Entry_Index:** indice d'une entrée de profil.

Tableau 8-10/I.366.2 – Primitives et paramètres du service de régulation du débit

Paramètre	Demande de Rate_Control	Indication de Rate_Control
Profile_Entry_Index	o	o

8.10 Service de modification du fonctionnement de la sous-couche SSCS

Le service fourni consiste à transférer d'un utilisateur de la sous-couche SSCS à son homologue des demandes de modification des attributs de la sous-couche SSCS (par exemple, numéro du profil, support multifréquence DTMF, etc.).

Les primitives sont la *demande* et l'*indication* de **SSCS_Change**, et le paramètre donné dans le Tableau 8-11 est le suivant:

- **Correlation_Identifier**: 1 octet

Tableau 8-11/I.366.2 – Primitives et paramètres du service de synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS

Paramètre	Demande de SSCS_Change_Synchro	Indication de SSCS_Change_Synchro
Correlation_Identifier	o	o

8.11 Service de mise en boucle

Le service fourni consiste à transférer une demande de mise en boucle d'un utilisateur de la sous-couche SSCS à une entité de la sous-couche SSCS distante. Les primitives que sont la *demande* et la *réponse* de **Loopback** ne contiennent pas de paramètre.

9 Moyens de réalisation de l'isochronie

L'exigence d'isochronie a une incidence majeure sur l'entité SSCS – à savoir la nécessité de reproduire côté récepteur les stimuli côté émetteur, en préservant l'intervalle de temps qui les sépare. Autrement dit, le délai de bout en bout du flux d'information doit rester inchangé.

Cette exigence est importante pour les données en bande vocale, parce que les modems détecteront des déplacements de phase anormaux si le délai en question varie. Tel est le cas également pour les données vocales; des distorsions préjudiciables peuvent en effet apparaître lorsque le délai de bout en bout varie d'un stimuli à l'autre, ce qui se traduit par un raccourcissement ou un allongement des périodes de silence brèves. Ce phénomène est particulièrement préoccupant avec les algorithmes récents, par exemple ceux des UIT-T G.723.1 et G.729, parce qu'ils contiennent une spécification au bit près de la compression des silences, qui n'autorise pas un contrôle explicite des paramètres de détection de l'activité vocale et du temps de maintien (durée minimale des silences).

Puisque les flux d'information sont mis sous forme de paquets pour les besoins du transport, l'isochronie est tributaire de l'ordonnancement correct du temps de reproduction attribué à chaque paquet. Pour que le délai de bout en bout reste constant, un récepteur doit disposer de suffisamment d'informations de rythme pour supprimer les fluctuations du temps de propagation des paquets, jusqu'à la valeur maximale escomptée pour une connexion AAL de type 2.

9.1 Variation du temps de propagation liée aux traitements effectués par l'utilisateur

Les primitives définies au paragraphe 8 adoptent un modèle synchrone d'interaction utilisateur – entité SSCS. Suivant ce modèle, une primitive audio est transférée via le point d'accès SAP k ms après le dernier transfert, avec k égal à la durée associée à l'unité de données de la primitive. Le même principe s'applique aux données mode circuit et aux données image de télécopie. Il incombe à l'entité SSCS de générer des numéros séquentiels pour ces paquets ou des horodateurs dans d'autres paquets de commande, en fonction du moment auquel l'utilisateur demande une transmission en invoquant la primitive correspondante.

Ce modèle exige de l'utilisateur émetteur qu'il corrige et supprime toute variation du temps de propagation imputable à ses propres opérations de traitement des différentes unités d'information. De telles variations peuvent résulter des codages audio, par exemple: en effet, les algorithmes peuvent fonctionner avec des longueurs de trame et des anticipations différentes et par ailleurs, leur complexité peut exiger des temps de calcul différents. La démodulation des télécopies peut également conduire à des variations, en raison du temps nécessaire à la saisie et à l'analyse de différents signaux d'entrée au cours des phases successives d'une connexion.

Pour éliminer de telles variations, un utilisateur (émetteur ou récepteur) peut faire appel à la méthode consistant à introduire dans les opérations rapidement terminées le délai supplémentaire nécessaire pour que le temps de traitement de chaque flux d'information en temps réel atteigne une valeur maximale constante.

Afin de maintenir un temps de propagation constant, l'utilisateur est tenu de prévoir les opérations qu'il devra invoquer. Il est possible de fixer des limites aux fluctuations de traitement imputables au profil de codage en vigueur pour les données audio et aux différentes options en présence, notamment la démodulation des données de télécopie: il s'agit de paramètres de fonctionnement de l'entité SSCS dont la valeur doit être convenue dans les deux sens et doit être notifiée à l'utilisateur.

La nécessité d'un temps de propagation constant s'applique aussi bien à l'utilisateur émetteur qu'à l'utilisateur récepteur. Chacun d'eux connaît parfaitement les caractéristiques des opérations de traitement qu'il effectue et se trouve en mesure d'introduire là où il le faut un délai supplémentaire précis. Cette méthode met à profit l'isochronie assurée par l'entité SSCS. Elle présente en outre une meilleure efficacité par comparaison à l'autre solution envisageable consistant à autoriser des variations du temps de propagation dans le circuit utilisateur émetteur, puis à le corriger par un temps de reconstitution supplémentaire au niveau de l'utilisateur récepteur.

9.2 Variation du temps de propagation au-dessous de la sous-couche SSCS

Un émetteur de sous-couche SSCS transmet les informations de son utilisateur à la sous-couche de sous-système commun (CPS, *common part sublayer*), sans variation du temps de propagation.

En réception, l'entité SSCS introduit des délais calculés de propagation des paquets, au moyen de temps de reconstitution supplémentaires et par l'analyse des numéros séquentiels ou des horodateurs, qui ont pour effet d'annuler les variations du temps de propagation liées au transport à travers la sous-couche de partie commune, assurant ainsi l'isochronie du service auprès de l'utilisateur.

Outre la variation du temps de propagation de cellules de la connexion ATM sous-jacente à l'origine d'une variation du temps de propagation des paquets, l'autre facteur majeur de variation du temps de propagation des paquets est la constitution de files d'attente au niveau de l'émetteur de sous-couche de partie commune de connexion AAL de type 2, pendant les périodes de surcharge de salves vocales, c'est-à-dire lorsque des données vocales, et non des silences, provenant de trop nombreuses connexions AAL de type 2 sont dirigées simultanément vers la même connexion ATM. Si des mesures efficaces d'admission des connexions ne contrôlent pas ce phénomène, la formation de files d'attente peut très bien entraîner des variations du temps de propagation des paquets nettement supérieures aux variations du temps de propagation des cellules.

Il est possible de réduire la mise en file d'attente des paquets si l'on donne des informations en retour à l'utilisateur et si le profil du format de codage permet de passer rapidement à des algorithmes assurant une compression plus importante au cours des périodes d'encombrement. Toutefois, cette solution entraîne une certaine perte de fidélité de reproduction; elle est applicable à de nombreux algorithmes, mais pas à la totalité d'entre eux; enfin on ne peut s'attendre à ce qu'elle supprime n'importe quel type de surcharge, par exemple une rafale de trafic de modems.

Dans des conditions de fonctionnement où les fluctuations du temps de propagation des paquets constituent un facteur important, la numérotation séquentielle des paquets peut permettre à un récepteur de sous-couche SSCS de détecter et de corriger des anomalies – paquets perdus ou arrivés

trop tôt ou trop tard – et de faire moins d'erreurs de reconstruction qu'en l'absence de numérotation ou lorsqu'il n'est pas tenu compte de cette dernière.

L'usage de numéros séquentiels est préconisé dans l'hypothèse où les unités de base de la mise en paquet sont générées par l'émetteur à une certaine fréquence fixe, connue du récepteur et en supposant que le mode d'incréméntation des numéros séquentiels tient compte de cette fréquence. Si ces conditions sont réunies, les numéros séquentiels peuvent être interprétés comme des horodateurs relatifs, dotés d'une résolution limitée et prenant une suite de valeurs limitée, avant de revenir à zéro.

NOTE 1 – D'après certaines études, il conviendrait pour des émissions discontinues, par exemple faisant appel à la technique de compression des silences, de fixer le module de numérotation séquentielle en fonction du délai de reconstitution pour la mise en mémoire tampon nécessaire à l'élimination de la gigue, majoré d'un quantile cible de la variation du temps de propagation, cette somme étant divisée par l'intervalle de variation du numéro séquentiel. L'Appendice II décrit un exemple simple de calcul suivant cette méthode.

Lorsque l'entité SSCS spécifie qu'un champ donné représente un numéro séquentiel, l'émetteur est dans l'obligation de fournir des valeurs dont le mode d'incréméntation est conforme aux indications du paragraphe 14. Un récepteur a ensuite la faculté d'opérer sur des numéros séquentiels, les algorithmes qu'il peut utiliser n'étant pas normalisés.

Par exemple, si une période de silence est brève, un récepteur peut utiliser les numéros séquentiels afin de positionner précisément le début de la salve vocale suivante par rapport au début de la salve vocale précédente. Par contre s'il considère que la période de silence est suffisamment longue, il peut choisir de réactiver le délai de reconstitution.

En dépit de la marge de manœuvre supplémentaire autorisée par un usage approprié des numéros séquentiels, il y a lieu d'éviter les encombrements imputables à un trop grand nombre de salves vocales simultanées, soit en limitant le nombre d'utilisateurs participants (en modifiant les conditions d'admission des connexions) ou en augmentant les taux de compression (en passant à un codage à plus faible débit) dès l'apparition de l'encombrement.

NOTE 2 – La présente Recommandation ne spécifie pas les modalités de détection et de traitement des encombrements et de leur notification à l'utilisateur.

10 Types de format de paquet

Les unités de données protocolaires de la sous-couche SSCS sont transportées en tant que paquets de sous-couche de partie commune par une connexion AAL de type 2, au moyen des primitives et des paramètres définis au Tableau 2/I.363.2.

L'entité SSCS utilise explicitement le champ CPS-UII et fait un usage implicite de l'indicateur de longueur de l'en-tête de paquet CPS. La longueur de la capacité utile, CPS-INFO est variable, pouvant atteindre 45 octets au maximum.

L'en-tête de paquet CPS assure un contrôle des erreurs dans chacun de ses champs, notamment les champs UII et LI, mais la capacité utile du paquet CPS n'est pas dotée d'une protection incorporée. En spécifiant des contrôles d'erreur supplémentaires sur une partie ou la totalité d'une capacité utile, l'entité SSCS définit trois types de paquet.

Les données mode trame utilisent le format de paquet de l'unité de données protocolaire SSTED-PDU, défini au 8.3/I.366.1.

10.1 Type 1 – Non protégé

La Figure 10-1 décrit le format du paquet de type 1. La capacité utile n'est pas protégée. Ce type de format est utilisé par défaut, sauf lorsqu'un autre type de format est spécifié explicitement dans la présente Recommandation.

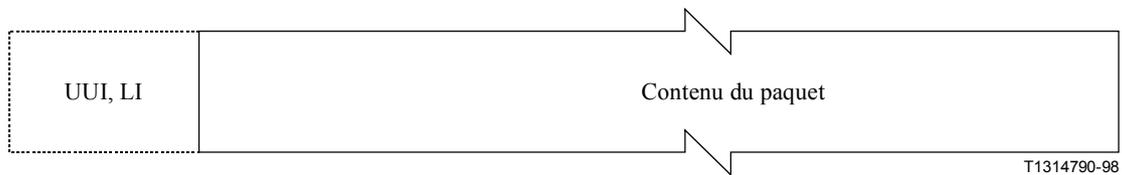


Figure 10-1/I.366.2 – Format de paquet de type 1 – Non protégé

10.2 Type 3 – Entièrement protégé

La Figure 10-2 définit le format des paquets de type 3. La totalité de la capacité utile est protégée par un code de redondance cyclique CRC de 10 bits.

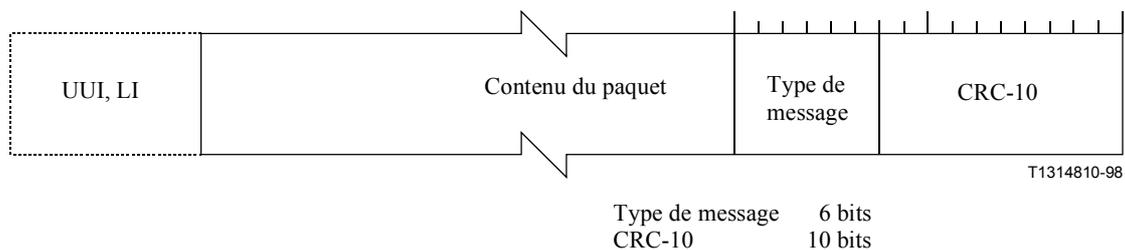


Figure 10-2/I.366.2 – Format de paquet de type 3 – Entièrement protégé

Le contenu du champ CRC-10 est déterminé, comme dans le cas des cellules OAM, selon la définition figurant au 7.1/I.610, par l'expression polynomiale $x^{10} + x^9 + x^5 + x^4 + x + 1$.

Les 6 bits restants des deux octets de la queue du paquet constituent un champ attribué au type de message.

Les paquets de type 3 sont utilisés pour les flux d'information suivants:

- chiffres composés;
- bits de signalisation de voie;
- données commande de démodulation de télécopie;
- données ou signaux d'alarme;
- opération de commande d'état utilisateur;
- régulation du débit;
- synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS;
- mise en boucle.

Le codage du champ type de message s'effectue conformément aux indications du Tableau 10-1.

Tableau 10-1/I.366.2 – Codes de type de message relatifs au format de paquet de type 3

Flux d'information	Code de type de message	Format de paquet	Référence
Chiffres composés	000010	Chiffres composés	Figure K.1
Signalisation de voie	000011	Bits CAS	Figure L.1
Commande de démodulation de télécopie	100000	Préambule_T.30	Figure M.1
	100001	Tonalité EPT	Figure M.2
	100010	Formation	Figure M.3
	100011	Fax_Idle	Figure M.4
	100100	Données_T.30	Figure M.5
OAM	000000	Signaux d'alarme	Figure N.1
		Mise en boucle	Figure N.2
Commande d'état utilisateur	000001	Commande d'état utilisateur	Figure O.1
Régulation du débit	000100	Régulation du débit	Figure R.1
Synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS	000101	Synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS	Figure S.1

11 Fonctionnalités communes pour paquets de type 3

Certains paquets de type 3 ont en commun la structure supplémentaire indiquée à la Figure 11-1. Celle-ci s'applique aux paquets de chiffres composés, de bits de signalisation de voie, de commandes de démodulation de télécopie et de commandes d'état utilisateur. La structure des signaux d'alarmes est conforme à celle des cellules OAM et n'utilise pas les fonctionnalités communes pour paquets de type 3.

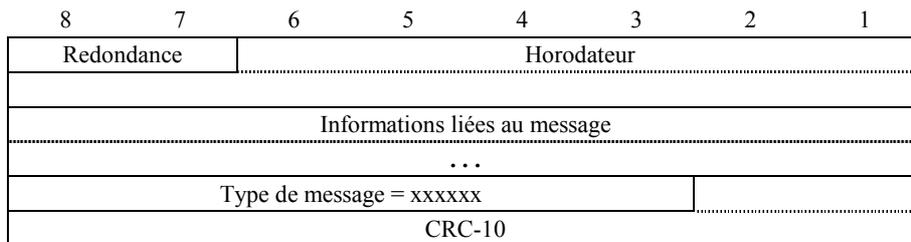


Figure 11-1/I.366.2 – Fonctionnalités communes pour paquets de type 3

Les informations liées au message mentionnées à la Figure 11-1 correspondent à un contenu de paquet qui dépend du type de message. Elles ne font pas partie des fonctionnalités communes.

11.1 Chronologie relative des événements

Le champ horodateur sert à corriger les variations du temps de propagation des paquets et permet à un récepteur de reproduire exactement la chronologie des événements successifs séparés par un intervalle court. Les événements séparés par un intervalle prolongé, par exemple d'une durée égale à plusieurs fois la variation maximale du temps de propagation des paquets, n'exigent pas normalement un positionnement temporel précis.

Le champ horodateur occupe 14 bits. Le bit de plus fort poids est le sixième bit du premier octet, et celui de plus faible poids est le premier du deuxième octet. L'émetteur commence l'horodatage en choisissant une valeur arbitraire et incrémente cette valeur d'une unité toutes les millisecondes. Lorsqu'il a atteint la valeur entière sans signe maximale, l'horodateur revient à zéro. Un cycle complet prend un peu moins de 16,4 secondes.

Après avoir reçu deux paquets de type 3 désignant les événements E1 et E2, associés respectivement aux horodateurs TS1 et TS2, un récepteur doit décider si le temps écoulé entre la réception des paquets est suffisamment court pour exiger un positionnement temporel précis. Si tel est le cas, le récepteur doit alors planifier leur durée de reproduction, PT1 et PT2, de sorte que $PT2 - TS2 = PT1 - TS1$.

11.2 Redondance triple et régénération

La fonctionnalité commune pour paquets de type 3 exigeant une correction d'erreur est la transmission à triple redondance. Les paquets de ce type sont envoyés trois fois, les émissions successives étant séparées par un intervalle de temps fixe.

L'intervalle de redondance dépend du flux d'informations. Il est de 5 ms pour les chiffres composés et les bits de signalisation de voie. Il est de 20 ms pour les paquets de commande de démodulation de télécopie et pour les paquets de commande d'état utilisateur.

Chaque exemplaire d'un paquet redondant a le même contenu, sauf dans le champ de redondance. Les trois exemplaires d'un paquet peuvent être liés entre eux puisqu'ils ont tous le même horodateur.

Le champ de redondance est positionné sur les valeurs 0, 1, et 2 respectivement pour la première, la deuxième et la troisième émission d'un paquet faisant l'objet d'une transmission à triple redondance.

L'attribution de la valeur 3 au champ de redondance signifie que la triple redondance n'est pas utilisée, et que certains messages dont le format est identique sont envoyés en exemplaire unique, selon les spécifications de l'annexe mentionnée au Tableau 10-1. Cette disposition est notamment utilisée pour effectuer un rafraîchissement à long terme des informations d'état, par exemple des valeurs des bits de signalisation associés de canal pour une connexion AAL de type 2. De tels messages peuvent apparaître périodiquement, mais de façon beaucoup plus espacée. Le récepteur ne doit donc pas s'attendre à ce que les trois exemplaires de ces messages soient espacés par l'intervalle de redondance.

NOTE – La question de savoir s'il faut prévoir une option permettant de supprimer la triple redondance lorsqu'il est établi qu'une transmission par connexion AAL de type 2 fonctionne avec des taux d'erreurs et des débits de perte négligeables doit faire l'objet d'un complément d'étude.

12 Assignation de points de code UUI

Le Tableau 12-1 définit le mode d'utilisation des points de code UUI par l'entité SSCS.

Tableau 12-1/I.366.2 – Assignment de points de code UUI

Points de code UUI	Contenu des paquets	Références
0-15 (Note 1)	Formats de codage pour données audio, données mode circuit et données image de télécopie démodulées au moyen de paquets de type 1 (Notes 2 et 3)	Annexes A-I, Annexe J, Annexe M
16-23	Réservés à une attribution future	–
24	Paquets de type 3, sauf paquets OAM	Paragraphe 10.2
25	Extension non standard (Note 4)	–
26	Données mode trame, paquet final	Paragraphe 16
27	Données mode trame (à compléter)	Paragraphe 16
28-30	Valeurs réservées (voir UIT-T I.363.2)	–
31	Paquets OAM	Annexe N

NOTE 1 – Les bits de plus faible poids des points de code UUI 0-15 peuvent servir au numérotation séquentiel. Le nombre de bits utilisés à cet effet dépend du profil des formats de codage, tel qu'indiqué au paragraphe 14.

NOTE 2 – Pour les paquets de données audio, le profil des formats de codage constitue un paramètre de fonctionnement de l'entité SSCS qui doit être convenu entre l'émetteur et le récepteur. Les Annexes A à I indiquent comment les bits générés par les algorithmes audio UIT-T sont formatés en paquets de type 1. Ces annexes sont référencées par les profils prédéfinis de l'Annexe P. Ils peuvent aussi être référencés par d'autres profils spéciaux.

NOTE 3 – Les Annexes J et M indiquent comment les données mode circuit et les données image de télécopie démodulée sont formatées en paquets de type 1.

NOTE 4 – Le signal relatif à une extension non standard peut servir au codage de données propres à un fournisseur ou à un opérateur. Si l'utilisation d'une extension non standard n'est pas reconnue ou n'est pas acceptée, le récepteur doit se contenter d'ignorer les paquets en question.

Lorsque l'accès à la sous-couche SSCS utilise le point d'accès au service audio, l'émission et la réception des paquets de type 1 (points de code UUI 0-15) sont affectées à tout moment à un flux d'information primaire – audio, données mode circuit ou données image de télécopie démodulée. Cette affectation est déterminée par l'état de l'entité SSCS en vigueur dans le sens considéré. Les deux sens de fonctionnement d'une connexion AAL de type 2 peuvent être positionnés sur des états différents, pour une courte durée ou pour une période prolongée.

En cas d'accès à l'entité SSCS par un point d'accès au service multidébit, l'émission et la réception de paquets de type 1 sont affectées exclusivement aux données mode circuit, au moyen des formats présentés à l'Annexe J.

13 Profils de format de codage

13.1 Fonction d'un profil

Le présent paragraphe caractérise les profils de format de codage relatifs aux points de code UUI 0-15. Les profils se réfèrent à des formats de codage audio analogues à ceux définis dans les annexes. Un profil particulier constitue nécessairement un paramètre de fonctionnement fixé d'un commun accord entre l'émetteur et le récepteur de l'entité SSCS, dans les deux sens d'une connexion AAL de type 2.

Le profil convenu s'applique uniquement à une connexion AAL de type 2. Le même profil ou des profils différents peuvent être convenus pour d'autres connexions AAL de type 2.

Un profil est un mappage qui indique au récepteur d'un paquet audio de type 1 comment interpréter le contenu du paquet.

Le domaine d'application de ce mappage est défini par une série de couples de valeurs (UII, longueur). Le premier élément de chaque couple est un point de code UII compris dans l'intervalle 0-15. Le deuxième élément est la longueur de paquet relative à l'un des formats de codage inclus dans le profil.

Un mappage de profil se traduit par un format de paquet explicite et par l'attribution d'une valeur à l'intervalle de numérotation. Des profils prédéfinis réfèrent les formats de paquet explicites définis aux Annexes A à I. Des profils spéciaux peuvent comporter des méthodes complémentaires permettant de définir des formats de paquet convenus d'un commun accord.

Un profil détermine donc la série de couples valides (UII, longueur). Les couples de valeurs qui ne figurent pas dans le profil convenu ne sont pas valides et ne doivent pas être transmis en tant que paquets de type 1.

Des points de code UII contigus qui ont le même mappage de profil indépendamment des longueurs de paquet respectives doivent être considérés comme constituant un sous-domaine de numérotation. Le point de code UII le plus faible d'un tel sous-domaine correspond au numéro 0, tandis que les signaux suivants correspondent aux numéros successifs, jusqu'à un module égal à l'étendue du sous-domaine. Ainsi, lorsqu'un profil spécifie que les points de code UII 0-7 doivent avoir une interprétation donnée et les signaux 8-15 une interprétation différente, le module de numérotation est égal à 8 dans chaque sous-domaine.

Pour assurer la continuité de la numérotation lorsque le format de codage passe d'un sous-domaine à l'autre, tous les sous-domaines d'un profil doivent avoir la même taille, et donc se caractériser par un module uniforme. En outre cette valeur est obligatoirement une puissance de 2. Les modules valides sont les suivants: 1, 2, 4, 8 et 16.

Le choix de chaque profil s'efforce d'atteindre deux objectifs contradictoires: le nombre de codages doit être suffisant pour assurer l'acheminement d'une gamme étendue de type de trafic à bande étroite avec une efficacité de transmission acceptable. Par ailleurs le nombre de codages doit être suffisamment faible pour que l'utilisation de numéros séquentiels soit possible, à moins que les conditions de fonctionnement soient suffisamment favorables pour que l'utilisation de ces mêmes numéros séquentiels ne soit pas nécessaire.

L'inclusion d'un format de codage dans un profil agréé donne à l'émetteur de la part du récepteur la permission de procéder à une sélection dynamique de ce format à un instant quelconque, sans autre opération préliminaire. Cela constitue une raison supplémentaire de limiter la diversité des algorithmes dans un profil, puisque les moyens affectés au traitement du signal risqueraient d'être saturés s'il fallait charger au préalable un trop grand nombre d'algorithmes, faute de connaître le contenu probable du paquet suivant.

NOTE – Une modification des formats de codage peut affecter la largeur de bande utilisée par une connexion AAL de type 2, en l'augmentant ou en la réduisant. Les procédures de commande d'admission des connexions doivent tenir compte de ces variations. Cette question ne relève cependant pas du domaine d'application de la présente Recommandation.

13.2 Relations entre unité de données de service et intervalle de numérotation

Les unités de données de service (SDU, *service data unit*) pour signaux audio sont définies en fonction du profil adopté de formats de codage sur une connexion AAL de type 2 donnée. Chaque algorithme qui figure dans un profil donné peut apparaître dans des entrées multiples qui correspondent à des paquets de longueurs différentes. Ces longueurs de paquets doivent former une séquence simple, dans laquelle chacune est un multiple entier de la plus petite longueur de paquet correspondant à l'algorithme considéré (pour un débit donné). La plus petite longueur de paquet est celle de l'unité de données de service de l'algorithme considéré, compte tenu du profil en question.

Tout autre entrée qui figure dans le profil relatif au même algorithme est un multiple entier M de l'unité de données de service. La valeur $M = 1$ correspond à l'unité de données de service proprement dite. Pour être correctement formé, un profil incluant un multiple M de l'unité de données de service relative à un algorithme particulier doit également inclure le multiple $M-1$. Par conséquent, pour tout algorithme, un profil doit contenir tous les multiples de son unité de données de service, depuis $M = 1$ jusqu'à la valeur maximale de M .

Les exemples de profils présentés dans le paragraphe suivant et les profils prédéfinis de l'Annexe P contiennent, pour faciliter la compréhension, une colonne intitulée "M" qui indique les multiples de l'unité de données de service pour chaque algorithme du profil.

Chaque paquet comporte un numéro séquentiel qui est incrémenté d'une certaine valeur entière, à partir du numéro du paquet précédent, en fonction de l'intervalle de numérotation, défini par l'entrée du profil. Le plus petit paquet audio susceptible d'être envoyé correspond à une unité de données de service. La période de temps couverte par une unité de données de service est donc un multiple entier de l'intervalle de numérotation.

Il est donc possible d'exprimer comme suit les principales relations:

$$\text{paquet audio} = M \times \text{SDU}, \text{SDU} = N_1 \times \text{EDU}, \text{durée SDU} = N_2 \times \text{intervalle de numérotation}.$$

Il n'y a pas de relation directe entre l'unité de données de codage et l'intervalle de numérotation.

NOTE – Dans les exemples de profils mentionnés au 13.3, les relations ci-dessus sont valables pour les valeurs suivantes: $N_1 = 5$ dans le cas des codages de données vocales, hormis $N_1 = 1$ pour un codage G.729-8, $N_1 = 1$ pour les descripteurs d'insertion de silence; par ailleurs $N_2 = 2$ pour un codage G.729-8, et $N_2 = 1$ autrement.

13.3 Exemples de structure de profil

Le présent paragraphe donne à titre indicatif un petit nombre d'exemples destinés à illustrer certaines des structures possibles d'un profil de format de codage.

La validité générale de ces exemples n'étant pas garantie, il n'est pas certain qu'ils soient maintenus dans les versions futures du présent texte. Les profils prédéfinis de l'Annexe P répondent aux différents besoins en matière de structure de profils.

- L'exemple A du Tableau 13-1 illustre un profil qui utilise au mieux le champ UUI pour la numérotation, puisque la seule longueur des paquets assure une discrimination des entrées.
- L'exemple B du Tableau 13-2 correspond à un profil qui a pour effet de scinder l'intervalle UUI en deux moitiés, afin d'assurer une discrimination entre les algorithmes qui utilisent la même longueur de paquet.
- L'exemple C du Tableau 13-3 correspond à un profil qui utilise trois domaines de variation des points de code UUI d'une même étendue de 4 unités. Par conséquent, il n'utilise pas les points de code UUI compris entre 12 et 15.

L'"indice d'entrée de profil" dans les exemples est utilisé par le service de régulation du débit.

Tableau 13-1/I.366.2 – Profil type A

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UII	Longueur de paquet (octet)	Référence du format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée du paquet (ms)	Intervalle de numérotation
0	0-15	40	Figure B.1	G.711-64 générique	1	5	5
1	0-15	25	Figure F.1	G.727 (5,2)	1	5	5
2	0-15	20	Figure F.2	G.727 (4,2)	1	5	5
3	0-15	15	Figure F.3	G.727 (3,2)	1	5	5
4	0-15	10	Figure F.4	G.727 (2,2)	1	5	5
–	0-15	1	Figure I.1	Descripteur SID générique	1	5	5

Tableau 13-2/I.366.2 – Profil type B

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UII	Longueur de paquet (octet)	Référence du format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée du paquet (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-7	40	Figure B.1	G.711-64 Loi A	1	5	5
1	0-7	35	Figure B.2	G.711-56 Loi A	1	5	5
–	0-7	1	Figure I.1	Descripteur SID générique	1	5	5
3	8-15	40	Figure B.1	G.711-64 Loi μ	1	5	5
4	8-15	35	Figure B.2	G.711-56 Loi μ	1	5	5
–	8-15	1	Figure I.1	Descripteur SID générique	1	5	5

Tableau 13-3/I.366.2 – Profil type C

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UII	Longueur de paquet (octet)	Référence du format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée du paquet (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-3	40	Figure B.1	G.711-64 Loi A	1	5	5
1	0-3	35	Figure B.2	G.711-56 Loi A	1	5	5
2	4-7	40	Figure E.2	G.726-32	2	10	5
3	4-7	20	Figure E.2	G.726-32	1	5	5
4	8-11	40	Figure H.1	G.729-8	4	40	5
5	8-11	30	Figure H.1	G.729-8	3	30	5
6	8-11	20	Figure H.1	G.729-8	2	20	5
7	8-11	10	Figure H.1	G.729-8	1	10	5

13.4 Prise en charge obligatoire de profil

En cas d'implémentation de la catégorie de service audio, le respect de la présente Recommandation exige l'implémentation du profil prédéfini du Tableau P.1. Ce profil doit être implémenté pour l'option Loi A ou pour l'option Loi μ de codage MIC générique ou encore pour les deux options simultanément.

14 Numérotation séquentielle

14.1 Principes de base

Les paquets de codage audio sont accompagnés d'un champ de numérotation séquentielle dont la valeur est comprise dans l'intervalle 0-15 des valeurs possibles des points de code UUI, dans le cas des paquets de type 1. Dans le cas d'un émetteur, il est obligatoire d'incrémenter les éléments binaires désignés jusqu'à la fréquence correspondant à l'intervalle de numérotation spécifié dans l'entrée de profil qui définit le dernier paquet transmis.

Le récepteur a la possibilité de modifier les numéros séquentiels et les algorithmes qu'il peut utiliser ne sont pas normalisés.

Les numéros séquentiels commencent nécessairement à partir d'une valeur arbitrairement choisie, par exemple zéro. Après avoir atteint le nombre défini par les bits de plus faible poids, les numéros séquentiels recommencent à zéro.

Un émetteur doit obligatoirement mettre à jour et transmettre la totalité du champ. L'extraction d'un nombre réduit de bits de plus faible poids à partir des signaux reçus, permet à un récepteur de réaliser une diminution du module de numérotation si nécessaire.

Le numéro séquentiel d'un paquet correspond nécessairement à l'heure de début de la première unité de données de service contenue. La période de temps couverte par un paquet audio peut être supérieure à l'intervalle de numérotation spécifié. Le numéro séquentiel du paquet suivant est nécessairement incrémenté d'une valeur égale à leur rapport.

14.2 Imbrication dans les points de code

Le mode d'imbrication des numéros séquentiels à l'intérieur du domaine de variation 0-15 des points de code UUI constitue un aspect du profil adopté de formats de codage. Pour certains des profils prédéfinis de l'Annexe P, comme dans l'exemple A du Tableau 13-1, l'approche simple suivie consiste à utiliser la totalité de ce domaine de variation pour des numéros définis modulo 16.

D'autres profils peuvent subdiviser le domaine de variation 0-15 en sous-domaines, soit 0-7 et 8-15, qui définissent ces différentes familles de format de codage à l'intérieur du profil général. Cela serait nécessaire s'il y avait un conflit de longueurs de paquet, de sorte qu'il faudrait définir deux sous-domaines pour distinguer deux formats de codage différents, de même indicateur de longueur LI. Cette valeur LI majorée d'un point de code UUI compris entre 0 et 7 correspond à un format, tandis que la même valeur de LI majorée d'un point de code UUI compris entre 8 et 15 correspond à un autre format. Dans ce cas la numérotation séquentielle serait définie modulo 8, au moyen des trois bits de plus faible poids de chaque point de code UUI. D'un paquet à l'autre le passage d'une famille de codage à une autre est autorisé, sous réserve du maintien de la continuité de la numérotation séquentielle dans les bits de plus faible poids du point de code UUI.

La continuité de la numérotation exige que chaque sous-domaine UUI contienne le même nombre de points de code. En cas de subdivision du domaine 0-15, le module doit être une puissance de deux et le nombre de sous-domaines est limité à cinq: (nombre maximal de sous-domaines, module de numérotation) = (1, 16), (2, 8), (4, 4), (8, 2), (16, 1). Le cas limite d'un module égal à 1 correspond à une suppression de la numérotation séquentielle, ce qui est autorisé, mais généralement déconseillé.

14.3 Incrémentation au cours d'une période de silence

Les numéros séquentiels audio doivent être incrémentés au cours des périodes de silence selon la valeur de l'intervalle de numérotation indiqué dans le dernier paquet transmis, qui peut être soit un codage vocal soit un descripteur d'insertion de silence. Cette incrémentation, lorsqu'il n'y a pas émission de paquet, conserve les numéros séquentiels en tant qu'horodateurs relatifs. Les numéros séquentiels audio ne doivent pas être réinitialisés au début ou la fin d'une salve vocale.

Les numéros séquentiels audio sont incrémentés pendant une période de silence afin de positionner précisément la reproduction de la salve vocale suivante, par rapport à la fin de la salve vocale précédente. Cela permet d'éliminer les variations de durée des silences entre l'émetteur et le récepteur qui se produiraient sinon. Le raccourcissement ou l'allongement des silences brefs, par exemple entre des syllabes, peut être perçu comme une distorsion de la qualité audio.

14.4 Modification de l'intervalle de numérotation

Le fait d'utiliser successivement des profils différents qui utilisent le même intervalle de numérotation n'a pas d'incidence sur la continuité de la numérotation et n'a pas pour effet d'en retirer les avantages. Toutefois, en cas de modification de l'intervalle de numérotation au moment du passage d'une valeur du profil à une autre, la signification de l'incrément des numéros séquentiels est différente avant et après. Certains récepteurs peuvent ne pas être en mesure de rapprocher ces significations différentes; en pareille circonstance, les avantages de la numérotation séquentielle seraient alors perdus. Les avantages disparaîtraient également advenant l'introduction d'une ambiguïté quelconque au moment du changement d'intervalle de numérotation – suite par exemple à la perte d'un paquet – les avantages seraient par contre rétablis suite au maintien d'un nouvel intervalle de numérotation pendant la totalité du module.

En règle générale, les modifications de l'intervalle de numérotation à l'intérieur d'un profil de formats de codage sont autorisées mais doivent être réduites au minimum.

Pour les codages non audio qui utilisent les paquets de type 1 – données mode circuit et données image de télécopie démodulée – la fréquence d'incrémentation des numéros séquentiels est spécifiée dans l'Annexe J ou l'Annexe M correspondante et ne peut être modifiée. Dans les deux cas, le module de numérotation est fixé à 16.

15 Données mode circuit

Les données mode circuit sont des informations numériques transmises à un débit de $N \times 64$ kbit/s structurées à 8 kHz. La synchronisation de l'octet à 8 kHz est obtenue grâce à un signal synchrone de référence temporelle. La valeur de N est un paramètre fixé pour la durée d'une connexion à bande étroite et constitue un paramètre du format de codage.

La totalité du domaine de variation de 0 à 15 du point de code UUI doit être utilisée pour coder les données mode circuit associées à des numéros séquentiels définis modulo 16. Le choix d'une valeur élevée du module de numérotation contribue notablement à améliorer l'intégrité des données mode circuit.

Puisqu'en raison de la continuité des flux de paquet, le choix d'un module égal à 16 devrait suffire pour compenser les anomalies liées aux petites valeurs de N . Puisqu'il n'y a pas de période de silence, il n'est pas nécessaire de faire en sorte que les numéros séquentiels relatifs aux données mode circuit soient suffisamment élevés pour réduire les variations du temps de propagation des paquets susceptibles de couvrir une période de silence. La seule exigence consiste à détecter les paquets différés et perdus.

Toutefois, plus N est important, et plus l'intervalle entre les paquets est réduit. Cette particularité a pour effet d'exposer aux interruptions, pour les transmissions de plusieurs paquets successifs, en cas d'encombrement dû aux fluctuations statistiques du trafic discontinu qui utilise la même

connexion ATM. S'il faut transporter des quantités importantes de données mode circuit, la capacité des connexions ATM de base et les procédures d'admission des connexions doivent être conçues en fonction de ces besoins.

Les paquets de format relatifs aux données mode circuit sont spécifiés à l'Annexe J.

16 Données mode trame

Les unités de données mode trame doivent être alignées en octets.

NOTE 1 – En cas d'utilisation de fanions ou d'autres moyens extérieurs de marquage des limites séparant les unités de données, l'utilisateur doit les enlever à l'entrée et les rétablir à la sortie. En cas de bourrage des bits utilisés à l'extérieur pour la transparence des fanions, le bourrage des bits doit être supprimé par l'utilisateur à l'entrée et rétabli à la sortie.

Les données mode trame doivent utiliser les points de code UUI 26 et 27 suivant les spécifications de l'UIT-T I.366.1 afin de délimiter une séquence de paquets dont le réassemblage constitue l'unité de données.

La capacité de détection d'erreur de transmission définie dans l'UIT-T I.366.1 doit être mise en œuvre aussi bien pour les flux de données mode trame externes que pour les flux d'information logique d'origine interne.

NOTE 2 – Les unités de données mode trame à l'intérieur des flux d'information externes contiennent normalement leur propre type de protection contre les erreurs. Les champs de ces unités qui sont affectés au code de redondance cyclique ou les autres champs de ce type doivent être validés et ignorés. La protection d'erreur ne doit pas être transmise par segmentation de façon transparente.

L'autorisation d'envoyer des données mode trame par une connexion AAL de type 2 déterminé doit constituer un paramètre de fonctionnement de la sous-couche SSCS, convenu entre l'émetteur et le récepteur.

Des données mode trame peuvent être acheminées sur une connexion AAL de type 2 en même temps que l'un des flux primaires (audio, données mode circuit, données image de télécopie démodulées).

NOTE 3 – L'emploi simultané des données mode trame et du flux d'informations primaire nécessitera des mécanismes de trafic qui n'existent pas encore à l'heure actuelle.

17 Démodulation ou remodulation de télécopie

17.1 Exigences fonctionnelles

La démodulation et la remodulation de télécopie constituent une méthode efficace d'acheminement du trafic de télécopie par une connexion AAL de type 2.

La fonction fondamentale de la démodulation de télécopie consiste à détecter le trafic de télécopie, à démoduler les signaux en question et à transmettre les données image démodulées et les signaux de commande correspondant au module de télécopie distant, au moyen des procédures et des formats de paquet de télécopie définis à l'Annexe M. Au niveau du module de télécopie distant, le signal en bande de base est remodulé en bande vocale pour être transmis au terminal de télécopie homologué. Le trafic de télécopie qui ne peut être démodulé est transmis par des codages audio adaptés aux données en bande de base, par exemple codage MICDA 40 kbit/s ou MIC 64 kbit/s.

Le Tableau 17-1 récapitule les exigences applicables à la démodulation de télécopie.

Tableau 17-1/I.366.2 – Exigences applicables à la démodulation de télécopie

Trafic de télécopie démodulé	Fonctionnalités normalisées T.30 et T.4 télécopie groupe 3 UIT-T; optionnellement, fonctionnalités non normalisées T.30
Trafic de télécopie non démodulé (par exemple, traité selon G.726-40 ou G.711-64)	Télécopie groupe 1 et groupe 2 UIT-T; fonctionnalités non normalisées T.30 (en totalité ou en partie)
Modulations à grande vitesse de données image (Note)	V.17 (14 400, 12 000, 9 600, 7 200 bit/s); V.29 (9 600, 7 200 bit/s); V.27 <i>ter</i> (4 800, 2 400 bit/s) V.33 (14 400)
Signaux de commande démodulés	V.21 (300 bit/s)
Niveau du signal redémodulé	-17 dBm0
Types de terminaux de télécopie	Automatique et manuel
Capacité de démodulation de télécopie	Activée/Désactivée
NOTE – La prise en charge des schémas de modulation V.34 doit faire l'objet d'un complément d'étude.	

17.2 Deux méthodes d'analyse

La démodulation de télécopie peut s'effectuer suivant deux approches: l'analyse de protocole et l'analyse de forme d'onde.

Les formats de paquet et les procédures définis à l'Annexe M prennent en charge ces deux méthodes ainsi que leur interopérabilité (de même que l'UIT-T G.766).

17.2.1 Analyse de protocole

La méthode dite de l'analyse de protocole (PA, *protocol analysis*) repose sur le décodage et l'interprétation des signaux de procédure échangés entre les terminaux de télécopie. Cette approche comporte en outre une quantité minimale d'analyse des signaux, notamment de détection d'activité et de discrimination des vitesses faibles/élevées.

Au moyen des informations de message T.30, l'analyse de protocole garde trace de l'état du trafic utilisant des fonctionnalités normalisées et obtient les informations nécessaires à la commande des démodulateurs.

En mode de fonctionnement non normalisé, l'analyse des protocoles est tributaire de la reconnaissance des codes d'identification de protocole T.30 non normalisé, de l'interprétation du sens des informations échangées entre les terminaux de télécopie et de la démodulation ou de la remodulation en conséquence des signaux de télécopie.

17.2.2 Analyse de la forme d'onde

L'approche dite de l'analyse de la forme d'onde (WA, *waveform analysis*) repose sur l'analyse et la classification des formes d'onde modulées transmises par les terminaux de télécopie.

L'analyse de la forme d'onde n'interprète pas le protocole de télécopie T.30 et par conséquent ne garde pas trace des différents états de l'évolution du trafic de télécopie.

L'analyse des formes d'onde ne fait pas de distinction entre fonctionnalités normalisées ou non. Cette approche permet d'assurer la démodulation des deux types de trafic de télécopie.

17.3 Prise en charge facultative des installations non standard

Les formats de paquet et les procédures définis à l'Annexe M prennent en charge la démodulation optionnelle du trafic de télécopie avec fonctionnalités T.30 non normalisées.

Pendant la configuration du module de télécopie, le terminal de télécopie appelé peut identifier ses fonctionnalités non normalisées. Le terminal de télécopie appelant peut alors demander au terminal appelée de fonctionner en mode T.30 non normalisé. Ce scénario intervient normalement lorsque les deux terminaux proviennent du même constructeur.

17.4 Transparence pour les données T.30

La procédure T.30 est une procédure de prise de contact de bout en bout entre équipements de télécopie. Les signaux tramés HDLC T.30 démodulés passent de façon transparente (notamment les fanions HDLC) entre l'entité SSCS d'extrémité proche et l'entité SSCS d'extrémité distante, même lorsque des erreurs sont détectées (défaillance du contrôle de redondance cyclique). Les zéros de bourrage du protocole HDLC sont également transmis de façon transparente. Un mécanisme est prévu pour que les bits supplémentaires susceptibles d'être créés par le défaut d'alignement en octet ne soient pas transmis au terminal de télécopie d'extrémité distante.

Les fanions de préambule ne sont pas transmis, mais sont signalés et doivent être régénérés à l'extrémité distante.

Pour l'analyse des protocoles, certains champs d'information de la trame HDLC peuvent à titre optionnel être modifiés de façon à commander le déroulement du protocole, par exemple pour désactiver les fonctionnalités non normalisées. Il s'agit là d'une exception au principe habituel de transparence des données T.30, exigeant ainsi que le module qui procède à cette intervention recalcule le verrouillage de trames HDLC.

17.5 Exigences relatives au rythme

Il est important que le signal produit par un remodulateur de télécopie respecte les exigences de rythme spécifiées dans l'UIT-T T.30.

Suivant le protocole T.30, il y a des décalages temporels entre certains signaux consécutifs qui doivent être maintenus à l'intérieur d'une tolérance spécifiée. Plus particulièrement, il doit y avoir un écart de $75 \text{ ms} \pm 20 \text{ ms}$ entre la fin de certains signaux à faible vitesse (par exemple signaux DCS de commande numérique) et le début du signal à vitesse élevée suivant (par exemple tonalité EPT ou conditionnement). Une exigence identique prévaut en ce qui concerne l'écart entre la fin de certains signaux à grande vitesse (par exemple données "page") et le début du signal suivant à faible vitesse (par exemple fin de procédure EOP).

Le protocole de transmission de télécopie comporte également l'exigence selon laquelle il ne doit pas y avoir d'écart entre la fin de la séquence de conditionnement et le début des données. L'écart précédent entre la tonalité EPT et la séquence de conditionnement est de 20 à 25 ms.

Les formats et les procédures de paquet définis à l'Annexe M assurent la capacité de reconstruire ces écarts en positionnant un horodateur dans les paquets de commande de démodulation de télécopie, puisque l'information qu'ils contiennent est acheminée depuis l'utilisateur démodulateur jusqu'à l'entité SSCS pour transmission. Un horodateur indique le début de l'événement correspondant.

NOTE – Tel qu'indiqué au 9.1, l'utilisateur démodulateur interagit de façon synchrone avec l'entité SSCS et doit assurer la constance du temps de propagation pour différents événements. Ce temps est mesuré à partir du début d'un signal d'entrée, qui est ensuite analysé et classé, jusqu'à la demande de génération par l'entité SSCS d'un paquet de commande. Les horodateurs contenus dans les paquets de commande de démodulation de télécopie maintiennent un décalage constant par rapport à l'événement de base, et les intervalles entre les événements successifs sont transmis avec exactitude.

L'utilisateur remodulateur n'a pas besoin de respecter les horodateurs reçus en tant que source d'indication exclusive quant aux opérations à effectuer. En présence d'anomalie grave, la constance du délai obtenu au moyen des horodateurs au niveau du démodulateur, risque de ne pas être maintenue, et le récepteur peut alors décider de reconstruire les signaux T.30 au niveau du remodulateur afin d'assurer le respect des exigences de rythme.

Les tolérances de rythme de la Recommandation T.30 peuvent être étendues en faisant appel à des techniques optionnelles telles que l'insertion de séquences de fanion supplémentaires à faible vitesse ou à vitesse élevée.

17.6 Début et arrêt de la démodulation de télécopie

Une connexion est classée dans le trafic de télécopie dès qu'il y a détection d'un préambule T.30. Optionnellement, une connexion peut être classée dans le trafic de télécopie après détection de tonalités CNG et CED, tel qu'indiqué dans l'UIT-T T.30. Toutefois, il est possible d'omettre ces deux tonalités ou seulement l'une d'elles dans le cas d'un équipement de télécopie à fonctionnement manuel.

L'utilisateur doit activer et quitter l'état de démodulation de télécopie en coordonnant son action avec l'utilisateur homologue. Si l'un ou l'autre utilisateur établit qu'une connexion ne peut être traitée par démodulation de télécopie, il lui est alors possible de retourner à l'état de transmission de données en bande vocale et maintenir cet état jusqu'à ce que le transfert soit terminé.

Les messages de commande d'état utilisateur demandant à l'utilisateur homologue d'activer et de quitter l'état de démodulation de télécopie sont décrits à l'Annexe O.

L'entité SSCS reçoit de son utilisateur les commandes locales lui prescrivant de fonctionner en mode audio ou en mode démodulation de télécopie. Le fonctionnement de l'entité SSCS dans le sens émission et dans le sens réception est possible dans les différents états ainsi définis.

17.7 Paquets de démodulation de télécopie

La démodulation de télécopie utilise les types de paquets suivants, dont le format est défini à l'Annexe M:

- les messages de commande de modulation et les données T.30 sont transportés au moyen de paquets de type 3 (dont la capacité utile est protégée par un code de redondance cyclique de 10 bits);
- les données image sont transportées au moyen de paquets de type 1 (avec une capacité utile non protégée).

L'Appendice III décrit les flux de paquets pour des scénarios types de démodulation de télécopie.

18 Paramètres de fonctionnement de l'entité SSCS

Les valeurs des paramètres de fonctionnement de l'entité SSCS énumérées au Tableau 18-1 doivent être fixées avant de pouvoir utiliser cette même entité sur une connexion AAL de type 2. La détermination de ces paramètres est possible par des mesures de mise en œuvre ou par des signalisations selon des modalités dont la définition ne relève pas du domaine d'application de la présente Recommandation. En l'absence de mesure de mise en œuvre ou de signalisation (au niveau de la couche ATM ou de la connexion AAL de type 2) pour un paramètre donné, la valeur par défaut doit être utilisée. Les valeurs de ces paramètres SSCS peuvent différer suivant la connexion AAL type 2 considérée.

Tableau 18-1/I.366.2 – Paramètres de fonctionnement de sous-couche SSCS

Paramètres de sous-couche SSCS		Catégorie de service audio		Catégorie de service multidébit
		Valeurs autorisées	Valeur par défaut	Valeurs autorisées
1	Catégorie de service (Note 1)	Audio	Audio	Multidébit
2	Transport d'information audio	Activé	Activé	Sans objet
3	Origine du profil de format de codage	Prédéfini (UIT-T ou autre) spécial	Prédéfini UIT-T	Sans objet
3a	Profil prédéfini UIT-T (Annexe P, Figure P.1)	1 .. 255	1	Sans objet
3b	Autre profil prédéfini	1 .. 255	Sans objet	Sans objet
3c	Profil particulier: description de son contenu	Doit faire l'objet d'un complément d'étude	Sans objet	Sans objet
4	Interprétation du format de codage générique MIC défini à l'Annexe B	Loi A, Loi μ	Loi A	Sans objet
5	Transport des données de télécopie démodulées (Note 2)	Activé, désactivé	Désactivé	Sans objet
6	Transport des bits de signalisation de voie	Activé, désactivé	Désactivé	Sans objet
7	Transport de chiffres composés multifréquences bi-tonalités	Activé, désactivé	Désactivé	Sans objet
8	Transport des chiffres composés multifréquences-R1	Activé, désactivé	Désactivé	Sans objet
9	Transport des chiffres composés multifréquences-R2	Activé, désactivé	Désactivé	Sans objet
10	Transport des données mode circuit (Note 2)	Activé, désactivé	Désactivé	Activé
10a	Multiplicateur N de l'expression du débit $N*64$ kbit/s des données mode circuit	1	1	1 .. 31
11	Transport des données mode trame	Activé, désactivé	Désactivé	Activé, désactivé
11a	Longueur maximale d'une unité de données mode trame	1 .. 65535	Sans objet	1 .. 65535
12	Transport de la régulation du débit	Activé, désactivé	Désactivé	Sans objet
13	Transport de la synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS	Activé, désactivé	Désactivé	Sans objet
14	Mise en boucle	Activé, désactivé	Désactivé	Activé, désactivé

NOTE 1 – La catégorie de service par défaut est la catégorie de service audio.

NOTE 2 – Si ce paramètre prend la valeur "désactivée" l'utilisateur ne doit pas utiliser la commande Set_SSCS_State.request pour modifier l'état correspondant de la sous-couche SSCS, soit respectivement mode circuit ou démodulation de télécopie.

ANNEXE A

Spécification des formats de codage audio

Les formats de codage pour algorithmes audio de l'UIT-T, notamment en matière d'insertion de silences, sont définis dans les Annexes B à I.

NOTE – Les formats de codage spécifiques, différents de ceux définis aux Annexes B à I, sont admis dans le cadre de profils spécifiques. La définition des formats et des profils spécifiques n'est pas du ressort de la présente Recommandation.

Chaque cas de codage vocal donne lieu à la spécification d'une unité de données de codage (EDU, *encoding data unit*). Dans certains cas cette unité est définie en tant ou comme une concaténation de trames algorithmiques multiples de façon à ce que le résultat soit aligné en octets.

Les unités de données de codage peuvent en outre être concaténées dans l'ordre de la première arrivée, de façon à former un paquet conforme à la spécification d'un paramètre figurant dans un profil de format de codage. Le paramètre du profil spécifie la longueur résultant en octets. Celle-ci doit être un multiple entier de la longueur de l'unité de données de codage relative au format de codage cité en référence. Toutes les données d'un paquet donné doivent avoir le même format de codage, c'est-à-dire le même algorithme audio et le même débit.

Le domaine de variation des valeurs paramétriques qui constituent le profil adopté indique dans quelle mesure les unités de données et le codage peuvent être multipliés à l'intérieur d'un seul paquet. Le nombre d'unités EDU autorisées peut être inférieur au nombre maximal calculé en tenant compte uniquement de la taille maximale des paquets de sous-couche de partie commune.

Un profil normalement formé respecte le principe énoncé au 13.2 et permet l'identification des unités de données de service (SDU, *service data unit*) à l'intérieur de toutes les séquences multiples, depuis la valeur 1 jusqu'à une certaine valeur maximale M. Une unité de données de service est un multiple entier d'une unité de données de codage.

Les descripteurs d'insertion de silences font l'objet d'un traitement différent. Ces descripteurs ne sont jamais multipliés à l'intérieur d'un paquet de données, et ne sont pas mélangés à d'autres unités de données. Chaque descripteur d'insertion de silence constitue en lui-même une unité de données de service.

ANNEXE B

Format de codage pour l'algorithme audio G.711

B.1 Généralités

La modulation par impulsions et codage (MIC) de l'UIT-T G.711 constitue un algorithme de codage qui crée une valeur sur 8 bits toutes les 125 μ s, représentant le signe et l'amplitude d'un échantillon audio. Deux lois de codage sont recommandées, la Loi A et la Loi μ .

La notion de format de codage MIC générique est également utile. Cela signifie que le choix d'une Loi A ou d'une Loi μ ne fait pas explicitement partie d'un profil de codage. Il est en fait défini au moyen d'un autre paramètre de fonctionnement de la sous-couche SCS.

Les valeurs codées sont représentées dans la sous-couche SCS avec le bit de polarité (signe) dans la position du bit de plus fort poids (voir Tableaux 1/G.711 et 2/G.711). L'UIT-T G.711 comporte une numérotation des bits inverse de la convention I.361 adoptée ci-après.

Puisqu'ils correspondent linéairement à l'amplitude d'un échantillon audio, un ou plusieurs bits de plus faible poids d'une valeur codée peuvent être abandonnés, les bits restants continuant à fournir des informations utiles. En fait, dans le cas d'une signalisation de voie transmise à une interface

à 1544 kbit/s, le bit de plus faible poids est généralement altéré dans les systèmes de commutation et de transmission intermédiaires. On trouvera à l'Annexe A/H.221 un précédent en matière d'abandon d'un ou deux bits et de transmission selon la Recommandation G.711 à des débits de 56 et 48 kbit/s.

Référence à titre d'information: UIT-T H.221 (1999), *Structure de trame pour un canal d'un débit de 64 à 1920 kbit/s pour les téléservices audiovisuels.*

B.2 Unité de données de codage

Le format de l'unité de données exige l'accumulation des résultats de l'algorithme G.711 sur un intervalle de 1 ms de façon à obtenir une séquence de 8 valeurs codées. Celles-ci sont concaténées par ordre chronologique, la première étant placée dans la position du bit de plus fort poids du premier octet.

Les Figures B.1 à B.3 représentent les formats de codage pour les débits de 64, 56 et 48 kbit/s. Ils sont identiques pour la Loi A, la Loi μ et le codage MIC générique.

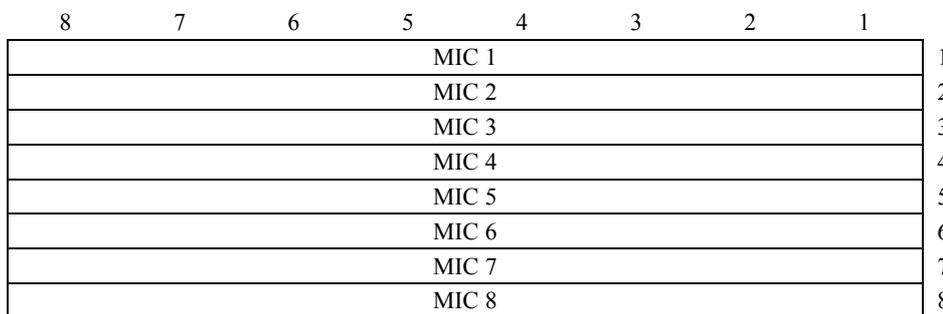


Figure B.1/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.711-64

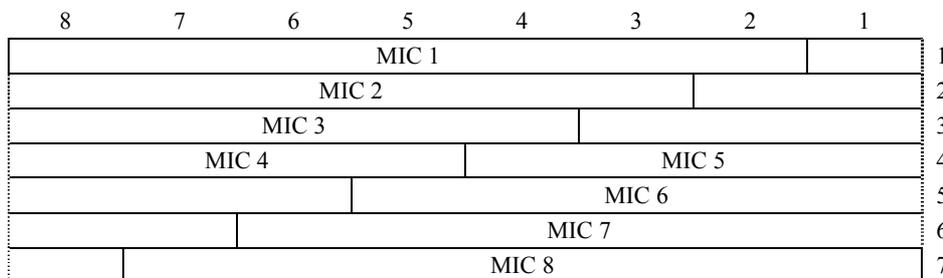


Figure B.2/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.711-56

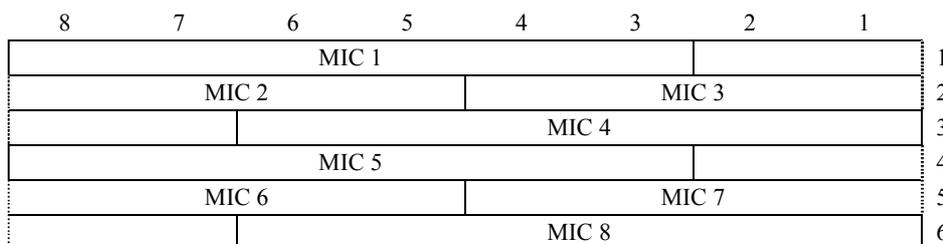


Figure B.3/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.711-48

ANNEXE C

Format de codage pour l'algorithme audio G.722

C.1 Généralités

La modulation par impulsions et codage adaptatif en sous-bande G.722 (SB-MICDA) constitue un algorithme de codage qui produit une valeur sur 8 bits toutes les 125 μ s et représente des échantillons audio d'une fidélité supérieure par comparaison à la modulation MIC G.711. L'algorithme G.722 fonctionne en scindant la bande de fréquences 50-7000 Hz en deux sous-bandes et en codant chacune séparément par code MICDA de façon à obtenir une séquence de 2 bits dans la sous-bande supérieure et de 6 bits dans la sous-bande inférieure.

Les valeurs codées sont représentées dans la sous-couche SSCS au moyen du mot de code MICDA de la sous-bande supérieure dans les bits de plus fort poids, suivi par le mot de code MICDA de la sous-bande inférieure dans les bits de plus faible poids (voir 1.4.4/G.722). La convention de numérotation des bits de l'UIT-T G.722 est l'inverse de la convention I.361 adoptée ci-après.

L'UIT-T G.722 prévoit trois modes de fonctionnement, suivant lesquels 0, 1 ou 2 bits de plus faible poids sont omis de la valeur codée de la sous-bande inférieure. En conséquence, les débits de 64, 56 ou 48 kbit/s sont utilisés pour transférer les informations audio. Du point de vue de l'algorithme de codage, le mode de fonctionnement peut être modifié à la suite d'un échantillon audiofréquence quelconque.

L'UIT-T G.722 ne définit pas un descripteur d'insertion de silence intrinsèque et peut être utilisé avec le descripteur SID générique de l'Annexe I. Si tel est le cas, le codeur et le décodeur audiofréquence doivent être réinitialisés de manière synchrone au début de chaque émission de parole, tel qu'indiqué au I.3.

C.2 Unité de données de codage

Le format des unités de données exige l'accumulation des signaux codés par l'algorithme G.722 sur une période de 1 ms de façon à obtenir une séquence de 8 valeurs codées. Celles-ci sont concaténées par ordre chronologique, la première étant placée au niveau du bit de plus fort poids du premier octet.

Les Figures C.1 à C.3 représentent les formats relatifs aux débits de 64, 56 et 48 kbit/s.

8	7	6	5	4	3	2	1	
								1
								2
								3
								4
								5
								6
								7
								8

Figure C.1/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.722-64

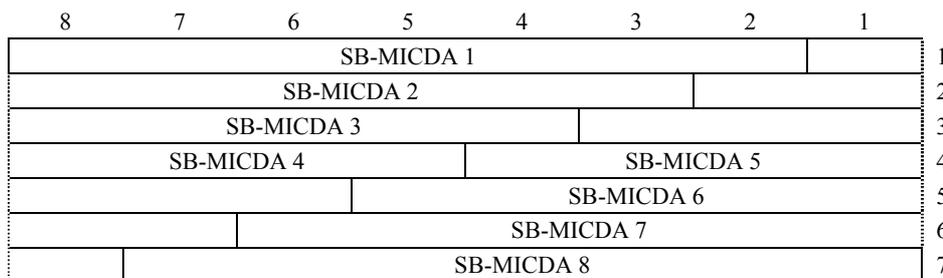


Figure C.2/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.722-56

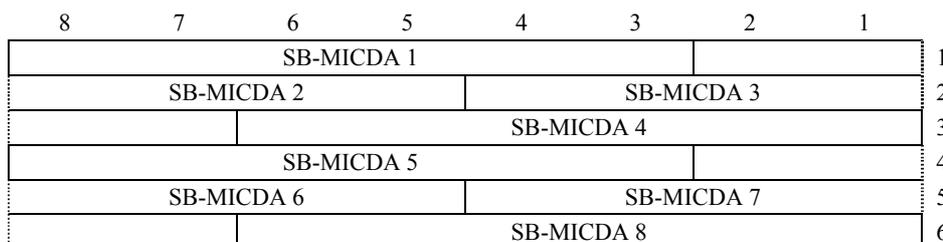


Figure C.3/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.722-48

ANNEXE D

Format de codage pour l'algorithme audiofréquence G.723.1

D.1 Généralités

L'algorithme G.723.1 fonctionne à un débit de 5,3 ou de 6,4 kbit/s. Ces deux débits sont des caractéristiques obligatoires du codeur et du décodeur. Toutes les 30 ms, le codeur G.723.1 émet 160 ou 192 bits, respectivement, qui caractérisent un échantillon audiofréquence. Il est possible de passer de l'un à l'autre à chaque limite de trame, toutes les 30 ms.

D.2 Unité de données de codage

Les bits d'une trame G.723.1 sont formatés tel qu'indiqué par les Figures D.1 et D.2 (voir Tableaux 5/G.723.1 et 6/G.723.1). A l'intérieur des champs d'une unité de données, les derniers octets sont ceux de plus fort poids conformément à l'ordre des bits spécifié dans l'UIT-T H.324 et à l'inverse de la convention I.361.

8	7	6	5	4	3	2	1		
LPC_B5...B0						0	0	1	
LPC_B13...B6									2
LPC_B21...B14									3
ACL0_B5...B0					LPC_B23...B22				4
ACL2_B4...B0				ACL1_B1...B0		ACL0_B6			5
GAIN0_B3...B0			ACL3_B1...B0		ACL2_B6...B5				6
GAIN0_B11...B4									7
GAIN1_B7...B0									8
GAIN2_B3...B0			GAIN1_B11...B8						9
GAIN2_B11...B4									10
GAIN3_B7...B0									11
GRID3	GRID2	GRID1	GRID0	GAIN3_B11...B8					12
MSBPOS_B6...B0						0			13
POS0_B1...B0		MSBPOS_B12...B7							14
POS0_B9...B2									15
POS1_B1...B0		POS0_B15...B10							16
POS1_B9...B2									17
POS2_B3...B0			POS1_B13...B10						18
POS2_B11...B4									19
POS3_B3...B0			POS2_B15...B12						20
POS3_B11...B4									21
PSIG0_B5...B0					POS3_B13...B12				22
PSIG2_B2...B0			PSIG1_B4...B0						23
PSIG3_B4...B0				PSIG2_B5...B3					24

Figure D.1/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.723.1-6.4

8	7	6	5	4	3	2	1		
LPC_B5...B0						0	1	1	
LPC_B13...B6									2
LPC_B21...B14									3
ACL0_B5...B0					LPC_B23...B22				4
ACL2_B4...B0				ACL1_B1...B0		ACL0_B6			5
GAIN0_B3...B0			ACL3_B1...B0		ACL2_B6...B5				6
GAIN0_B11...B4									7
GAIN1_B7...B0									8
GAIN2_B3...B0			GAIN1_B11...B8						9
GAIN2_B11...B4									10
GAIN3_B7...B0									11
GRID3	GRID2	GRID1	GRID0	GAIN3_B11...B8					12
POS0_B7...B0									13
POS1_B3...B0			POS0_B11...B8						14
POS1_B11...B4									15
POS2_B7...B0									16
POS3_B3...B0			POS2_B11...B8						17
POS3_B11...B4									18
PSIG1_B3...B0				PSIG0_B3...B0					19
PSIG3_B3...B0				PSIG2_B3...B0					20

Figure D.2/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.723.1-5.3

D.3 Descripteur d'insertion de silence

L'Annexe A/G.723.1 définit un détecteur d'activité locale et un générateur de bruit de confort qui lui sont associés. Elle classe chaque échantillon contenu dans une trame de 30 ms en tant que voix active ou en tant que bruit de fond.

Une voix active est codée conformément aux indications des Figures D.1 et D.2. Un bruit de fond est codé comme un descripteur d'insertion de silence, conformément aux indications de la Figure D.3 (voir Tableau A.1/G.723.1). Les descripteurs d'insertion de silence sont émis uniquement de façon intermittente, en cas de détection d'une modification notable de la nature du bruit de fond.

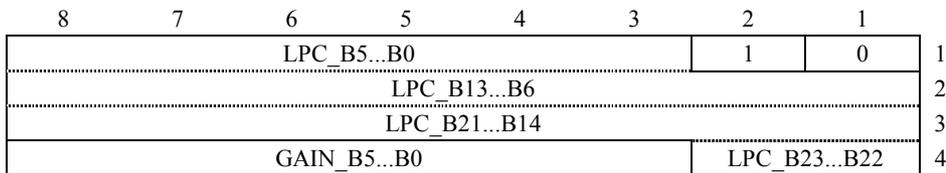


Figure D.3/I.366.2 – Format de paquet de descripteur d'insertion de silence G.723.1

ANNEXE E

Format de codage pour l'algorithme audiofréquence G.726

E.1 Généralités

La modulation par impulsions et codage adaptatif G.726 (MICDA) prend en charge des débits de 40, 32, 24 et 16 kbit/s. Le codage produit des séquences binaires de 5, 4, 3 ou 2 bits, respectivement, toutes les 125 µs.

Les valeurs codées sont représentées dans la sous-couche SSCS avec le bit de signe dans la position du bit de plus fort poids (voir Tableaux 7/G.726 à 10/G.726). La convention de numérotation des bits de l'UIT-T G.726 est l'inverse de la convention I.361 adoptée ci-après.

La principale application des débits à 24 et 16 kbit/s consiste à acheminer des surcharges temporaires du matériel de multiplexage audiofréquence. La principale application du débit de 40 kbit/s consiste à acheminer les signaux de modem en bande vocale utilisant des débits supérieurs à 4,8 kbit/s.

L'UIT-T G.726 ne définit pas de descripteur SID intrinsèque et peut être utilisée avec le descripteur SID générique de l'Annexe I. Si tel est le cas, le codeur et le décodeur audiofréquence doivent être réinitialisés de façon synchrone au début de chaque salve vocale, tel qu'indiqué au I.3.

E.2 Unité de données de codage

Le format d'unité de données exige l'accumulation des signaux de sortie du codeur G.726 sur une période de 1 ms de façon à obtenir une séquence de 8 valeurs codées. Celles-ci sont concaténées par ordre chronologique, la première étant placée au niveau du bit de plus fort poids du premier octet.

Les Figures E.1 à E.4 représentent les formats relatifs aux débits de codage 40, 32, 24 et 16 kbit/s.

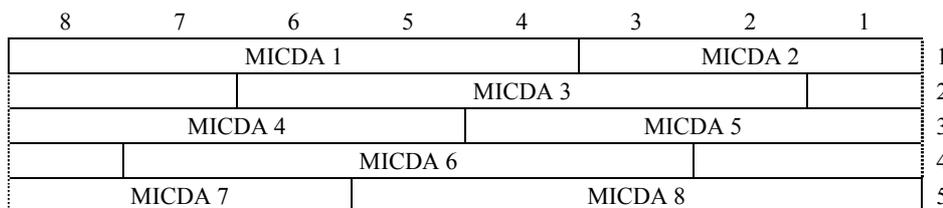


Figure E.1/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.726-40

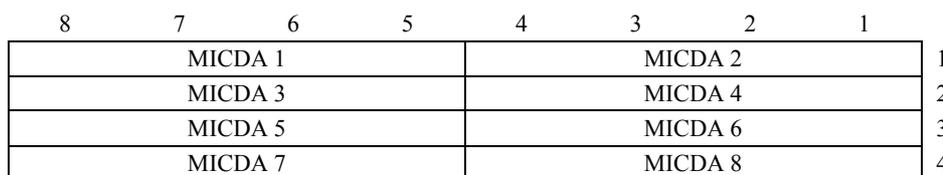


Figure E.2/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.726-32

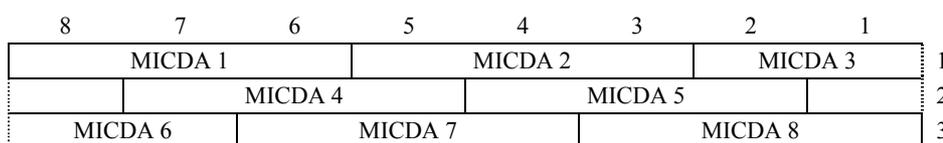


Figure E.3/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.726-24

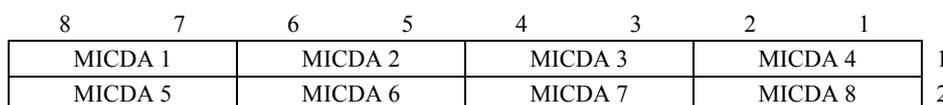


Figure E.4/I.366.2 – Format d'unité de données de codage G.726-16

ANNEXE F

Format de codage pour l'algorithme audiofréquence G.727

F.1 Généralités

La modulation par impulsions et codage différentiel adaptatif imbriqué (MICDA-I) de l'UIT-T G.727 correspond à une famille d'algorithmes de codage à débit variable, ayant la possibilité d'abandonner des bits hors des blocs de codage et de décodage. L'algorithme G.727 produit des mots de code qui contiennent des bits complémentaires d'amélioration et des bits essentiels. Les bits complémentaires d'amélioration peuvent être ignorés en période d'encombrement du réseau. Le nombre de bits essentiels doit rester identique afin d'éviter une erreur de poursuite de l'état d'adaptation entre émetteur et récepteur.

Les valeurs codées sont représentées dans la sous-couche SSCS avec les bits essentiels dans la position de plus fort poids, suivis des bits complémentaires d'amélioration à la position des bits de plus faible poids (voir Tableaux 8/G.727 à 11/G.727). La convention de numérotation des bits G.727 est l'inverse de la convention I.361 adoptée ici.

Les algorithmes de la famille G.727 sont désignés par des couples (x,y) , où x représente le nombre de bits essentiels augmenté du nombre de bits complémentaires d'amélioration et y le nombre de bits essentiels.

L'UIT-T G.727 offre des débits de 40, 32, 24 et 16 kbit/s avec des débits de bits essentiels de 16, 24 et 32 kbit/s. Ceux-ci correspondent aux couples (x,y) suivants: $(5,2)$, $(4,2)$, $(3,2)$, $(2,2)$; $(5,3)$, $(4,3)$, $(3,3)$; $(5,4)$, $(4,4)$.

L'UIT-T G.727 ne définit pas de descripteur SID intrinsèque et peut être utilisée avec le descripteur générique SID de l'Annexe I. Si tel est le cas, le codeur et le décodeur audiofréquence doivent être réinitialisés de façon synchrone au début de chaque salve vocale tel qu'indiqué au I.3.

F.2 Unité de données de codage

Le format des unités de données exige que les sorties de l'algorithme G.727 soient accumulées sur un intervalle de 1 ms de façon à obtenir une séquence de 8 valeurs codées. Celles-ci sont concaténées par ordre chronologique, la première étant placée dans la position du bit de plus fort poids du premier octet.

Les Figures F.1 à F.4 indiquent les formats relatifs aux débits de codage de 40, 32, 24 et 16 kbit/s.

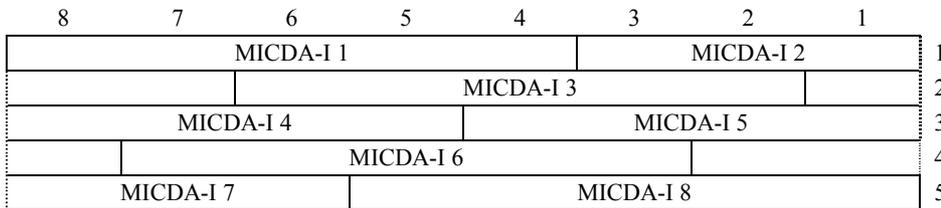


Figure F.1/I.366.2 – Format EDU G.727 (5,2), (5,3) et (5,4)

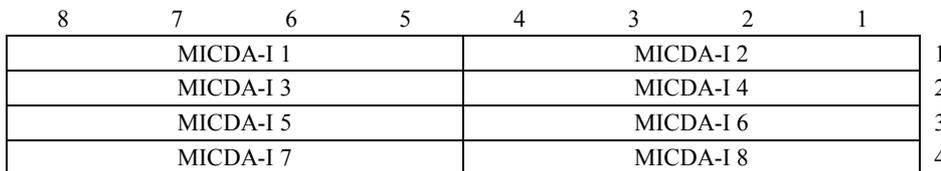


Figure F.2/I.366.2 – Format EDU G.727 (4,2), (4,3) et (4,4)

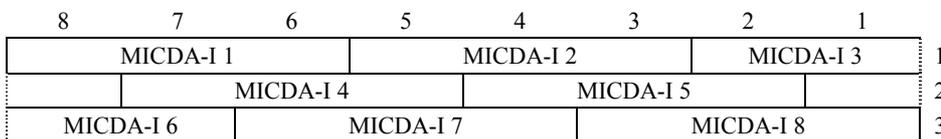


Figure F.3/I.366.2 – Format EDU G.727 (3,2) et (3,3)

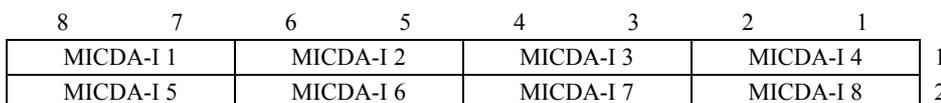


Figure F.4/I.366.2 – Format EDU G.727 (2,2)

ANNEXE G

Format de codage pour l'algorithme audiofréquence G.728

G.1 Généralités

L'algorithme de prédiction linéaire à faible délai avec excitation par code (LD-CELP, *low delay code excited linear prediction*) de l'UIT-T G.728 constitue un codeur qui produit un groupe de quatre mots de code toutes les 2,5 ms. Chaque groupe de mots de code est appelé cycle ou trame d'adaptation.

Les indices de vecteur code de forme et les indices de gain sont représentés dans la sous-couche SSCS conformément aux conventions de l'UIT-T I.361, selon lesquelles les octets précédents et les bits portant un numéro plus élevé ont un poids plus important.

L'algorithme de base de l'UIT-T G.728 fonctionne à 16 kbit/s. L'Annexe H étend les conditions de fonctionnement en ajoutant les deux débits plus faibles de 12,8 et 9,6 kbit/s.

L'UIT-T G.728 ne définit pas un descripteur SID intrinsèque et peut être utilisée avec le descripteur SID générique de l'Annexe I. Si tel est le cas, le codeur et le décodeur audiofréquence doivent être réinitialisés de façon synchrone au début de chaque salve vocale, tel qu'indiqué au I.3.

G.2 Unité de données de codage

Les Figures G.1 à G.3 (voir 5.11/G.728, H.3.1.1/G.728 et H.4.1.1/G.728) indiquent les formats relatifs à la Recommandation G.728 à 16, 12,8 et 9,6 kbit/s. A l'intérieur des champs d'une unité de données, l'attribution du poids des bits et des octets suit la convention I.361 adoptée ci-après.

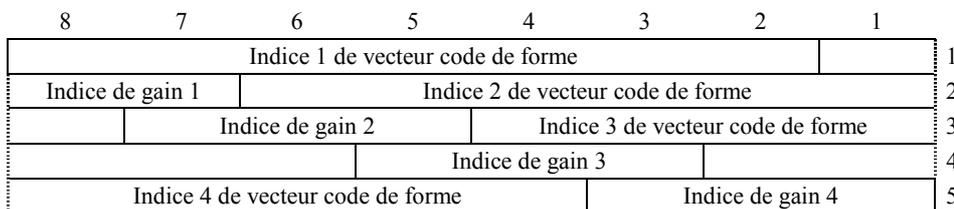


Figure G.1/I.366.2 – Format EDU G.728-16

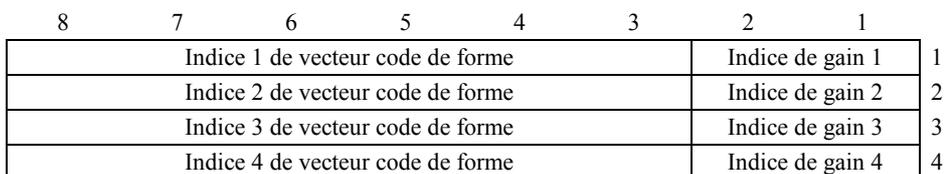


Figure G.2/I.366.2 – Format EDU G.728-12,8

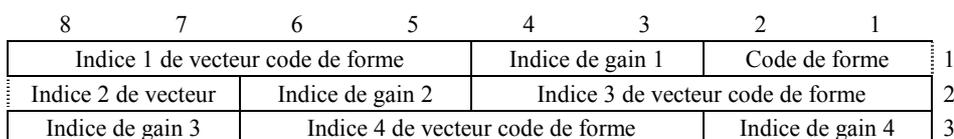


Figure G.3/I.366.2 – Format EDU G.728-9,6

ANNEXE H

Format de codage pour l'algorithme audiofréquence G.729

H.1 Généralités

L'algorithme de base de l'UIT-T G.729 fonctionne à 8 kbit/s. Toutes les 10 ms il émet 80 bits qui codent une trame vocale.

Les valeurs codées sont représentées dans la sous-couche SSCS conformément aux conventions de l'UIT-T I.361, aux termes de laquelle les premiers octets et les bits de numéro le plus élevé sont ceux dont le poids est le plus important.

L'Annexe A/G.729 définit un codeur de complexité réduite capable d'interfonctionner avec le codeur de base G.729. L'Annexe C/G.729 définit une version à virgule flottante des modèles définis dans le corps et à l'Annexe A/G.729, cette version étant capable d'interfonctionnement. Les valeurs codées ont un format identique pour les modèles G.729, G.729 (Annexe A) et G.729 (Annexe C). Toute combinaison d'émetteurs et de récepteurs G.729, G.729 (Annexe A) et G.729 (Annexe C) peut être utilisée.

L'Annexe B/G.729 définit un détecteur d'activité vocale et un générateur de bruit de confort à utiliser avec les codeurs G.729 ou G.729 (Annexe A). Une détection est effectuée toutes les 10 ms et l'échantillon est classé comme activité vocale ou comme bruit de fond.

L'Annexe D/G.729 définit une extension à 6,4 kbit/s du débit G.729, dont le but est d'obtenir une réduction momentanée de la capacité du canal, par exemple pour réagir à des conditions de surcharge. L'Annexe E/G.729 prévoit une extension à 11,8 kbit/s du débit G.729, le but étant d'obtenir une meilleure qualité de fonctionnement en présence de nombreux signaux d'entrée tels que la voix avec bruit et musique de fond.

H.2 Unité de données de codage

La Figure H.1 (voir Tableau 8/G.729) représente les bits d'une trame G.729. A l'intérieur des champs d'une unité de données, le poids des bits et des octets est conforme à la convention I.361 adoptée ci-après.

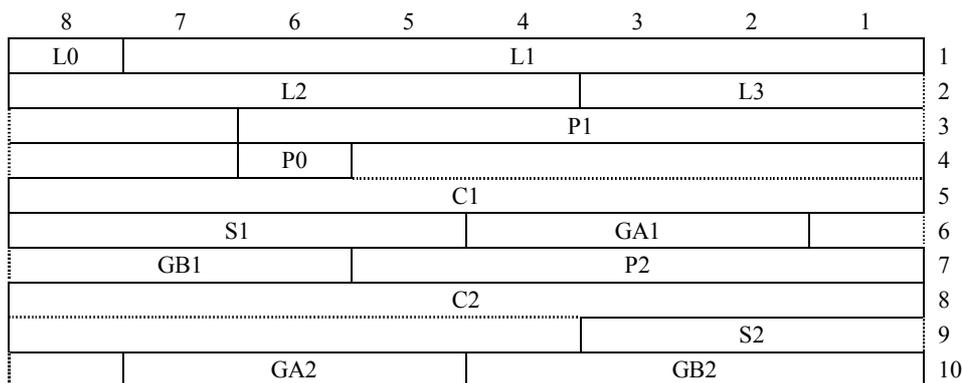


Figure H.1/I.366.2 – Format EDU G.729-8

H.3 Descripteur d'insertion de silence

Un signal de voix active est codé conformément aux indications de la Figure H.1. Le bruit de fond est codé en tant que descripteur d'insertion de silence, conformément aux indications de la Figure H.2 (voir Tableau B.2/G.729). Les descripteurs d'insertion de silence ne sont émis que de façon uniquement intermittente, en cas de détection de changement notable de la nature du bruit de fond.

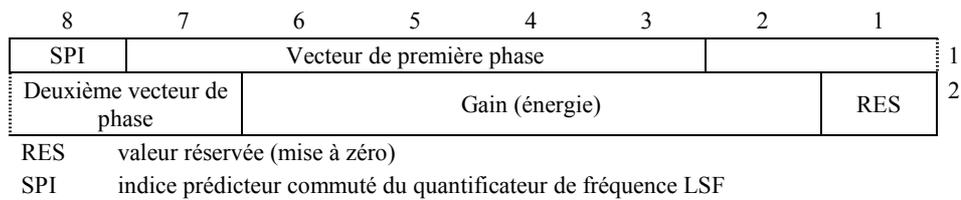


Figure H.2/I.366.2 – Format de paquet SID G.729

H.4 Unité de données de codage G.729-6,4

Les bits d'une trame G.729-6,4 sont formatés comme indiqué à la Figure H.3 (voir le Tableau D.1/G.729). A l'intérieur des champs d'une unité de données, le poids des bits et des octets est celui qui est indiqué dans la convention I.361 qui a été adoptée pour la présente Recommandation.

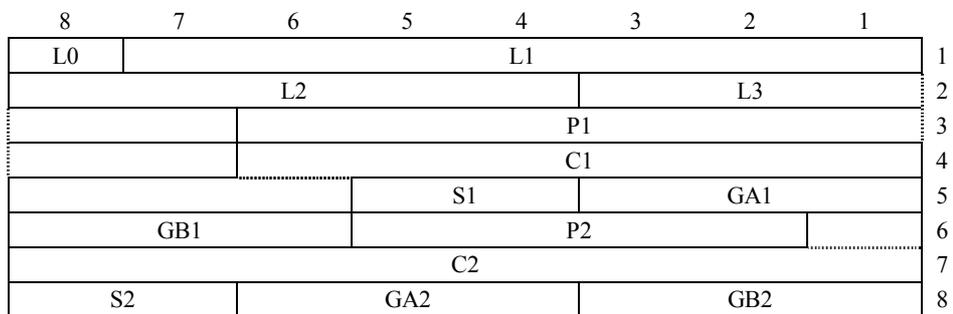
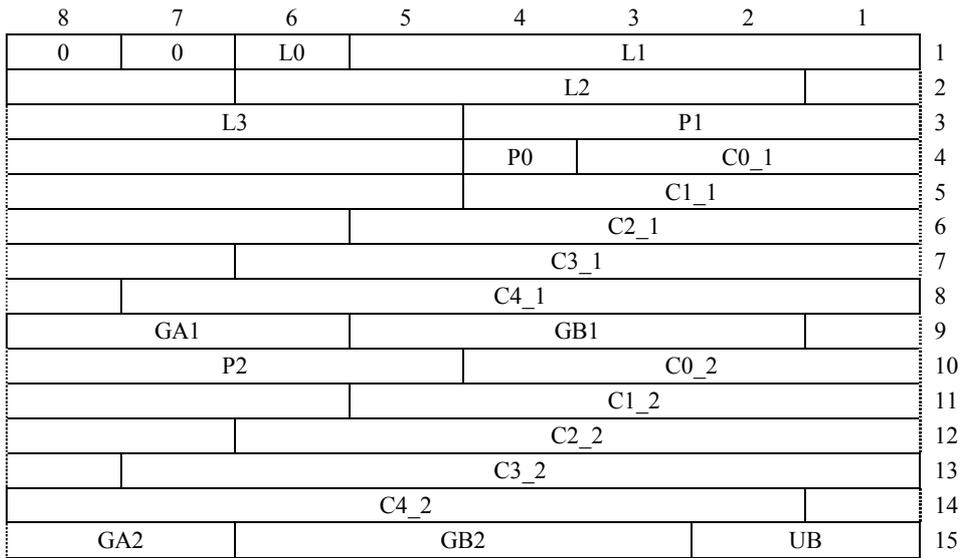


Figure H.3/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage G.729-6,4

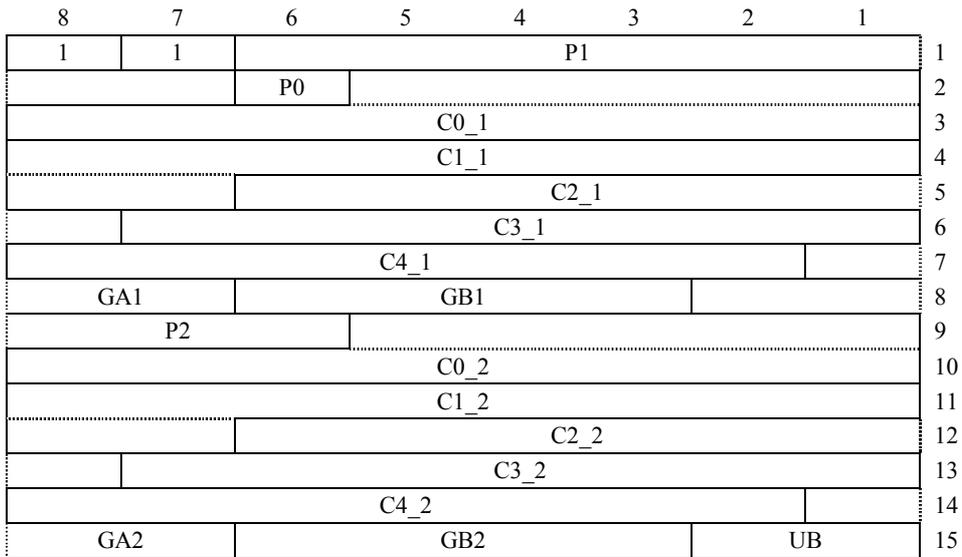
H.5 Unité de données de codage G.729-12

Les bits d'une trame G.729-12 sont formatés comme indiqué à la Figure H.4 (voir les Tableaux E.3a/G.729 et E.3b/G.729). Les parties A et B de la Figure H.4 décrivent les champs se rapportant respectivement au mode adaptatif vers l'avant et au mode adaptatif vers l'arrière de l'algorithme spécifiés à l'Annexe E/G.729. Pour cet algorithme, le débit binaire est de 11,8 kbit/s, les limites d'octet étant respectées au moyen de 2 bits de remplissage UB, ce qui fait passer le débit binaire brut à 12 kbit/s. La valeur des bits UB n'est pas définie. A l'intérieur des champs d'une unité de données, le poids des bits et des octets est celui qui est spécifié dans la convention I.361 adoptée pour la présente Recommandation.



NOTE – UB signifie bit non utilisé.

Figure H.4/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage G.729-12 pour le mode adaptatif vers l'avant (partie A)



NOTE – UB signifie bit non utilisé.

Figure H.4/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage G.729-12 pour le mode adaptatif vers l'arrière (partie B)

ANNEXE I

Format de codage pour descripteur d'insertion de silence générique

I.1 Généralités

L'UIT-T G.711, G.722, G.726, G.727 et G.728 ne contiennent pas de dispositions en matière de détection d'activité vocale, de transmission discontinue et de génération de bruit du confort adaptées à l'algorithme spécifique correspondant. De telles procédures peuvent être ajoutées de façon générique par l'émetteur et le récepteur.

I.2 Format de paquet

A cet effet, on utilise un descripteur SID générique analogue à celui de la Figure I.1.

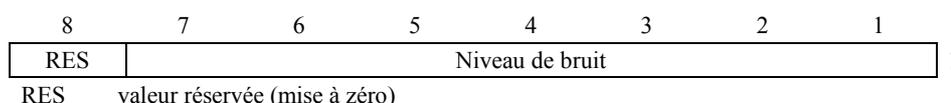


Figure I.1/I.366.2 – Format de paquet SID générique

Le champ niveau de bruit est codé conformément aux indications du Tableau I.1. Il représente la puissance de bruit totale que l'émetteur souhaite transmettre au récepteur. Les autres caractéristiques du bruit, notamment sa distribution spectrale ne sont pas spécifiées.

Tableau I.1/I.366.2 – Codifications du niveau de bruit

Niveau de bruit	Signification
0-29	Valeur réservée
30	-30 dBm0
31	-31 dBm0
...	...
77	-77 dBm0
78	-78 dBm0
79-126	Valeur réservée
127	Code "repos" (absence de bruit)

NOTE – Le Tableau I.1 indique les points de code relatifs à des niveaux de bruit mesurés; l'utilisation partielle ou complète de ces points de code est tributaire de l'implémentation.

I.3 Procédures

Un paquet de descripteur générique SID doit être émis immédiatement après le dernier paquet de voix active d'une salve vocale, à la première occasion compatible avec le bon fonctionnement de la numérotation séquentielle. Il marque le début d'un silence et prévient le récepteur de s'attendre à une absence de paquet de voix active. Le descripteur SID peut également être envoyé à un moment arbitrairement choisi au cours d'une période de silence, avec le même niveau de bruit ou avec un niveau de bruit différent.

Puisque les autres caractéristiques du bruit, hormis sa puissance, ne sont pas spécifiées, elles doivent être choisies par le récepteur. Si un récepteur n'est pas en mesure de générer la puissance totale de bruit spécifiée, il peut générer une puissance différente ou appliquer le code "repos", c'est-à-dire absence de bruit. Sinon, le niveau spécifié doit être considéré comme une indication.

Si le premier paquet de voix active consécutif à un paquet de descripteur SID générique choisit un algorithme audiofréquence adaptatif – tel que G.722, G.726, G.727 ou G.728 – le codage et le décodage de ce paquet doivent être effectués à partir d'un état du codeur audiofréquence qui a été réinitialisé à ses valeurs initiales spécifiées.

NOTE – Cela élimine les dysfonctionnements susceptibles de se produire si l'état de l'émetteur devait diverger au cours d'une période de silence, en l'absence d'émission de paquets de voix active, et lorsque l'état du récepteur n'est pas mis à jour. La réinitialisation du codeur et du décodeur ainsi réalisée maintient un état synchronisé et déclenche une nouvelle adaptation pour chaque salve vocale, indépendamment de l'émission précédente.

ANNEXE J

Format de codage des données de mode circuit à N*64 kbit/s

J.1 Format de paquet

Le nombre d'intervalles de temps, N, est un paramètre du format de codage des paquets. A partir de la valeur N, un coefficient de compression M est calculé conformément aux indications du Tableau J.1.

Tableau J.1/I.366.2 – Paramètres des formats de paquet de données de mode circuit

Nombre d'intervalles de temps N	Multiples par paquet M	Intervalle de numérotation (ms)	Nombre de paquets par trame de 5 ms
1	40	5,000	1
2	20	2,500	2
3-4	10	1,250	4
5	8	1,000	5
6-8	5	0,625	8
9-10	4	0,500	10
11-20	2	0,250	20
21-31	1	0,125	40

Ces deux paramètres, N et M, déterminent ensuite le format de chaque paquet tel qu'indiqué à la Figure J.1.

La capacité utile des paquets est constituée de M groupes entrelacés d'octets successifs de N intervalles de temps. Chaque groupe se compose d'un octet contemporain de chaque intervalle de temps, dans l'ordre d'apparition des intervalles au cours de la communication à bande étroite. Le premier groupe de N octets est le premier dans le temps, et le M^e groupe de N octets est le dernier.

Le bit de plus fort poids de chaque octet est aligné sur le bit de plus fort poids de son intervalle de temps.

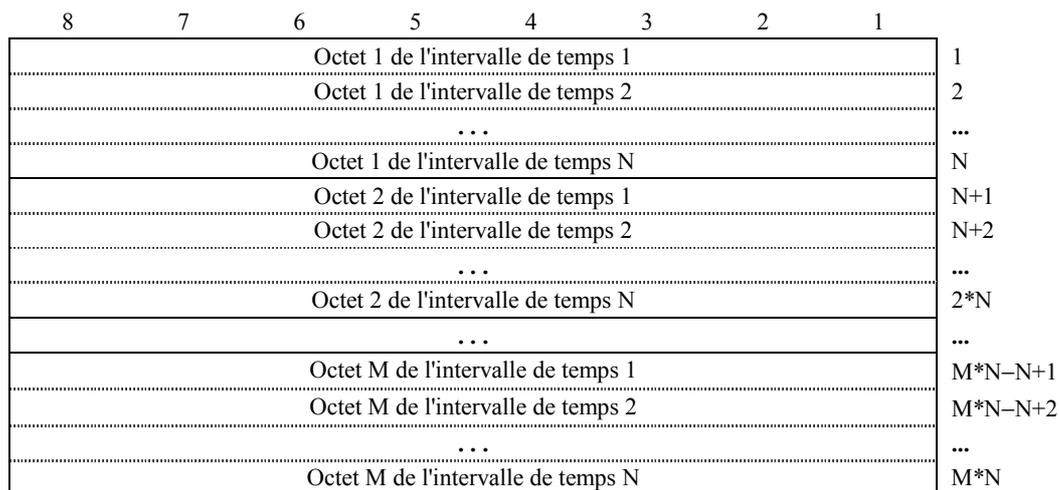


Figure J.1/I.366.2 – Format de paquet de données de mode circuit

ANNEXE K

Procédures et format de paquet relatifs aux chiffres composés

K.1 Généralités

Le format de paquet des chiffres composés peut servir à l'acheminement des signaux bitonalité multifréquence et des tonalités multifréquence pour le système de signalisation R1 (MF-R1), ou de tonalité multifréquence pour le système de signalisation R2 (MF-R2) via une connexion AAL de type 2 en vue de la reproduction à l'autre extrémité. L'UIT-T Q.23 définit le codage en fréquences des bitonalités multifréquence, et l'UIT-T Q.24 indique les tolérances de différentes administrations en matière de réception du signal. L'UIT-T Q.320, Q.322 et Q.323 définissent le mode de signalisation entre enregistreurs pour le système MF-R1. L'UIT-T Q.441 définit la signalisation entre enregistreurs pour le système MF-R2.

Les paquets de chiffres composés constituent un flux d'information secondaire distinct qui évite l'assujettissement au profit de codage audiofréquence en vigueur. Certains codages audiofréquence à faible débit, tels que le codage de l'UIT-T G.723.1, n'assurent pas l'acheminement des tonalités multifréquence avec une fidélité acceptable. D'autres codages audiofréquence dont la fidélité est meilleure n'exigent pas nécessairement la prise en charge des paquets de chiffres composés, mais permettent de réaliser des économies de largeur de bande en faisant appel à la procédure des chiffres composés.

La transmission des paquets de chiffres composés est optionnelle. Les paramètres de fonctionnement de la sous-couche SSCS autorisent séparément le transport des chiffres composés en multifréquence bitonalité, en multifréquence R1 et en multifréquence R2.

Les chiffres composés peuvent servir pendant la phase d'établissement de la communication à acheminer l'information concernant l'adresse de destination. Ils peuvent également servir dans le courant d'une communication. Les chiffres composés permettent d'acheminer des commandes de l'utilisateur vers un dispositif situé à l'extrémité distante d'une connexion, par exemple un système d'enregistrement automatique de messages vocaux.

Les paquets de chiffres composés et de codage audiofréquence peuvent apparaître simultanément. Ils constituent des flux indépendants et peuvent faire l'objet de temps distincts de reconstruction et de reproduction. En règle générale, les signaux de chiffres composés sont générés pour être reconnus

par des machines, les autres signaux audiofréquence véhiculés dans le même sens étant ignorés pendant les périodes de fonctionnement. Pour une fiabilité maximale, les émetteurs devraient interrompre leurs émissions de paquet audiofréquence lors de la détection et de l'émission de chiffres composés. Cependant, la spécification du comportement des utilisateurs à l'origine de la transmission ne relève pas de la présente Recommandation. Pour cette raison, les récepteurs doivent mettre à l'écart tout signal de fréquence de la reproduction de chiffres composés au lieu de chercher à fusionner les deux flux.

K.2 Format de paquet

Les paquets de chiffres composés ont un format de type 3 et bénéficient de la détection d'erreur au moyen du code CRC-10. Ils utilisent les fonctionnalités communes pour paquets de type 3, définies au paragraphe 11, notamment la triple redondance. Un horodateur assure un positionnement temporel relatif précis pendant la durée des émissions de chiffres composés et des pauses.

La Figure K.1 présente le format des paquets de chiffres composés.

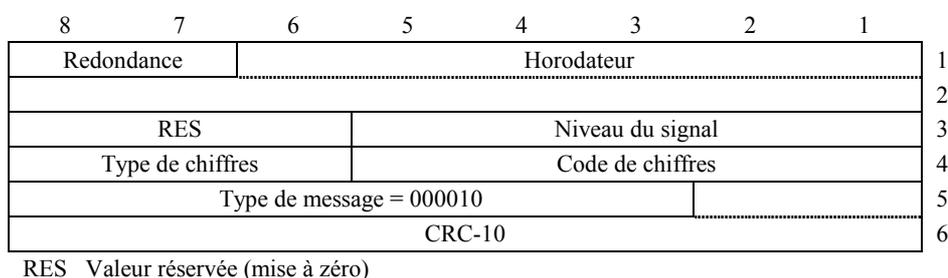


Figure K.1/I.366.2 – Format des paquets de chiffres composés

Les champs attribués à l'horodateur et au code de redondance sont codés conformément aux indications relatives aux fonctionnalités communes pour paquets de type 3 définies au paragraphe 11.

Le champ attribué au niveau de signal est codé au moyen d'une valeur binaire comprise entre 0 et 31, correspondant à une puissance totale comprise entre 0 et -31 dBm0. Les puissances inférieures ou égales à -31 dBm0 correspondent à la valeur 31 et les puissances supérieures ou égales à 0 dBm0 correspondent à la valeur 0.

Le champ attribué au type de chiffres est codé conformément aux indications du Tableau K.1.

Tableau K.1/I.366.2 – Codes de type de chiffres composés

Type de chiffres	Signification
000	DTMF
001	MF-R1
010	MF-R2 Avant
011	MF-R2 Arrière
100-111	Valeur réservée

Le champ attribué au code de chiffres est codé conformément aux indications du Tableau K.2 pour la signalisation DTMF, du Tableau K.3 pour la signalisation MF-R1 et du Tableau K.4 pour la signalisation MF-R2.

Tableau K.2/I.366.2 – Codes des chiffres composés – Signalisation DTMF

Code de chiffres	Signification
00000	0
00001	1
00010	2
00011	3
00100	4
00101	5
00110	6
00111	7
01000	8
01001	9
01010	*
01011	#
01100	A
01101	B
01110	C
01111	D
10000-11110	Valeur réservée
11111	Absence de tonalité

Tableau K.3/I.366.2 – Codage des chiffres composés – Signalisation MF-R1

Code de chiffres	Signification
00000	0
00001	1
00010	2
00011	3
00100	4
00101	5
00110	6
00111	7
01000	8
01001	9
01010	KP
01011	ST
01100	Valeur libre (700 + 1700)
01101	Valeur libre (900 + 1700)
01110	Valeur libre (1300 + 1700)
01111-11110	Valeur réservée
11111	Absence de tonalité

Tableau K.4/I.366.2 – Codage des chiffres composés – Signalisation MF-R2

Code de chiffres	Signification
00000	Valeur réservée
00001	1
00010	2
00011	3
00100	4
00101	5
00110	6
00111	7
01000	8
01001	9
01010	10
01011	11
01100	12
01101	13
01110	14
01111	15
10000-11110	Valeur réservée
11111	Absence de tonalité

K.3 Procédures d'émission

Lorsqu'un émetteur souhaite acheminer jusqu'au récepteur le début d'un chiffre composé ou d'une pause, le paquet de chiffres composés est nécessairement émis avec triple redondance à des intervalles de 5 ms.

Si une tonalité persiste, le paquet de chiffres composés doit ensuite être envoyé à nouveau toutes les 500 ms afin de régénérer la reproduction (le champ de codage de la redondance étant mis à la valeur 3).

Si un nouvel événement est acheminé avant l'achèvement de la triple redondance d'un événement précédent, l'émetteur doit impérativement arrêter l'émission des paquets relatifs à l'événement précédent, pour éviter l'entrelacement de deux horodateurs différents.

Un utilisateur qui émet des chiffres composés doit veiller à ce que les tonalités DTMF, MF-R1 ou MF-R2 ne puissent suivre pendant plus de 20 ms le trajet audiofréquence codé pour empêcher que des écarts de temps de propagation entre les deux flux ne provoquent l'apparition de signaux doubles erronés à l'extrémité réceptrice distante.

Si un émetteur détecte des tonalités multifréquence, mais n'est pas en mesure de déterminer leur niveau, il doit alors positionner le champ attribué au niveau du signal sur une valeur prédéfinie.

NOTE – En cas d'activation de l'option chiffres composés de signalisation DTMF et MF-R1, des conflits de discrimination peuvent apparaître lorsque les tolérances de fréquence se chevauchent pour les couples de symboles {DTMF 2, MF-R1 4} et {DTMF 3, MF-R1 7}. L'utilisateur a la possibilité d'utiliser le contexte d'une communication pour résoudre ce type d'ambiguïté.

K.4 Procédures de réception

Un utilisateur qui reçoit des chiffres composés est censé régénérer les signaux de chiffres composés conformément aux paramètres transmis, au mieux de ses possibilités. A un instant donné quelconque un signal au plus peut être reproduit. Les transitions doivent être explicitement indiquées, la reproduction d'un nouveau signal de chiffres composés ayant implicitement pour effet d'arrêter celle du signal précédent. Les transitions vers des périodes de silence sont explicites et triplement redondantes, comme toutes les autres.

En cas de régénération, les deux fréquences d'un couple de tonalité ainsi que leurs niveaux respectifs doivent être conformes aux tolérances définies pour l'environnement local considéré. La puissance totale doit être conforme aux valeurs indiquées.

Afin de mettre pleinement à profit la triple redondance sans introduire une variation supplémentaire du temps de propagation, le récepteur de la sous-couche SSCS doit attendre, avant d'indiquer la réception de signaux de chiffres composés ou de pauses, le temps nécessaire à la réception des trois exemplaires d'une transition. Bien qu'il y ait trois transmissions, il n'est nécessaire pour le récepteur, de recevoir qu'un seul paquet correctement pour qu'un nouveau chiffre composé ou une transition vers une période de silence soient reconnus.

Un utilisateur qui reçoit des signaux de chiffres composés ne doit pas filtrer la durée de transition avant de les reproduire.

En cas de perte d'une ou plusieurs transitions, malgré la triple redondance, un utilisateur doit continuer la reproduction de la tonalité précédente. La sous-couche SSCS comporte une option consistant à indiquer la fin d'une tonalité si aucun autre paquet de chiffres composés n'est reçu au cours d'une période de deux secondes.

ANNEXE L

Procédures et format de paquets relatifs aux bits de signalisation de voie

L.1 Généralités

La présente annexe définit les procédures et le format de paquets à utiliser pour acheminer des bits de signalisation voie par voie (CAS, *channel associated signalling*) par une connexion AAL de type 2, en tant que flux d'information secondaire distinct.

Les concepts de la signalisation de voie par voie sont définis dans l'UIT-T G.704 – voir 3.1/G.704 pour l'interface à 1544 kbit/s et au 5.1/G.704 pour l'interface à 2048 kbit/s.

La transmission de paquets CAS est optionnelle; elle est activée au moyen d'un paramètre de fonctionnement de la sous-couche SSCS.

L.2 Format de paquets

Les paquets CAS ont un format de type 3 et bénéficient de la protection d'erreur par code CRC-10. Ils utilisent les fonctionnalités communes pour paquets de type 3 définies au paragraphe 11, notamment la triple redondance. Un horodateur permet un positionnement temporel relatif précis des transitions concernant l'état des bits de signalisation de voie.

La Figure L.1 indique le format des paquets CAS.

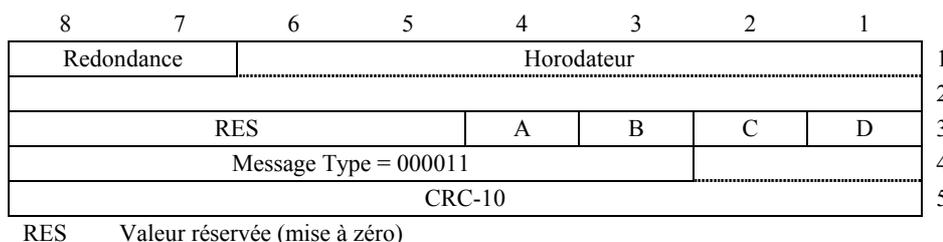


Figure L.1/I.366.2 – Format de paquets des bits de signalisation voie par voie

Les champs affectés à l'horodateur et au code de redondance sont codés conformément aux indications relatives aux fonctionnalités communes pour les paquets de type 3, définies au paragraphe 11.

Les champs désignés par les lettres A, B, C et D contiennent la valeur courante des bits CAS correspondants.

L.3 Procédures d'émission

Lorsqu'un émetteur souhaite communiquer au récepteur un changement d'état des bits ABCD, le paquet CAS doit être envoyé avec une triple redondance, à des intervalles de 5 ms.

Ensuite le paquet CAS est envoyé toutes les cinq secondes afin de régénérer l'état des bits ABCD (avec le champ de redondance mis à la valeur de codage 3).

Les procédures antirebond concernant les bits CAS au niveau de l'émetteur, ne sont pas du ressort de la présente Recommandation. Dans certaines limites, les changements provisoires d'état des bits CAS peuvent être considérés comme négligeables.

Si une nouvelle modification d'état est transmise avant achèvement de la transmission triplement redondante d'une précédente modification d'état, l'émetteur doit arrêter l'émission de paquets relative à l'état précédent, pour éviter l'entrelacement de deux horodateurs différents.

Si une interface externe fournit moins de quatre bits CAS indépendants, par exemple pour un débit de 1544 kbit/s avec la multiframe à 12 trames, l'utilisateur-émetteur doit regrouper et mapper les bits fournis avec les quatre bits ABCD acheminés par la sous-couche SSCS. Par exemple, la séquence {A, B, A', B'} doit être transférée avec C = A', D = B' tandis que la séquence {A, A', A'', A'''} doit être transférée avec B = A', C = A'', D = A'''.

L.4 Procédures de réception

Si un utilisateur interprète la sémantique de signalisation, il doit alors filtrer (mesure antirebond) les changements transitoires sans importance affectant l'état des bits de signalisation voie par voie.

Pour mettre pleinement à profit la triple redondance sans introduire une variation supplémentaire du temps de propagation, le récepteur de la sous-couche SSCS doit attendre, avant d'indiquer la réception de signaux de chiffres composés ou de pauses, le temps nécessaire à la réception des trois exemplaires d'une transition. Bien qu'il y ait trois transmissions, il n'est nécessaire, pour le récepteur, de recevoir qu'un seul paquet correctement pour qu'un changement d'état des bits CAS soit reconnu.

Procédures et format de paquet relatifs à la démodulation de télécopie

La démodulation des données de télécopie est une méthode plus efficace de transport du contenu réel des communications de données en bande vocale qui constituent des transmissions de télécopie d'après conclusion d'un classificateur de signal.

La présente annexe définit les procédures et les formats de paquet permettant d'acheminer le trafic de télécopie de Groupe 3 à des débits pouvant atteindre 14,4 kbit/s.

NOTE – La prise en charge des schémas de modulation V.34 appelle un complément d'étude.

Dans la présente annexe, l'expression "faible vitesse" désigne la modulation V.21 des informations de commande T.30 et l'expression "vitesse élevée" désigne la modulation V.17, V.27 *ter*, V.29 ou V.33 des données image de télécopie.

M.1 Concepts de commande de démodulation de télécopie

M.1.1 Types de message

Les messages de commande de modulation ainsi que les données T.30 sont acheminés au moyen de paquets de type 3 (dont la capacité utile est protégée par un code de redondance cyclique sur 10 bits).

Les points de code relatifs aux types de messages suivants sont définis au Tableau 10-1:

- T.30_Preamble (Préambule T.30);
- Tonalité EPT;
- Training (conditionnement);
- Fax_Idle (repos télécopieur);
- T.30_Data (données T.30).

Les paquets de formats relatifs à ces messages sont définis au M.2.

M.1.2 Messages de commande de modulation

Les messages T.30_Preamble, EPT, Training et Fax_Idle servent à commander les transitions au cours du processus de démodulation et de remodulation des données image de télécopie entre utilisateurs d'extrémité proche et d'extrémité distante de la sous-couche SSCS.

M.1.3 Données T.30

Le message T.30_Data sert à l'acheminement entre les utilisateurs d'extrémité distante et d'extrémité proche des bits de données de commande de télécopie V.21 délimitées HDLC et démodulées.

Des trames HDLC entières, comprenant des bits de bourrage par des zéros et des fanions intermédiaires sont transmises via le format de paquet T.30_Data. Après les fanions initiaux de préambule T.30 il n'y a pas de suppression de fanion HDLC.

Les données délimitées HDLC sont transmises de façon transparente, même en présence d'erreurs (par exemple échec pour le contrôle de redondance cyclique); aucun calcul de CRC n'est nécessaire. Les bits de bourrage à zéro de la trame HDLC sont également transmis de façon transparente.

Pour les analyses de protocole, certains champs d'information de la trame HDLC peuvent le cas échéant être modifiés afin de commander le déroulement du protocole, par exemple pour désactiver des fonctionnalités non normalisées. Cela constitue une exception à la transparence habituelle des données T.30 exigeant un nouveau calcul du tramage HDLC par le module qui effectue l'intervention.

M.1.4 Fonctionnalités communes

Les paquets de commande de modulation et les données T.30 utilisent les fonctionnalités communes pour paquets de type 3 définis au paragraphe 11. En particulier, un horodateur permet un positionnement temporel relatif précis des événements de transition.

Les messages de commande de modulation sont envoyés avec une triple redondance par intervalle de 20 ms. Bien qu'il y ait trois transmissions, il n'est nécessaire de recevoir correctement qu'un paquet de commande de modulation pour que son contenu soit reconnu et que la mesure appropriée soit prise.

Les messages de données T.30 ont leur propre système de redondance jusqu'à la fin de la modulation à faible vitesse. Seul le dernier octet de données T.30 est émis au moyen de la fonctionnalité commune, avec une triple redondance suivant un intervalle de 20 ms. Bien qu'il y ait trois transmissions, il n'est nécessaire de recevoir correctement qu'un seul paquet de données T.30 de fin pour que son contenu soit reconnu et que la mesure appropriée soit prise.

M.1.5 Horodateurs

Les paquets de commande de modulation et de données T.30 commencent par un horodateur. La valeur de codage du champ de 14 bits affecté à cet horodateur est exprimée en millisecondes, les bits de plus fort poids occupant le premier octet. Il représente la chronologie des événements à l'entrée du démodulateur. L'horodateur est commandé par la fréquence d'horloge synchrone associée à la sous-couche de partie commune associée au point d'accès au service audiofréquence. Il revient à zéro après avoir atteint la valeur maximale.

M.1.6 Numéros séquentiels

Les paquets T.30_Data contiennent un numéro séquentiel codé sur 4 bits. Le champ affecté au numéro séquentiel sert à déterminer la perte éventuelle d'un paquet T.30_Data.

Le premier paquet T.30_Data à la suite d'un paquet T.30_Preamble doit commencer par un numéro séquentiel nul. Le numéro séquentiel est incrémenté pour chaque paquet T.30_Data ultérieur et revient à zéro après avoir atteint la valeur maximale.

M.1.7 Résistance à la perte de paquet

Les messages de commande de modulation assurent la résistance contre les pertes de paquet en étant envoyés trois fois. L'intervalle de temps séparant les envois répétés est en principe de 20 ms. La deuxième et la troisième émission utilisent nécessairement l'horodateur du premier paquet émis. Le champ de redondance est mis aux valeurs 0, 1, et 2 respectivement pour ces trois émissions.

La résistance des paquets de données T.30 est obtenue par la méthode suivante de roulement des octets: chaque paquet de données T.30_Data contient trois octets de données: l'octet en cours (n), l'octet précédent (n-1) et l'octet antérieur au précédent (n-2). De cette façon, les octets de données sont émis avec une triple redondance. Chaque octet de données apparaît dans une position décalée dans trois paquets successifs. L'intervalle de temps entre des paquets de données T.30_Data est en principe de 26,7 ms (le temps d'émettre 8 bits à débit de 300 bit/s).

Le dernier octet de données T.30 est envoyé sans roulement et au moyen de la fonctionnalité commune de triple redondance à un intervalle de 20 ms.

M.2 Paquets de commande de démodulation de télécopie

M.2.1 Paquet T.30_Preamble

Ce message est envoyé à l'extrémité distante après détection des fanions HDLC de préambule T.30 (à condition que l'utilisateur se trouve dans l'état démodulation de télécopie).

L'extrémité distante doit alors commencer à régénérer les fanions HDLC de préambule, dès réception de ce message.

La Figure M.1 décrit le format des paquets T.30_Preamble.

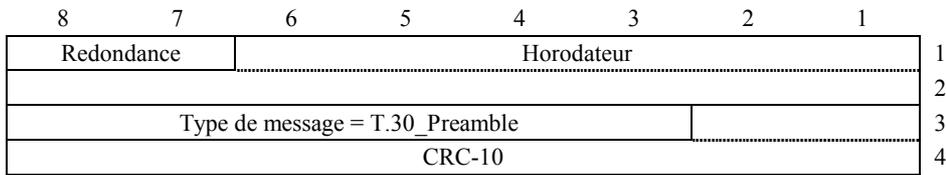


Figure M.1/I.366.2 – Format de paquet T.30_Preamble

M.2.2 Tonalité EPT

Le signal de tonalité (EPT, *echo protection tone*) peut être envoyé par un terminal de télécopie avant un signal de modulation à grande vitesse afin de désactiver les annuleurs d'écho. Ce signal a une durée de 185 à 200 ms et utilise la fréquence de 1700 Hz ou de 1800 Hz.

L'utilisateur à l'extrémité proche doit envoyer un message d'activation de tonalité EPT à l'utilisateur à l'extrémité distante dès qu'il a détecté une tonalité EPT. Cette tonalité est désactivée pendant un temps spécifié (20 à 25 ms), avant la reproduction du message Training.

L'utilisateur à l'extrémité distante doit reconstruire le signal EPT dès réception de ce message.

La Figure M.2 indique le format du paquet EPT.

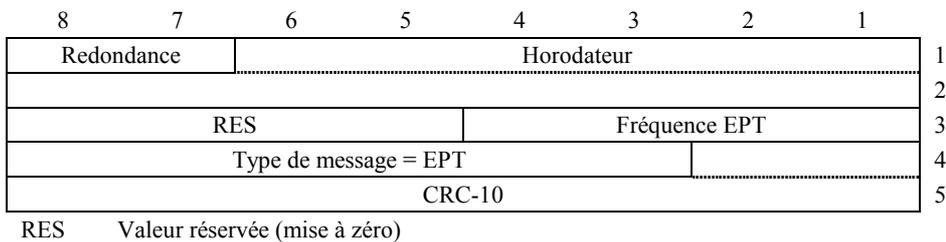


Figure M.2/I.366.2 – Format du paquet EPT

Le champ attribué à la fréquence EPT est codé conformément aux indications du Tableau M.1.

Tableau M.1/I.366.2 – Points de code de la fréquence EPT

Fréquence EPT	Signification
0000	1 700 Hz
0001	1 800 Hz
0010-1111	Valeur réservée

M.2.3 Signal conditionnement

Les terminaux de télécopie utilisent le signal conditionnement afin d'indiquer le début d'une modulation à grande vitesse.

Après détection du signal conditionnement reçu du terminal de télécopie, l'utilisateur d'extrémité proche doit envoyer un message conditionnement à l'utilisateur d'extrémité distante.

Dès réception d'un message conditionnement, l'utilisateur d'extrémité distante doit commencer à générer la séquence d'information correspondante à la sortie de son remodulateur.

La Figure M.3 indique le format du paquet conditionnement.

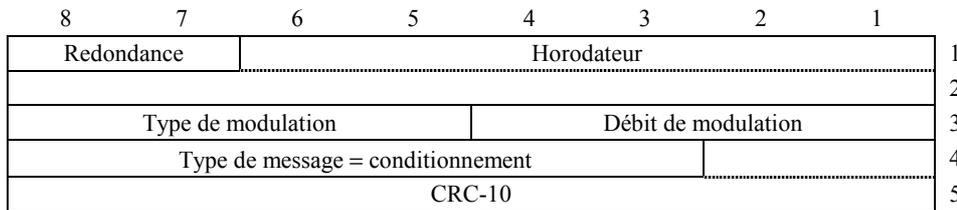


Figure M.3/I.366.2 – Format du paquet conditionnement

Les champs attribués au type de modulation et au débit de modulation sont codés conformément aux indications des Tableaux M.2 et M.3 respectivement.

Tableau M.2/I.366.2 – Points de code du type de modulation

Type de modulation	Signification
0000	<i>V.27 ter</i>
0001	V.29
0010	Séquence longue de conditionnement V.17
0011	Séquence courte de conditionnement V.17
0100	V.33
0101-1111	Valeur réservée

Tableau M.3/I.366.2 – Points de code du débit de modulation

Débit de modulation	Signification (bit/s)
0000	Débit inconnu
0001	2 400
0010	4 800
0011	7 200
0100	9 600
0101	12 000
0110	14 400
0111-1111	Valeur réservée

Pour la modulation V.17 il existe deux types de séquence conditionnement. La séquence conditionnement est dite longue avant le contrôle de conditionnement (TCF, *training check*) et courte avant les données "page". Le débit de modulation et le type de modulation (courte ou longue) ne peuvent être déterminées à partir du début de la séquence de conditionnement proprement dite.

L'analyse du protocole permet de prévoir la séquence de conditionnement V.17, sur la base de la connaissance du protocole T.30. Toutefois, l'analyse de la forme d'onde exige un temps

supplémentaire avant de connaître les caractéristiques détaillées complètes de type et de débit de modulation.

Par conséquent, sitôt détecté le début d'une séquence de conditionnement V.17, il est possible d'envoyer un message V.17 de formation longue dont le champ débit de modulation est positionné sur la valeur débit "inconnu". L'analyse des signaux déterminera ultérieurement le type et le débit de la séquence conditionnement et générera un message supplémentaire conditionnement court ou long, assorti d'un débit de modulation spécifique.

Si l'utilisateur à l'extrémité distante reçoit un message de conditionnement, pendant qu'il génère la séquence longue V.17 avec débit inconnu, il doit alors remplacer cette séquence par une séquence courte, suivie de séquences cryptées au moyen du débit de modulation indiqué dans le message.

M.2.4 Message Fax_Idle

Le message Fax_Idle doit être envoyé après détection de la fin d'émission de données de modulation à grande vitesse par le terminal local de télécopie.

La Figure M.4 indique le format du paquet Fax_Idle.

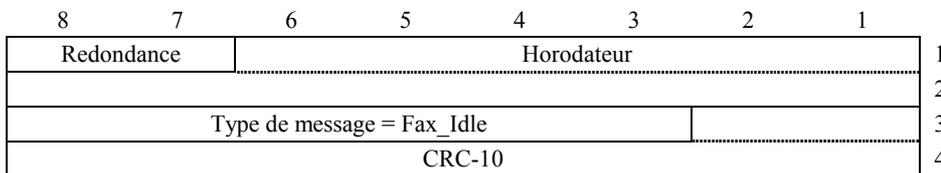
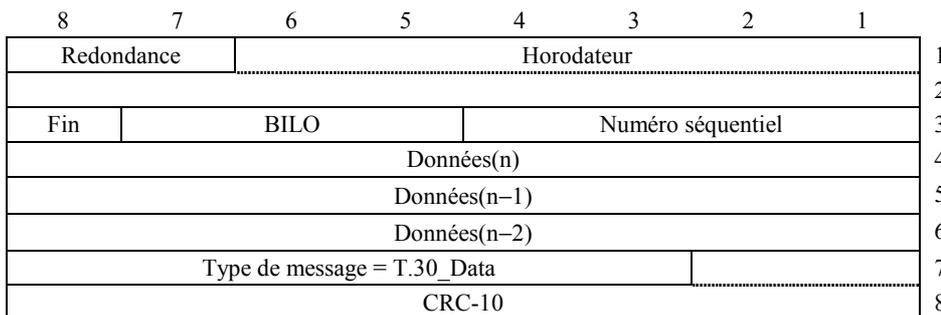


Figure M.4/I.366.2 – Format du paquet Fax_Idle

M.2.5 Paquet T.30_Data

Le paquet de données T.30 est constitué d'octets successifs de trames HDLC V.21 démodulées. Les octets démodulés sont transférés sans destruction du tramage HDLC. Les fanions intermédiaires, les bits de bourrage à zéro et les séquences de contrôle de trames restent intacts.

La Figure M.5 indique le format du paquet T.30_Data.



BILO bits du dernier octet (*bits in last octet*)

Figure M.5/I.366.2 – Format du paquet T.30_Data

Chaque paquet contient les trois octets successifs suivants:

- données(n) = octet de données en cours;
- données(n-1) = octet de données précédent;
- données(n-2) = octet de données antérieur au précédent,

dans chaque octet, le premier bit transmis est le bit de plus fort poids.

Le champ "Fin" est codé conformément aux indications du Tableau M.4.

Tableau M.4/I.366.2 – Marqueur final des paquets de données T.30

Fin	BILO	Signification	Redondance
0	Valeur réservée	Autres données T.30 à venir	3
1	Bits du dernier octet – 1	Données(n): dernier octet des données T.30	0, 1, 2

La valeur de codage du champ BILO indique le nombre de bits, à partir du bit de plus fort poids, valide dans le dernier octet des données du paquet de données T.30:

$$\text{BILO} = (\text{nombre de bits valides de l'octet données(n) du dernier paquet}) - 1$$

Ce champ peut être considéré comme optionnel; en effet, l'adjonction de plusieurs bits altérés à la fin du signal V.21 n'a aucune incidence sur les terminaux de télécopie. Lorsqu'il n'est pas utilisé, le champ BILO doit être mis à la valeur 7 (tous les bits sont valides).

La réception d'un paquet T.30_Data comportant un bit terminal mis à la valeur 1 signifie à l'attention de l'utilisateur à l'extrémité distante que la modulation V.21 doit être désactivée une fois que le dernier bit de données valide a été reproduit.

Le champ affecté au numéro séquentiel doit être mis à la valeur zéro dans le premier paquet de données T.30_Data faisant suite au paquet T.30_Preamble. Dans le premier paquet transmis, les octets données(n-1) et données(n-2) doivent être mis à la valeur 0111 1110.

Le numéro séquentiel est incrémenté dans les paquets T.30_Data suivants et revient à zéro lorsqu'il a atteint la valeur maximale.

Le dernier paquet, qui contient le dernier octet du signal V.21 à l'intérieur de données(n), doit incrémenter son numéro séquentiel normalement à partir du précédent paquet T.30_Data transmis. Ce paquet doit alors être gelé et transmis trois fois à des fins de redondance, à des intervalles de 20 ms. Le numéro séquentiel et l'indication de fin de paquet doivent rester inchangés pendant ces trois émissions. La valeur de codage du champ de redondance est respectivement de 0, 1 et 2 lors de chacune de ces trois émissions.

La valeur de codage du champ de redondance doit être égale à 3 dans tous les paquets, sauf dans le paquet final.

M.3 Paquets de données image de télécopie

Les données image de télécopie sont envoyées dans des paquets de type 1. L'intervalle de temps entre deux paquets successifs est en principe de 20 ms. Le nombre d'octets de données contenus dans un paquet est fonction du débit de modulation à vitesse élevée.

La séquence de contrôle de conditionnement (TCF, *training check sequence*) est transmise de bout en bout de la même façon que des données "page" ordinaires.

Le paquet de données image ne contient pas de numéros séquentiels explicites. Le numéro séquentiel est par contre déterminé à partir du champ UUI de l'en-tête de paquet (points de code 0-15). L'intervalle de numérotation est de 20 ms et le module est égal à 16.

Puisque les bits de données image sont générés par le démodulateur, l'utilisateur d'extrémité proche doit les mettre en paquets dans des intervalles temporels (nominaux) de 20 ms et les envoyer à l'utilisateur à l'extrémité distante. La durée réelle des paquets est déterminée à partir du débit de télécopie entrant et peut varier légèrement en raison des tolérances de modulation. Le nombre d'octets contenus dans les paquets transmis dépend du type de modulation; il est indiqué au Tableau M.5.

Tableau M.5/I.366.2 – Longueurs des paquets de données image

Débit de télécopie (bit/s)	Longueur de paquets (octets)
2 400	6
4 800	12
7 200	18
9 600	24
12 000	30
14 400	36

NOTE – La démodulation V.34 des données de télécopie exige en principe une taille nominale de paquet de 10 ms; dans ce cas la longueur des paquets pour un débit de 33 600 bit/s est de 42 octets. La prise en charge de la démodulation V.34 de données de télécopie doit faire l'objet d'un complément d'étude.

Après avoir détecté la fin des données de modulation à grande vitesse émises par le terminal local de télécopie, l'utilisateur à l'extrémité proche achève la mise en paquets des données image et envoie le dernier paquet de données image, même si la longueur du paquet n'a pas atteint les valeurs indiquées au Tableau M.5. Les éventuels bits du dernier octet à envoyer sont complétés par des valeurs binaires unités. Ensuite, un message Fax_Idle est envoyé (avec triple redondance) à l'utilisateur d'extrémité distante.

La Figure M.6 indique le format des paquets de données image de télécopie. Le premier bit transmis est le bit de plus fort poids du premier octet.

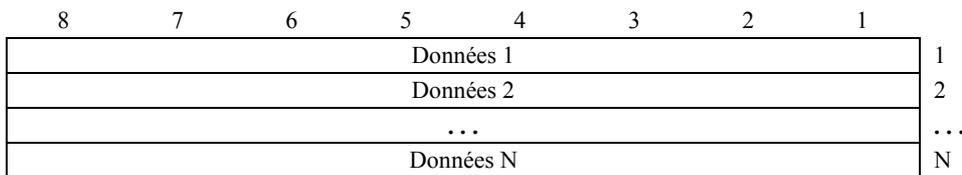


Figure M.6/I.366.2 – Format des paquets de données image de télécopie

ANNEXE N

Procédures et format de paquets relatifs à la gestion, à l'exploitation et à la maintenance (OAM) (signaux d'alarme et mise en boucle)

N.1 Généralités

Les indications d'alarme et la mise en boucle sont définies au Tableau N.1.

Tableau N.1/I.366.2 – Signaux OAM

Signal	Description	Référence
Signal d'indication d'alarme externe	Signal d'indication d'alarme – signal associé à une indication d'alarme de maintenance détecté sur un arc de maintenance défectueux, qui est transmis dans la direction affectée, en lieu et place du signal normal. Il a pour rôle d'indiquer aux entités situées en aval qu'une défaillance a été identifiée, de telle sorte que les autres signaux de maintenance consécutifs à cette première défaillance puissent être inhibés. La représentation du flux binaire externe d'un signal AIS peut être un signal composé entièrement de "1".	5.4.2 a)/M.20
Indication d'alarme distante externe	Indication d'alarme distante – signal transmis en amont par un terminal qui a détecté les défaillances dont la durée est suffisamment longue pour constituer une défaillance du signal reçu. Son rôle consiste à notifier vers l'amont qu'il y a une interruption de service vers l'avant.	2.1.3.1.3/G.704: Note 3 du Tableau 5A/G.704 Note 4 du Tableau 14/G.704
Signal d'indication d'alarme de connexion AAL de type 2 (interne)	Signal d'indication d'alarme – signal transmis vers l'aval à partir d'un point de connexion AAL de type 2 qui détecte initialement une défaillance affectant la connexion AAL de type 2; il s'agit notamment de défaillances indiquées par les couches inférieures.	6.2.2.1.1.1/I.610
Indication de défaut distant de connexion AAL de type 2 connexion RDI (interne)	Indication de défaut distant – signal transmis en amont par un point d'extrémité de connexion AAL de type 2, dont l'état d'alarme est consécutif à la réception d'un signal d'indication d'alarme de connexion AAL de type 2 ou à la détection d'une défaillance affectant la connexion AAL de type 2.	6.2.2.1.1.2/I.610
Mise en boucle	Destinée à la surveillance de la connectivité à la demande Destinée à la localisation des dérangements Destinée à la vérification de la connectivité avant la mise en œuvre du service	Sans objet
<p>NOTE 1 – Des spécifications pour les flux OAM dans les connexions de la couche AAL de type 2 sont à l'étude. Le sujet de la présente annexe peut à l'avenir faire l'objet d'une Recommandation distincte, compatible avec les procédures et les formats décrits ici.</p> <p>NOTE 2 – D'autres caractéristiques des flux OAM futurs dans les connexions de la couche AAL de type 2 susceptibles d'être utiles sont les suivantes: vérification de la continuité, gestion de la performance sous l'angle des paquets de la couche AAL de type 2 et activation ou désactivation.</p>		

N.2 Format des paquets

Les paquets OAM sont émis en utilisant la valeur 31 de point de code UII. Les champs type OAM et type de fonction sont codés conformément au Tableau N.2.

NOTE – Les champs affectés à l'indication UUI et à l'indicateur de longueur sont acheminés dans l'en-tête de paquet de sous-couche de partie commune de connexion AAL de type 2, tel qu'indiqué par la Figure 10-2. A l'avenir, les paquets relatifs à l'exploitation, la gestion et la maintenance pourraient avoir une longueur variable susceptible d'atteindre 45 octets.

Tableau N.2/I.366.2 – Codage des champs affectés au type OAM et au type de fonction

Type OAM	Codage	Type de fonction	Codage
Signaux d'alarme externe	1100	AIS externe	0000
		RAI externe	0001
Gestion des dérangements	0001	AIS de connexion AAL de type 2	0000
		RDI de connexion AAL de type 2	0001
		Mise en boucle AAL de type 2	1000
Valeur réservée	Autres valeurs	Valeur réservée	Autres valeurs

N.2.1 Format des paquets de signaux d'alarme

Les indications d'alarmes sont acheminées dans des paquets de type 3 dont le format est défini par la Figure N.1. Elles n'emploient pas les ressources communes pour les paquets de type 3.

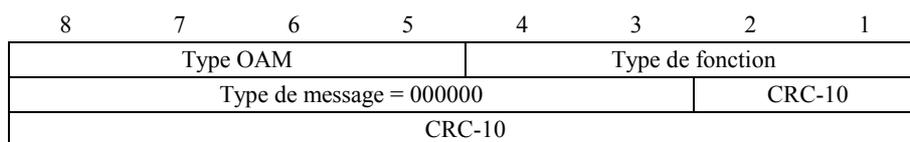


Figure N.1/I.366.2 – Format de paquets d'indication d'alarme

N.2.2 Format des paquets de mise en boucle

Les paquets de mise en boucle sont acheminés dans des paquets de type 3 dont le format est défini par la Figure N.2. Ils n'emploient pas les ressources communes pour les paquets de type 3.

- Indication de mise en boucle (LBI, *loopback indication*) (1 bit): ce bit donne une indication booléenne concernant le fait de savoir si le paquet de sous-couche CPS a déjà fait l'objet d'une mise en boucle. Le champ permet de confirmer que la mise en boucle a eu lieu pour un identificateur CID donné et d'éviter le problème de la mise en boucle sans fin. Le point source attribué à ce champ le code 1. Le point de mise en boucle transforme ce code en 0.

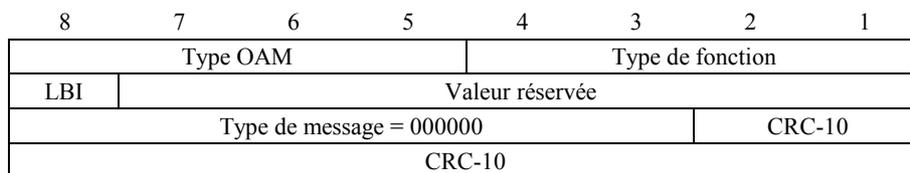


Figure N.2/I.366.2 – Format de paquets de mise en boucle

N.3 Procédures

N.3.1 Procédures d'alarme

Un état d'alarme est déclaré dès que le paquet correspondant d'indication d'alarme est généré.

Tant qu'un état d'alarme persiste, un paquet d'indication d'alarme est émis au moins une fois par seconde. L'écoulement d'un laps de temps de 3,5 secondes au niveau d'un récepteur, sans réapparition du signal en question doit être interprété comme la suppression de l'état correspondant. En outre, la réception de tout paquet à l'exception d'un paquet d'indication d'alarme de connexion AAL de type 2 signifie nécessairement la suppression d'un état d'alarme de connexion AAL de type 2.

La Figure N.3 montre qu'une interface de circuit A, à une extrémité d'une connexion AAL de type 2 a la possibilité d'envoyer des paquets d'indication de signaux d'alarme à l'interface de circuit B à l'autre extrémité de la connexion AAL de type 2. De tels paquets peuvent être envoyés à la suite de défaillances constatées dans l'un des trois autres flux qui apparaissent à l'interface de circuit A. Le codage des champs attribués au type OAM et au type de fonctions indique dans quel sens la défaillance est apparue et s'il s'agissait d'une défaillance externe ou interne par rapport à la connexion AAL de type 2.

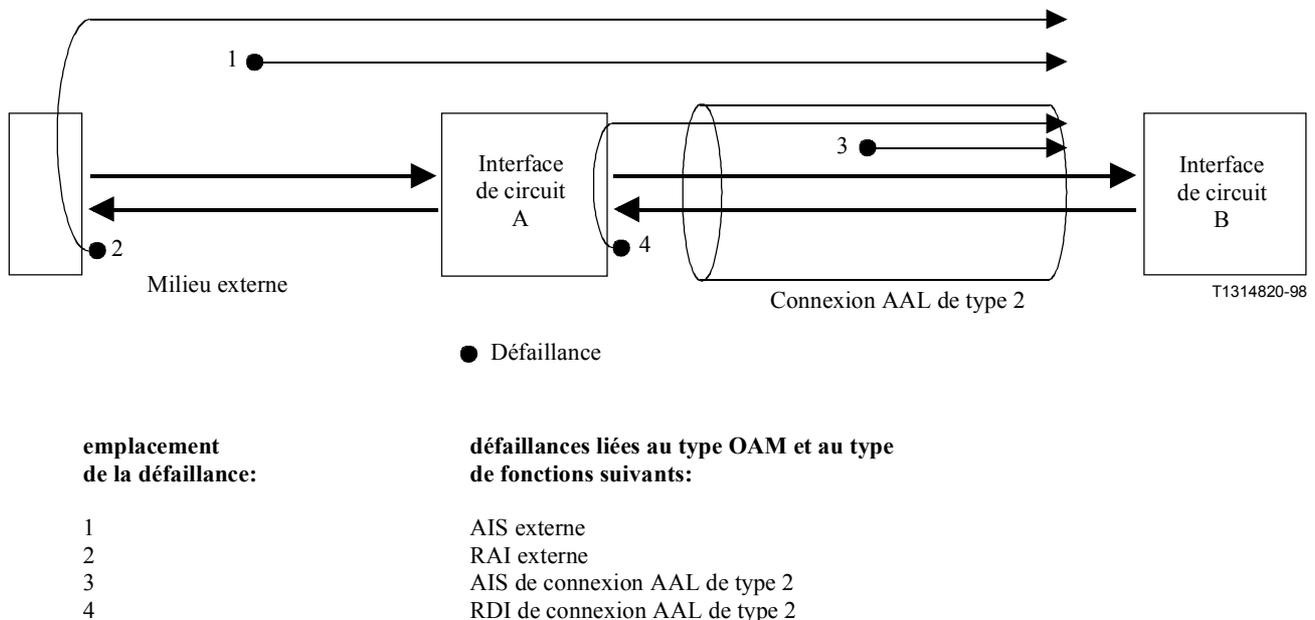


Figure N.3/L.366.2 – Défaillances liées à des indications d'alarme

Sur la Figure N.3, les défaillances observées aux points 1 et 2 ne peuvent être détectées que pour la totalité d'un groupe de circuits, susceptibles de correspondre à des connexions AAL de type 2 multiple. Dans ce cas, des paquets de signaux d'alarme relatifs à l'AIS ou au RAI externes sont envoyés à chaque connexion AAL de type 2 affectée.

Les défaillances observées au point 3 sont détectées et les paquets d'alarme correspondants sont générés par un point de connexion AAL de type 2, et non par l'interface de circuit qui constitue un point d'extrémité de connexion AAL de type 2.

N.3.2 Procédures de mise en boucle

Une mise en boucle peut être insérée dans un réseau d'accès de la couche AAL de type 2 sur les connexions individuelles de la couche AAL de type 2 par un commutateur local de la couche AAL de type 2 en direction d'une terminaison NT distante de la couche AAL de type 2 comme indiqué dans la Figure N.4 ci-après. Le commutateur local de la couche AAL de type 2 qui lance la mise en boucle envoie un paquet de mise en boucle (LB, *loopback*), la valeur de l'indication LBI étant égale à 0. Dès la réception de ce paquet LB, la terminaison NT de la couche AAL de type 2 renvoie au commutateur local de la couche AAL de type 2 qui a lancé l'opération un paquet LB dont l'indication LBI est égale à 1.

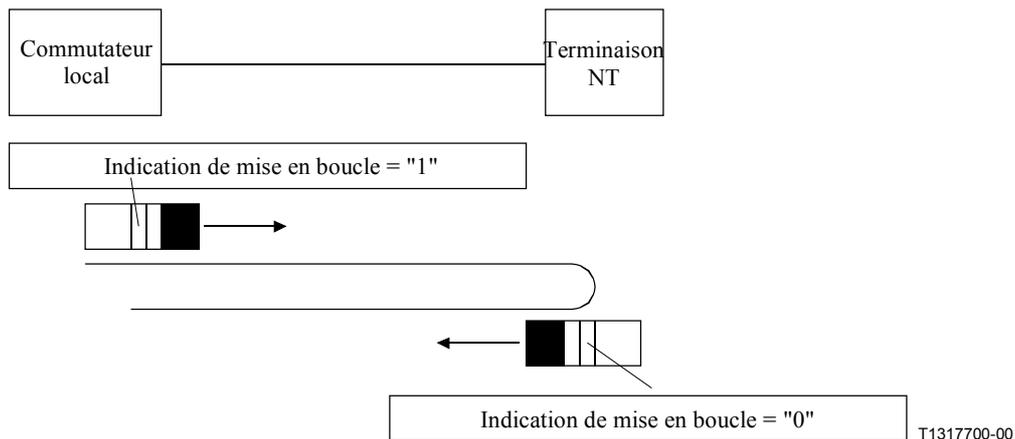


Figure N.4/L.366 – Mise en boucle de l'identificateur CID et fonction d'indication LBI

NOTE – Les procédures de mise en boucle de la présente annexe sont destinées aux applications à accès non commutés de la couche AAL de type 2 pour lesquelles la relation entre les commutateurs locaux individuels et les terminaisons NT est fixée, comme défini à l'Annexe A/Q.2630.1. Les applications à accès commutés sortent du cadre de la présente annexe.

Le temps de l'attente entre l'émission de paquets LB successifs pendant une connexion doit être de 5 secondes. Lorsque la cellule de mise en boucle n'est pas renvoyée au point de départ en moins de 5 secondes, l'opération est considérée comme ayant échoué.

ANNEXE O

Procédures et format de paquets relatifs aux données de commande d'état utilisateur

O.1 Généralités

L'entité SSCS prend en charge les services téléphoniques à bande étroite suivants au niveau du point d'accès au service audio:

- données vocales;
- données en bande vocale;
- données mode circuit (64 kbit/s);
- données démodulation de télécopie.

L'utilisateur appliquera à chacun de ces services des procédures et des algorithmes de codage différents. La définition des états utilisateur est nécessaire afin de pouvoir distinguer les traitements applicables aux données vocales aux données en bande vocale, aux données mode circuit et aux données démodulation de télécopie.

Les messages de commande d'état utilisateur servent à communiquer les commandes d'état à l'utilisateur homologue. L'entité SSCS assure la fiabilité du transfert au moyen de la fonctionnalité commune de triple redondance pour paquets de type 3.

Les états utilisateur sont déterminés localement par des décisions de classification des signaux et en tenant compte des échanges avec l'utilisateur homologue sous forme de messages de commande d'état. Les symétries et les collisions de modification des états utilisateur relèvent de la responsabilité de ce dernier.

O.2 Format des paquets

Les paquets de données de commande d'état utilisateur utilisent un format de type 3 et bénéficient de la possibilité de détection des erreurs par code de redondance cyclique CRC-10. Ils utilisent les fonctionnalités communes pour paquets de type 3 définies au paragraphe 11, notamment la triple redondance.

Dans ce cas l'horodateur n'est pas nécessaire afin d'obtenir une chronologie précise des demandes et des réponses. Il est utilisé en fait comme moyen de filtrage et de suppression des indications et des confirmations redondantes de primitives à destination de l'utilisateur récepteur.

La Figure O.1 indique le format des paquets de données de commande d'état utilisateur:

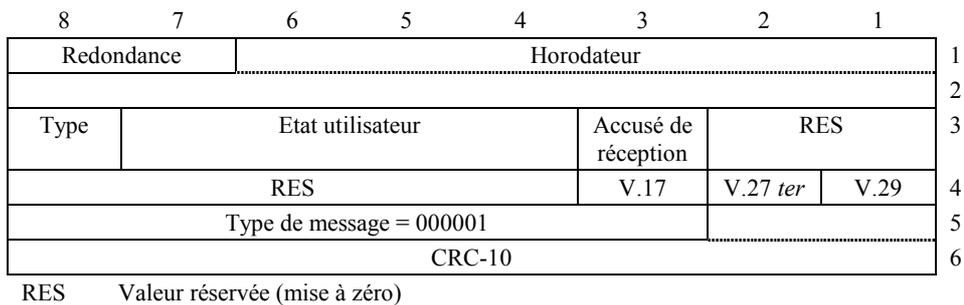


Figure O.1/I.366.2 – Format des paquets de données de commande d'état utilisateur

Les champs attribués à l'horodateur et à la redondance sont codés conformément aux indications relatives aux fonctionnalités communes pour paquets de type 3, définies au paragraphe 11. La valeur 3 de codage de la redondance n'est pas utilisée.

Les champs types, état utilisateur, accusé de réception, V.17, V.27 *ter* et V.29 sont codés conformément aux indications des Tableaux O.1 à O.4.

Tableau O.1/I.366.2 – Valeurs de codage du type

Type	Signification
0	Demande
1	Réponse

Tableau O.2/I.366.2 – Valeurs de codage de l'état utilisateur

Etat utilisateur	Signification
0000	Données vocales
0001	Données en bande vocale
0010	Données mode de circuit
0011	Données démodulation de télécopie
0100-1111	Valeur réservée

Le champ accusé de réception est défini uniquement dans le cas d'un paquet de données de réponse, soit pour Type = 1.

Tableau O.3/I.366.2 – Valeurs de codage du champ accusé de réception

Accusé de réception	Signification
0	Rejet
1	Acceptation

Les champs V.17, V.27 *ter* et V.29 sont définis uniquement dans le cas d'un passage à l'état démodulation de télécopie, c'est-à-dire Etat utilisateur = 0011. Ces bits sont positionnés indépendamment les uns des autres afin d'indiquer la capacité de démodulation et de remodulation des données image de télécopie au moyen de l'algorithme de modulation correspondant. Chaque utilisateur doit déclarer ses propres capacités dans le paquet de demande ou de réponse respectivement. A la fin d'un changement d'état, chaque utilisateur détiendra les mêmes informations et pourra déterminer les capacités communes aux deux utilisateurs.

Tableau O.4/I.366.2 – Valeurs de codage des champs V.17, V.27 *ter* et V.29

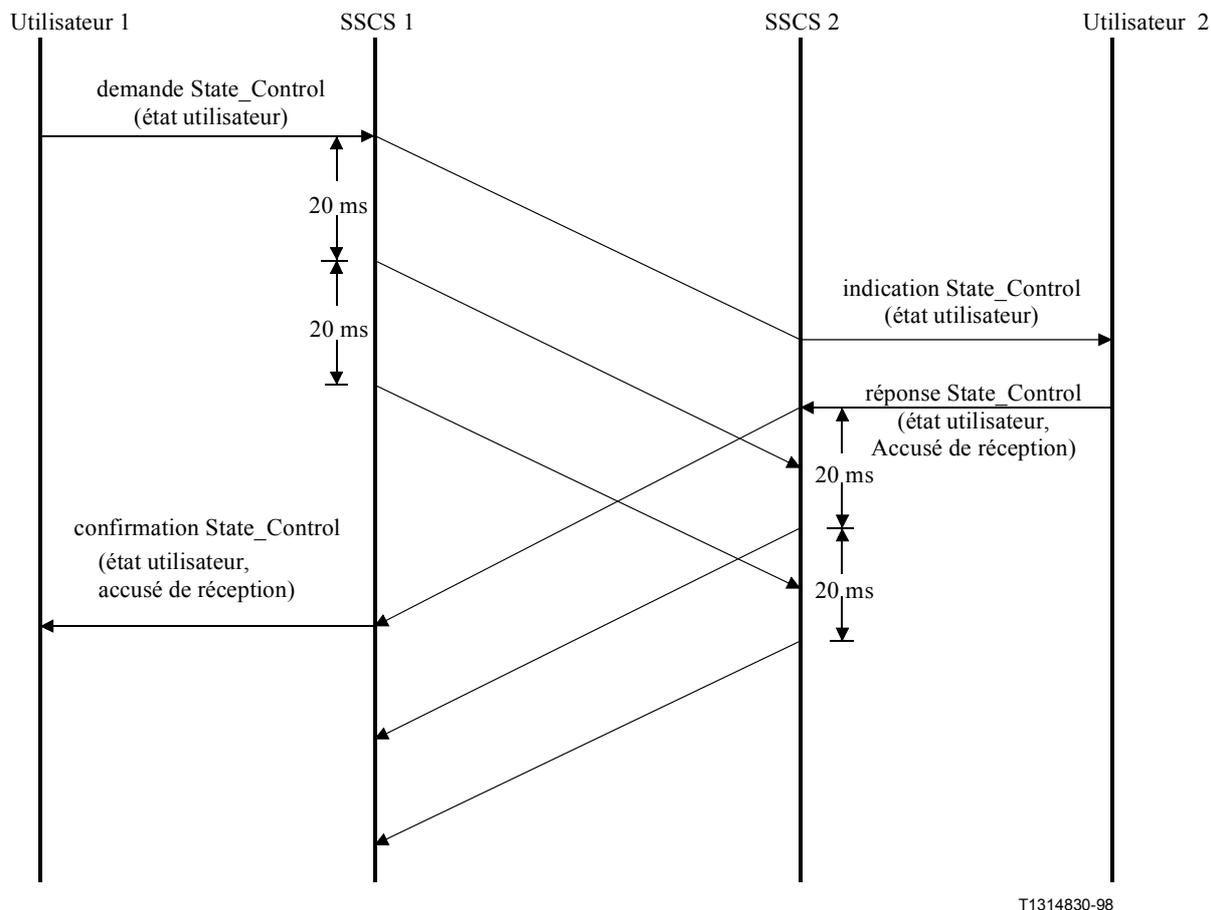
Valeur	Signification
0	Non pris en charge
1	Pris en charge

O.3 Procédures

La résistance aux pertes de paquets est réalisée en répétant trois fois chaque message de commandes d'état utilisateur. L'intervalle de temps écoulé entre paquets répétés est de 20 ms. La deuxième et la troisième transmission utiliseront l'horodateur du premier paquet émis. L'horodateur d'une réponse n'est pas lié à l'horodateur de la demande.

La sous-couche SSCS réceptrice filtre les répétitions et étend le type de primitive approprié (indication ou confirmation) à son utilisateur.

La Figure O.2 décrit les procédures suivies.



T1314830-98

Figure O.2/I.366.2 – Flux de messages de commande d'état utilisateur

ANNEXE P

Profils prédéfinis des formats de codage

La présente annexe définit plusieurs profils prédéfinis UIT-T applicables aux flux d'information audiofréquences qui utilisent des points de code UUI allant de 0 à 15 avec des paquets de type 1. En faisant référence aux identificateurs de ces profils, l'émetteur et le récepteur peuvent s'entendre sur l'un des principaux paramètres de fonctionnement de l'entité SSCS.

La présente Recommandation ne définit pas les procédures régissant l'utilisation de ces identificateurs. De telles procédures peuvent faire l'objet d'autres Recommandations qui devront également prévoir l'utilisation de profils prédéfinis non UIT-T.

L'inclusion dans la présente annexe n'implique pas l'obligation pour toutes les implémentations de prendre en charge chaque profil. Une implémentation peut opter pour la prise en charge de l'un des profils définis dans la présente Recommandation ou d'aucun d'entre eux, excepté le profil obligatoire indiqué au 13.4. En outre, une implémentation peut opter pour la prise en charge d'un ou plusieurs profils définis ailleurs.

La Figure P.1 donne la liste des codes normalisés UIT-T qu'il convient d'utiliser pour identifier les profils prédéfinis; les autres tableaux définissent les profils individuels. La définition de chaque profil mentionne dans chaque cas les informations suivantes:

- indice d'entrée de profil;
- domaine de variation des points de code UUI;

- longueur des paquets;
- référence à une figure décrivant le format des unités de données de codage;
- description de l'algorithme;
- valeur de M (nombre d'unités de données de service contenues dans un paquet);
- durée d'un paquet;
- intervalle de numérotation séquentiel.

Identificateur	Description du profil	Référence
0	Non utilisé	–
1	MIC-64	Tableau P.1
2	MIC-64 et silence	Tableau P.2
3	MICDA et silence	Tableau P.3
4	G.728 à efficacité accrue et	Tableau P.4
5	G.728 avec temps de propagation réduit	Tableau P.5
6	G.729 avec efficacité accrue G.726 pour données en bande vocale	Tableau P.6
7	G.729 avec temps de propagation réduit	Tableau P.7
8	G.729 avec temps de propagation réduit et G.726-32 pour données en bande vocale aux faibles débits	Tableau P.8
9	G.729 avec temps de propagation réduit et G.726-40 pour données en bande vocale aux débits plus élevés	Tableau P.9
10	G.729 avec débits entiers variables	Tableau P.10
11	AMR	Tableau P.11
12	G.723	Tableau P.12
13	MIC à 64 kbit/s et MICDA à 32 kbit/s	Tableau P.13
14-255	Réservé aux futures attributions UIT-T	–

Figure P.1/I.366.2 – Identificateurs des profils prédéfinis UIT-T

Tableau P.1/I.366.2 – Profils MIC-64

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UII	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5

Tableau P.2/I.366.2 – Profils MIC-64 et insertion de silence

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UII	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5
–	0-15	1	Figure I.1	Descripteur d'insertion de silence générique	1	5	5

Tableau P.3/I.366.2 – Profils MICDA et de silence

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UII	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5
1	0-15	25	Figure E.1	MICDA, G.726-40	1	5	5
2	0-15	20	Figure E.2	MICDA, G.726-32	1	5	5
3	0-15	15	Figure E.3	MICDA, G.726-24	1	5	5
4	0-15	10	Figure E.4	MICDA, G.726-16	1	5	5
–	0-15	1	Figure I.1	Descripteur d'insertion de silence générique	1	5	5

Tableau P.4/I.366.2 – Profils G.728 à efficacité accrue

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UII	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5
1	0-15	20	Figure G.1	LD-CELP, G.728-16	2	10	5
2	0-15	16	Figure G.1	LD-CELP, G.728-12,8	2	10	5
3	0-15	12	Figure G.1	LD-CELP, G.728-9,6	2	10	5
4	0-15	10	Figure G.1	LD-CELP, G.728-16	1	5	5
5	0-15	8	Figure G.2	LD-CELP, G.728-12,8	1	5	5
6	0-15	6	Figure G.3	LD-CELP, G.728-9,6	1	5	5
–	0-15	1	Figure I.1	Descripteur d'insertion de silence générique	1	5	5

Tableau P.5/I.366.2 – Profils G.728 avec temps de propagation réduit

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UUI	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5
1	0-15	10	Figure G.1	LD-CELP, G.728-16	1	5	5
2	0-15	8	Figure G.2	LD-CELP, G.728-12,8	1	5	5
3	0-15	6	Figure G.3	LD-CELP, G.728-9,6	1	5	5
–	0-15	1	Figure I.1	Descripteur d'insertion de silence générique	1	5	5

Tableau P.6/I.366.2 – Profils G.729 à efficacité accrue et G.726 pour données en bande vocale

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UUI	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5
1	0-15	25	Figure E.1	MICDA, G.726-40	1	5	5
2	0-15	20	Figure H.1	CS-ACELP, G.729-8	2	20	5
3	0-15	16	Figure H.3	CS-ACELP, G.729-6,4	2	20	5
4	0-15	10	Figure H.1	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
5	0-15	8	Figure H.3	CS-ACELP, G.729-6,4	1	10	5
–	0-15	2	Figure H.2	G.729 Descripteur d'insertion de silence générique	1	10	5

Tableau P.7/I.366.2 – Profils G.729 avec temps de propagation réduit

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UUI	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5
1	0-15	10	Figure H.1	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
–	0-15	2	Figure H.2	G.729 Descripteur d'insertion de silence générique	1	10	5

Tableau P.8/I.366.2 – Profils G.729 avec temps de propagation réduit et G.726-32 pour données en bande vocale aux faibles débits

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UII	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5
1	0-15	20	Figure E.2	MICDA, G.726-32	1	5	5
2	0-15	10	Figure H.1	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
–	0-15	2	Figure H.2	G.729 Descripteur d'insertion de silence générique	1	10	5

Tableau P.9/I.366.2 – Profils G.729 avec temps de propagation réduit et G.726-40 pour données en bande vocale aux débits plus élevés

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UII	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5
1	0-15	25	Figure E.1	MICDA, G.726-40	1	5	5
2	0-15	10	Figure H.1	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
3	0-15	8	Figure H.3	CS-ACELP, G.729-6,4	1	10	5
–	0-15	2	Figure H.2	G.729 Descripteur d'insertion de silence générique	1	10	5

Tableau P.10/I.366.2 – Profils G.729 avec débits entiers variables

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UII	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5
1	0-15	30	Figure H.4	CS-ACELP, G.729-12	2	20	5
2	0-15	20	Figure H.1	CS-ACELP, G.729-8	2	20	5
3	0-15	16	Figure H.3	CS-ACELP, G.729-6,4	2	20	5
4	0-15	15	Figure H.4	CS-ACELP, G.729-12	1	10	5
5	0-15	10	Figure H.1	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
6	0-15	8	Figure H.3	CS-ACELP, G.729-6,4	1	10	5
–	0-15	2	Figure H.2	G.729 Descripteur d'insertion de silence générique	1	10	5

Tableau P.11/I.366.2 – Profils AMR

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UUI	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-7	31	Figure Q.1	AMR 12.2	1	20	20
0	8-15	31	Figure Q.1	AMR 12.2 (erroné)	1	20	20
1	0-7	26	Figure Q.2	AMR 10.2	1	20	20
1	8-15	26	Figure Q.2	AMR 10.2 (erroné)	1	20	20
2	0-7	21	Figure Q.3	AMR 7.95	1	20	20
2	8-15	21	Figure Q.3	AMR 7.95 (erroné)	1	20	20
3	0-7	19	Figure Q.4	AMR 7.4	1	20	20
3	8-15	19	Figure Q.4	AMR 7.4 (erroné)	1	20	20
4	0-7	18	Figure Q.5	AMR 6.7	1	20	20
4	8-15	18	Figure Q.5	AMR 6.7 (erroné)	1	20	20
5	0-7	16	Figure Q.6	AMR 5.9	1	20	20
5	8-15	16	Figure Q.6	AMR 5.9 (erroné)	1	20	20
6	0-7	14	Figure Q.7	AMR 5.15	1	20	20
6	8-15	14	Figure Q.7	AMR 5.15 (erroné)	1	20	20
7	0-7	13	Figure Q.8	AMR 4.75	1	20	20
7	8-15	13	Figure Q.8	AMR 4.75 (erroné)	1	20	20
–	0-15	2	Figure Q.9	AMR SID_First	1	–	20
–	0-7	6	Figure Q.10	AMR SID_Update	1	160	160
–	8-15	6	Figure Q.10	AMR SID_Update (erroné)	1	160	160

Tableau P.12/I.366.2 – Profils G.723

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UUI	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-15	24	Figure D.1	G.723.1-6,4	1	30	5
1	0-15	20	Figure D.2	G.723.1-5,3	1	30	5
2	0-15	4	Figure D.3	G.723.1 Descripteur d'insertion de silence générique	1	30	5

Tableau P.13/I.366.2 – Profils MIC à 64 kbit/s et MICDA à 32 kbit/s

Indice d'entrée de profil	Domaine de variation des points de code UUI	Longueur de paquets (octets)	Référence au format de codage	Description de l'algorithme	M	Durée des paquets (ms)	Intervalle de numérotation (ms)
0	0-7	40	Figure B.1	MIC, G.711-64, générique	1	5	5
1	8-15	40	Figure E.2	MICDA, G.726-32	2	10	5
2	8-15	20	Figure E.2	MICDA, G.726-32	1	5	5
–	0-15	1	Figure I.1	Descripteur d'insertion de silence générique	1	5	5

ANNEXE Q

Format de codage pour l'algorithme audio AMR

Q.1 Généralités

Le codeur de signaux vocaux en mode AMR comporte un codeur multidébit de signaux vocaux, un dispositif à débit commandé par la source, notamment un détecteur de l'activité vocale et un générateur de bruit de confort, et un mécanisme de masquage des erreurs pour annuler les effets causés par les erreurs de transmission et les paquets perdus.

Le codeur multidébit de signaux vocaux est un simple codec de signaux vocaux intégrés à huit débits de source compris entre 4,75 kbit/s et 12,2 kbit/s, et un mode de codage du bruit de fond à faible débit binaire. Le codeur de signaux vocaux est capable de modifier sur commande son débit après chaque trame vocale de 20 ms.

Les valeurs codées sont représentées dans la sous-couche SSCS conformément aux conventions de l'UIT-T I.361, les octets antérieurs et les bits à numéro élevé ayant un poids plus fort.

Q.2 Unité de données de codage

Les affectations précises des bits dans le codeur adaptatif multidébit de signaux vocaux sont données pour chaque mode dans les Figures Q.1 à Q.8 sur la base des informations figurant dans les Tableaux Q.1a/b à Q.8a/b respectivement. Les Tableaux Q.1a à Q.8a indiquent l'ordre dans lequel le codeur de signaux vocaux produit les bits. Dans ces tableaux, le bit de plus fort poids (MSB, *most significant bit*) est toujours envoyé en premier lieu. Les Tableaux Q.1b à Q.8b sont utilisés pour réordonner la séquence de bits produite par le codeur de signaux vocaux. L'algorithme de classement s'écrit en pseudo-code comme suit:

pour j allant de 0 à K-1

$d(j) = s(\text{table}_m(j) + 1);$

où $\text{table}_m(j)$ se réfère au tableau correspondant au mode AMR $m=0..7$. Un mode AMR correspond simplement à "l'indice d'entrée de profil" du profil P11. Les Tableaux Q.1b à Q.8b doivent être lus ligne par ligne, de gauche à droite. Le premier élément du tableau possède l'indice 0.

Les octets ne sont pas alignés dans les trames vocales du mode AMR pour tous les modes de fonctionnement. En conséquence, on emploie le bourrage de bits pour obtenir une structure d'octets pour les trames AMR. Les bits de bourrage sont nommés bits non utilisés (UB, *unused bits*) dans les tableaux et les figures ci-après.

Tableau Q.1a/L.366.2 – Paramètres de sortie du codeur de la source par ordre d'apparition et affectation des bits dans la trame vocale de 244 bits/20 ms dans le mode à 12,2 kbit/s

Bits (MSB-LSB)	Description
s1-s7	Indice de la 1 ^{re} sous-matrice de fréquences de raies spectrales (LSF, <i>line spectral frequency</i>)
s8-s15	Indice de la 2 ^e sous-matrice de fréquences LSF
s16-s23	Indice de la 3 ^e sous-matrice de fréquences LSF
s24	Signe de la 3 ^e sous-matrice de fréquences LSF
s25-s32	Indice de la 4 ^e sous-matrice de fréquences LSF
s33-s38	Indice de la 5 ^e sous-matrice de fréquences LSF
Sous-trame 1	
s39-s47	Indice de code adaptatif
s48-s51	Gain de code adaptatif
s52	Information concernant le signe pour les 1 ^{re} et 6 ^e impulsions
s53-s55	Position de la 1 ^{re} impulsion
s56	Information concernant le signe pour les 2 ^e et 7 ^e impulsions
s57-s59	Position de la 2 ^e impulsion
s60	Information concernant le signe pour les 3 ^e et 8 ^e impulsions
s61-s63	Position de la 3 ^e impulsion
s64	Information concernant le signe pour les 4 ^e et 9 ^e impulsions
s65-s67	Position de la 4 ^e impulsion
s68	Information concernant le signe pour les 5 ^e et 10 ^e impulsions
s69-s71	Position de la 5 ^e impulsion
s72-s74	Position de la 6 ^e impulsion
s75-s77	Position de la 7 ^e impulsion
s78-s80	Position de la 8 ^e impulsion
s81-s83	Position de la 9 ^e impulsion
s84-s86	Position de la 10 ^e impulsion
s87-s91	Gain de code fixe
Sous-trame 2	
s92-s97	Indice (relatif) de code adaptatif
s98-s141	Même description que pour les bits s48 à s91
Sous-trame 3	
s142-s194	Même description que pour les bits s39 à s91
Sous-trame 4	
s195-s244	Même description que pour les bits s92 à s141

Tableau Q.1b/I.366.2 – Classement des bits du codeur de signaux vocaux pour le mode à 12,2 kbit/s: $table_7(j)$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	23	15	16	17	18
19	20	21	22	24	25	26	27	28	38
141	39	142	40	143	41	144	42	145	43
146	44	147	45	148	46	149	47	97	150
200	48	98	151	201	49	99	152	202	86
136	189	239	87	137	190	240	88	138	191
241	91	194	92	195	93	196	94	197	95
198	29	30	31	32	33	34	35	50	100
153	203	89	139	192	242	51	101	154	204
55	105	158	208	90	140	193	243	59	109
162	212	63	113	166	216	67	117	170	220
36	37	54	53	52	58	57	56	62	61
60	66	65	64	70	69	68	104	103	102
108	107	106	112	111	110	116	115	114	120
119	118	157	156	155	161	160	159	165	164
163	169	168	167	173	172	171	207	206	205
211	210	209	215	214	213	219	218	217	223
222	221	73	72	71	76	75	74	79	78
77	82	81	80	85	84	83	123	122	121
126	125	124	129	128	127	132	131	130	135
134	133	176	175	174	179	178	177	182	181
180	185	184	183	188	187	186	226	225	224
229	228	227	232	231	230	235	234	233	238
237	236	96	199						

	8	7	6	5	4	3	2	1	
	d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
	d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2

	UB	UB	UB	UB	d(243)	...	...	d(240)	31

Figure Q.1/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage 12,2 en mode AMR

Tableau Q.2a/I.366.2 – Paramètres de sortie du codeur de la source par ordre d'apparition et affectation des bits dans la trame vocale de 204 bits/20 ms dans le mode à 10,2 kbit/s

Bits (MSB-LSB)	Description
s1-s8	Indice du 1 ^{re} sous-vecteur de fréquences LSF
s9-s17	Indice du 2 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
s18-s26	Indice du 3 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
Sous-trame 1	
s27-s34	Indice de code adaptatif
s35	Information concernant le signe pour les 1 ^{re} et 5 ^e impulsions
s36	Information concernant le signe pour les 2 ^e et 6 ^e impulsions
s37	Information concernant le signe pour les 5 ^e et 7 ^e impulsions
s38	Information concernant le signe pour les 4 ^e et 8 ^e impulsions
s39-s48	Position des 1 ^{re} , 2 ^e et 5 ^e impulsions
s49-s58	Position des 3 ^e , 6 ^e et 7 ^e impulsions
s59-s65	Position des 4 ^e et 7 ^e impulsions
s66-s72	Gains de code
Sous-trame 2	
s73-s77	Indice (relatif) de code adaptatif
s78-s115	Même description que pour les bits s35 à s72
Sous-trame 3	
s116-s161	Même description que pour les bits s27 à s72
Sous-trame 4	
s162-s204	Même description que pour les bits s73 à s115

**Tableau Q.2b/I.366.2 – Classement des bits du codeur de signaux vocaux
pour le mode à 10,2 kbit/s: *table_{6(j)}***

7	6	5	4	3	2	1	0	16	15
14	13	12	11	10	9	8	26	27	28
29	30	31	115	116	117	118	119	120	72
73	161	162	65	68	69	108	111	112	154
157	158	197	200	201	32	33	121	122	74
75	163	164	66	109	155	198	19	23	21
22	18	17	20	24	25	37	36	35	34
80	79	78	77	126	125	124	123	169	168
167	166	70	67	71	113	110	114	159	156
160	202	199	203	76	165	81	82	92	91
93	83	95	85	84	94	101	102	96	104
86	103	87	97	127	128	138	137	139	129
141	131	130	140	147	148	142	150	132	149
133	143	170	171	181	180	182	172	184	174
173	183	190	191	185	193	175	192	176	186
38	39	49	48	50	40	52	42	41	51
58	59	53	61	43	60	44	54	194	179
189	196	177	195	178	187	188	151	136	146
153	134	152	135	144	145	105	90	100	107
88	106	89	98	99	62	47	57	64	45
63	46	55	56						

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	UB	UB	UB	d(203)	...	...	d(200)	26

**Figure Q.2/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage 10,2
en mode AMR**

**Tableau Q.3a/I.366.2 – Paramètres de sortie du codeur de la source
par ordre d'apparition et affectation des bits dans la trame vocale
de 159 bits/20 ms dans le mode à 7,95 kbit/s**

Bits (MSB-LSB)	Description
s1-s9	Indice du 1 ^{er} sous-vecteur de fréquences LSF
s10-s18	Indice du 2 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
s19-s27	Indice du 3 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
Sous-trame 1	
s28-s35	Indice de code adaptatif
s36-s38	Position de la 1 ^{re} impulsion
s39-s41	Position de la 2 ^e impulsion
s42-s44	Position de la 3 ^e impulsion
s45-s48	Position de la 4 ^e impulsion
s49	Information concernant le signe pour la 1 ^{re} impulsion
s50	Information concernant le signe pour la 2 ^e impulsion
s51	Information concernant le signe pour la 3 ^e impulsion
s52	Information concernant le signe pour la 4 ^e impulsion
s53-s56	Gain de code adaptatif
s57-s61	Gain de code fixe
Sous-trame 2	
s62-s67	Indice (relatif) de code adaptatif
s68-s93	Même description que pour les bits s36 à s61
Sous-trame 3	
s94-s127	Même description que pour les bits s28 à s61
Sous-trame 4	
s128-s159	Même description que pour les bits s62 à s93

Tableau Q.3b/I.366.2 – Classement des bits du codeur de signaux vocaux pour le mode à 7,95 kbit/s: $table_5(j)$

8	7	6	5	4	3	2	14	16	9
10	12	13	15	11	17	20	22	24	23
19	18	21	56	88	122	154	57	89	123
155	58	90	124	156	52	84	118	150	53
85	119	151	27	93	28	94	29	95	30
96	31	97	61	127	62	128	63	129	59
91	125	157	32	98	64	130	1	0	25
26	33	99	34	100	65	131	66	132	54
86	120	152	60	92	126	158	55	87	121
153	117	116	115	46	78	112	144	43	75
109	141	40	72	106	138	36	68	102	134
114	149	148	147	146	83	82	81	80	51
50	49	48	47	45	44	42	39	35	79
77	76	74	71	67	113	111	110	108	105
101	145	143	142	140	137	133	41	73	107
139	37	69	103	135	38	70	104	136	

	8	7	6	5	4	3	2	1	
	d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
	D(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2

	UB	D(158)	...	...	...	...	...	d(152)	20

Figure Q.3/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage 7,95 en mode AMR

Tableau Q.4a/I.366.2 – Paramètres de sortie du codeur de la source par ordre d'apparition et affectation des bits dans la trame vocale de 148 bits/20 ms dans le mode à 7,40 kbit/s

Bits (MSB-LSB)	Description
s1-s8	Indice du 1 ^{er} sous-vecteur de fréquences LSF
s9-s17	Indice du 2 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
s18-s26	Indice du 3 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
Sous-trame 1	
s27-s34	Indice de code adaptatif
s35-s37	Position de la 1 ^{re} impulsion
s38-s40	Position de la 2 ^e impulsion
s41-s43	Position de la 3 ^e impulsion
s44-s47	Position de la 4 ^e impulsion
s48	Information concernant le signe pour la 1 ^{re} impulsion
s49	Information concernant le signe pour la 2 ^e impulsion
s50	Information concernant le signe pour la 3 ^e impulsion
s51	Information concernant le signe pour la 4 ^e impulsion
s52-s58	Gains de code
Sous-trame 2	
s59-s63	Indice (relatif) de code adaptatif
s64-s87	Même description que pour les bits s35 à s58
Sous-trame 3	
s88-s119	Même description que pour les bits s27 à s58
Sous-trame 4	
s120-s148	Même description que pour les bits s59 à s87

**Tableau Q.4b/I.366.2 – Classement des bits du codeur de signaux vocaux
pour le mode à 7,4 kbit/s: *table_{4(j)}***

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	26	87	27
88	28	89	29	90	30	91	51	80	112
141	52	81	113	142	54	83	115	144	55
84	116	145	58	119	59	120	21	22	23
17	18	19	31	60	92	121	56	85	117
146	20	24	25	50	79	111	140	57	86
118	147	49	78	110	139	48	77	53	82
114	143	109	138	47	76	108	137	32	33
61	62	93	94	122	123	41	42	43	44
45	46	70	71	72	73	74	75	102	103
104	105	106	107	131	132	133	134	135	136
34	63	95	124	35	64	96	125	36	65
97	126	37	66	98	127	38	67	99	128
39	68	100	129	40	69	101	130		

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	UB	UB	UB	d(147)	...	...	d(144)	19

**Figure Q.4/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage 7,4
en mode AMR**

Tableau Q.5a/I.366.2 – Paramètres de sortie du codeur de la source par ordre d'apparition et affectation des bits dans la trame vocale de 134 bits/20 ms dans le mode à 6,70 kbit/s

Bits (MSB-LSB)	Description
s1-s8	Indice du 1 ^{er} sous-vecteur de fréquences LSF
s9-s17	Indice du 2 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
s18-s26	Indice du 3 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
Sous-trame 1	
s27-s34	Indice de code adaptatif
s35-s37	Position de la 1 ^{re} impulsion
s38-s41	Position de la 2 ^e impulsion
s42-s45	Position de la 3 ^e impulsion
s46	Information concernant le signe pour la 1 ^{re} impulsion
s47	Information concernant le signe pour la 2 ^e impulsion
s48	Information concernant le signe pour la 3 ^e impulsion
s49-s55	Gains de code
Sous-trame 2	
s56-s59	Indice (relatif) de code adaptatif
s60-s80	Même description que pour les bits s35 à s55
Sous-trame 3	
s81-s109	Même description que pour les bits s27 à s55
Sous-trame 4	
s110-s134	Même description que pour les bits s56 à s80

**Tableau Q.5b/I.366.2 – Classement des bits du codeur de signaux vocaux
pour le mode à 6,7 kbit/s: *table_{3(j)}***

0	1	4	3	5	6	13	7	2	8
9	11	15	12	14	10	28	82	29	83
27	81	26	80	30	84	16	55	109	56
110	31	85	57	111	48	73	102	127	32
86	51	76	105	130	52	77	106	131	58
112	33	87	19	23	53	78	107	132	21
22	18	17	20	24	25	50	75	104	129
47	72	101	126	54	79	108	133	46	71
100	125	128	103	74	49	45	70	99	124
42	67	96	121	39	64	93	118	38	63
92	117	35	60	89	114	34	59	88	113
44	69	98	123	43	68	97	122	41	66
95	120	40	65	94	119	37	62	91	116
36	61	90	115						

	8	7	6	5	4	3	2	1	
	d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
	d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2

	UB	UB	d(133)	...	...	...	...	d(128)	17

**Figure Q.5/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage 6,7
en mode AMR**

**Tableau Q.6a/I.366.2 – Paramètres de sortie du codeur de la source
par ordre d'apparition et affectation des bits dans la trame vocale
de 118 bits/20 ms dans le mode à 5,90 kbit/s**

Bits (MSB-LSB)	Description
s1-s8	Indice du 1 ^{er} sous-vecteur de fréquences LSF
s9-s17	Indice du 2 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
s18-s26	Indice du 3 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
Sous-trame 1	
s27-s34	Indice de code adaptatif
s35-s38	Position de la 1 ^{re} impulsion
s39-s43	Position de la 2 ^e impulsion
s44	Information concernant le signe pour la 1 ^{re} impulsion
s45	information concernant le signe pour la 2 ^e impulsion
s46-s51	gains de code
Sous-trame 2	
s52-s55	Indice (relatif) de code adaptatif
s56-s72	Même description que pour les bits s35 à s51
Sous-trame 3	
s73-s97	Même description que pour les bits s27 à s51
Sous-trame 4	
s98-s118	Même description que pour les bits s52 à s72

**Tableau Q.6b/I.366.2 – Classement des bits du codeur de signaux vocaux
pour le mode à 5,9 kbit/s: *table_{2(j)}***

0	1	4	5	3	6	7	2	13	15
8	9	11	12	14	10	16	28	74	29
75	27	73	26	72	30	76	51	97	50
71	96	117	31	77	52	98	49	70	95
116	53	99	32	78	33	79	48	69	94
115	47	68	93	114	46	67	92	113	19
21	23	22	18	17	20	24	111	43	89
110	64	65	44	90	25	45	66	91	112
54	100	40	61	86	107	39	60	85	106
36	57	82	103	35	56	81	102	34	55
80	101	42	63	88	109	41	62	87	108
38	59	84	105	37	58	83	104		

	8	7	6	5	4	3	2	1	
	d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
	d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2

	UB	UB	d(117)	...	...	...	...	d(112)	15

**Figure Q.6/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage 5,90
en mode AMR**

**Tableau Q.7a/I.366.2 – Paramètres de sortie du codeur de la source
par ordre d'apparition et affectation des bits dans la trame vocale
de 103 bits/20 ms dans le mode à 5,15 kbit/s**

Bits (MSB-LSB)	Description
s1-s8	Indice du 1 ^{er} sous-vecteur de fréquences LSF
s9-s16	Indice du 2 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
s17-s23	Indice du 3 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
Sous-trame 1	
s24-s31	Indice de code adaptatif
s32	Sous-ensemble des positions
s33-s35	Position de la 1 ^{re} impulsion
s36-s38	Position de la 2 ^e impulsion
s39	Information concernant le signe pour la 1 ^{re} impulsion
s40	Information concernant le signe pour la 2 ^e impulsion
s41-s46	Gains de code
Sous-trame 2	
s47-s50	Indice (relatif) de code adaptatif
s51-s65	Même description que pour les bits s32 à s46
Sous-trame 3	
s66-s84	Même description que pour les bits s47 à s65
Sous-trame 4	
s85-s103	Même description que pour les bits s47 à s65

**Tableau Q.7b/I.366.2 – Classement des bits du codeur de signaux vocaux
pour le mode à 5,15 kbit/s: *table_{1(j)}***

7	6	5	4	3	2	1	0	15	14
13	12	11	10	9	8	23	24	25	26
27	46	65	84	45	44	43	64	63	62
83	82	81	102	101	100	42	61	80	99
28	47	66	85	18	41	60	79	98	29
48	67	17	20	22	40	59	78	97	21
30	49	68	86	19	16	87	39	38	58
57	77	35	54	73	92	76	96	95	36
55	74	93	32	51	33	52	70	71	89
90	31	50	69	88	37	56	75	94	34
53	72	91							

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	d(102)	...	...	...	...	...	d(96)	13

Figure Q.7/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage 5,15 en mode AMR

Tableau Q.8a/I.366.2 – Paramètres de sortie du codeur de la source par ordre d'apparition et affectation des bits dans la trame vocale de 95 bits/20 ms dans le mode à 4,75 kbit/s

Bits (MSB-LSB)	Description
s1-s8	Indice du 1 ^{er} sous-vecteur de fréquences LSF
s9-s16	Indice du 2 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
s17-s23	Indice du 3 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
Sous-trame 1	
s24-s31	Indice de code adaptatif
s32	Sous-ensemble de positions
s33-s35	Position de la 1 ^{re} impulsion
s36-s38	Position de la 2 ^e impulsion
s39	Information concernant le signe pour la 1 ^{re} impulsion
s40	Information concernant le signe pour la 2 ^e impulsion
s41-s48	Gains de code
Sous-trame 2	
s49-s52	Indice (relatif) de code adaptatif
s53-s61	Même description que pour les bits s32 à s40
Sous-trame 3	
s62-s65	Même description que pour les bits s49 à s52
s66-s82	Même description que pour les bits s32 à s48
Sous-trame 4	
s83-s95	Même description que pour les bits s49 à s61

**Tableau Q.8b/I.366.2 – Classement des bits du codeur de signaux vocaux
pour le mode à 4,75 kbit/s: $table_0(j)$**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	23	24	25	26
27	28	48	49	61	62	82	83	47	46
45	44	81	80	79	78	17	18	20	22
77	76	75	74	29	30	43	42	41	40
38	39	16	19	21	50	51	59	60	63
64	72	73	84	85	93	94	32	33	35
36	53	54	56	57	66	67	69	70	87
88	90	91	34	55	68	89	37	58	71
92	31	52	65	86					

	8	7	6	5	4	3	2	1	
1	d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	
2	d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	
...								
12	UB	d(94)	...	...	...	...	...	d(88)	

**Figure Q.8/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage 4,75
en mode AMR**

Q.3 Descripteur de silence

L'algorithme utilisé pour la détection de l'activité vocale en mode AMR est spécifié dans le projet [3GPP TS26.094]. Il s'agit d'une option d'émission. Lorsque celle-ci est choisie, des trames de description de silence (SID) sont envoyées au cours des périodes de silence. Le premier descripteur d'une période de silence est vide dans l'ensemble et n'indique que le début de cette période. Le codage d'une trame SID_First est donné dans la Figure Q.9. Le contenu réel des deux octets d'une trame SID_First est sans intérêt et le récepteur devrait en faire abstraction.

	8	7	6	5	4	3	2	1	
1	Valeur réservée (fixée à zéro)								
2	Valeur réservée (fixée à zéro)								

**Figure Q.9/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage SID_First
en mode AMR**

Les trames SID (SID_Update) qui suivent contiennent des bits de bruit de confort. Le générateur de bruit de confort propre au mode AMR est spécifié dans le projet [3GPP 20.092]. L'affectation des bits et la mise en séquence de ceux-ci par le codage du bruit de confort sont données dans la Figure Q.10 qui est fondée sur le Tableau Q.9.

Tableau Q.9/I.366.2 – Paramètres de sortie du codeur de la source par ordre d'apparition et affectation des bits pour la trame SID_Update (codage du bruit de confort en mode AMR)

Bits (MSB-LSB)	Description
s1-s3	Indice du vecteur de référence
s4-s11	Indice du 1 ^{er} sous-vecteur de fréquences LSF
s12-s20	Indice du 2 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
s21-s29	Indice du 3 ^e sous-vecteur de fréquences LSF
s30-s35	Indice d'énergie logarithmique de trame

8	7	6	5	4	3	2	1	
s8	s7	s6	s5	s4	s3	s2	s1	1
s16	s15	s14	s13	s12	s11	s10	s9	2
s24	s23	s22	s21	s20	s19	s18	s17	3
s32	s31	s30	s29	s28	s27	s26	s25	4
UB	UB	UB	UB	UB	s35	s34	s33	5

Figure Q.10/I.366.2 – Format de l'unité de données de codage SID_Update en mode AMR

Les trames SID_Update sont produites toutes les 160 ms pendant les périodes de silence. Entre ces trames SID_Update, le codeur en mode AMR produit toute les 20 ms des trames No_Data. Ces trames No_Data sont des "unités de données nulles" et ne sont pas émises.

ANNEXE R

Formats des paquets et procédures pour la régulation du débit

R.1 Généralités

Le format des paquets pour la régulation du débit peut être utilisé pour acheminer d'un utilisateur de la sous-couche SSCS à son homologue des demandes d'utilisation seulement d'un certain ensemble d'entrées du profil employé pour la connexion.

R.2 Format des paquets

Le format des paquets pour la régulation du débit est de type 3 et comporte la détection d'erreur CRC-10. Il emploie les ressources communes pour les paquets de type 3 qui sont définies dans le paragraphe 11, y compris la triple redondance.

Le format des paquets pour la régulation du débit est représenté dans la Figure R.1.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Redondance		Horodateur						1
Horodateur								2
Indice d'entrée de profil								3
Type de message = 000100					CRC-10			4
CRC-10								5

Figure R.1/I.366.2 – Format des paquets pour la régulation du débit

"L'indice d'entrée de profil" est un champ à 8 bits qui sont la représentation binaire de "l'indice d'entrée de profil" qui est donné dans le tableau de profil. Le bit 8 est le bit de poids le plus fort, tandis que le bit 1 est celui de poids le plus faible.

R.3 Procédures d'émission

On s'attend qu'un émetteur dont le débit est régulé par un utilisateur distant de la sous-couche SSCS emploie l'indice demandé Profile_Entry pour fixer l'entrée de profil réelle de fonctionnement, qui doit être celle qui est demandée ou une entrée qui permet le fonctionnement à un débit égal ou inférieur.

Afin que le débit puisse être adapté aussi rapidement que possible, l'émetteur de la sous-couche SSCS doit faire parvenir à l'utilisateur l'indication **Rate_Control**, dès la réception de la première demande de régulation de débit, sans attendre d'avoir reçu les trois exemplaires de la commande de régulation de débit.

R.4 Procédures de réception

Lorsqu'un récepteur désire faire parvenir à un émetteur une demande de régulation de débit, le paquet de régulation du débit doit être envoyé trois fois (redondance triple) à intervalles de 5 ms.

Si un nouvel événement est acheminé avant que la triple redondance d'un événement précédent ait pu être assurée, le récepteur doit interrompre l'envoi de paquets concernant l'événement précédent afin d'éviter l'imbrication de deux horodateurs différents.

ANNEXE S

Formats des paquets et procédures pour la synchronisation des modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS

S.1 Généralités

Le format des paquets pour la modification de fonctionnement de la sous-couche SSCS peut être utilisé pour acheminer d'un utilisateur de la sous-couche SSCS à son homologue des demandes de reconfiguration des attributs de la sous-couche SSCS (par exemple, numéro de profil, support multifréquence DTMF, etc.) selon des valeurs adoptées précédemment par les deux utilisateurs. Des mécanismes extérieurs, tels que la signalisation, sont employés par les deux utilisateurs pour convenir des nouveaux attributs de la sous-couche SSCS et pour s'échanger des identificateurs de corrélation (un identificateur par utilisateur de la sous-couche SSCS) qui permettent d'identifier les modifications de fonctionnement de la sous-couche SSCS.

S.2 Format des paquets

Le format des paquets pour la modification de fonctionnement de la sous-couche SSCS est de type 3 et comporte la détection d'erreur CRC-10. Il emploie les ressources communes pour les paquets de type 3 qui sont définies dans le paragraphe 11, y compris la triple redondance.

Le format des paquets pour la modification de fonctionnement de la sous-couche SSCS est représenté dans la Figure S.1.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Redondance		Horodateur						1
Horodateur								2
Identificateur de corrélation								3
Type de message = 000101					CRC-10			4
CRC-10								5

Figure S.1/I.366.2 – Format des paquets pour la modification de fonctionnement de la sous-couche SSCS

S.3 Procédures d'émission

Lorsqu'un émetteur désire faire parvenir à un récepteur une demande de modification de fonctionnement de la sous-couche SSCS, le paquet de modification de fonctionnement de la sous-couche SSCS doit être envoyé trois fois (redondance triple) à intervalles de 5 ms.

Si un nouvel événement est acheminé avant que la triple redondance d'un événement précédent ait pu être assurée, l'émetteur doit interrompre l'envoi de paquets concernant l'événement précédent afin d'éviter l'imbrication de deux horodateurs différents.

S.4 Procédures de réception

Un utilisateur qui reçoit une demande de modification de fonctionnement doit immédiatement passer à la nouvelle configuration de fonctionnement de la sous-couche SSCS.

Afin que la synchronisation devienne effective aussi rapidement que possible, le récepteur de la sous-couche SSCS doit faire parvenir à l'utilisateur l'indication **SSCS_Change**, dès la réception du premier paquet relatif à la modification du fonctionnement de la sous-couche SSCS, sans attendre d'avoir reçu les trois exemplaires de la commande de modification de fonctionnement de la sous-couche.

APPENDICE I

Interfonctionnement de la couche AAL de type 1 entre le RNIS-BE et le RNIS-LB

I.1 La couche AAL de type 1 est la couche d'adaptation recommandée pour assurer la prise en charge universelle de signaux audio codés MIC à 64 kbit/s entre réseaux RNIS-LB ou à l'intérieur de chacun d'eux (I.363.1) et pour assurer l'interfonctionnement entre des réseaux RNIS à bande étroite et à large bande (I.580).

I.2 La couche AAL de type 2 et la présente Recommandation sont définies en vue d'une utilisation spécifique aux réseaux et peuvent être utilisées sur une interface entre réseaux uniquement sur accord des prestataires de services.

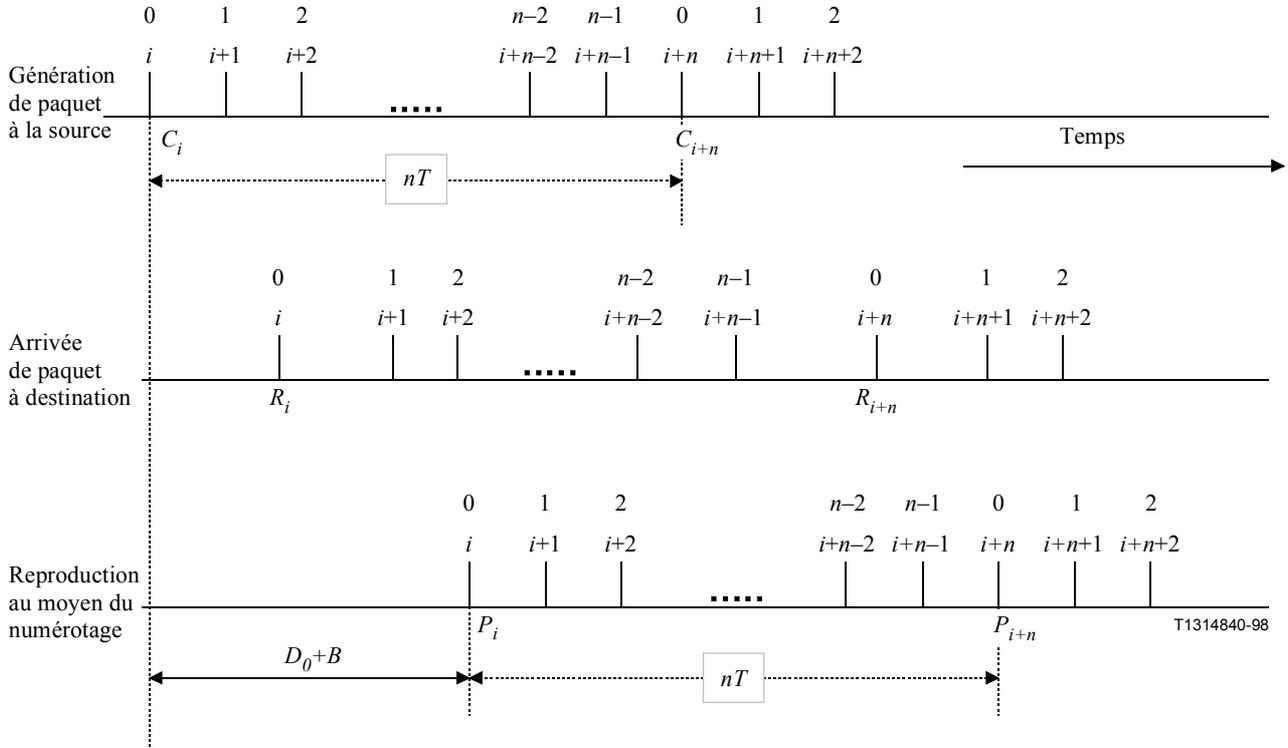
I.3 Références à titre d'information

- UIT-T I.363.1 (1996), *Spécification de la couche d'adaptation ATM du RNIS-LB: AAL de type 1.*
- UIT-T I.580 (1995), *Dispositions générales d'interfonctionnement entre le RNIS à large bande et le RNIS à 64 kbit/s.*

APPENDICE II

Méthode simple de calcul du module de numérotation

II.1 Notation et relations de chronologie du flux de paquet



B délai de reconstruction

D_0 temps total de propagation dans le réseau du premier paquet

Définissons le premier paquet comme le paquet numéro 0. Le paquet i désigne le i^{e} paquet.

T intervalle de numérotation;

C_i heure de génération à la source du paquet i ;

R_i heure de réception et destination du paquet i ;

P_i durée de reproduction prévue du paquet i ;

D_i temps total de propagation dans le réseau du paquet i ;

Compte tenu des définitions ci-dessus, les relations suivantes peuvent être établies:

$$C_i = C_0 + iT$$

$$R_i = C_i + D_i = C_0 + iT + D_i$$

$$P_0 = R_0 + B = C_0 + D_0 + B$$

$$P_i = P_0 + iT = C_0 + D_0 + B + iT$$

II.2 Calcul simple du module

Dans cette analyse, n désigne le module provisoire de numérotation. Il désigne le seuil de remise à zéro de la numérotation. Autrement dit, il est impossible de distinguer entre i et $i + n$ au moyen du nombre limité de bits attribués au champ de numérotation.

Le calcul s'effectue en tenant compte des deux objectifs ci-dessous:

- 1) le paquet i doit arriver avant l'expiration de son temps de reproduction: $R_i \leq P_i$ et ce avec une probabilité élevée;
- 2) par contre, il *ne* doit *pas* arriver suffisamment tôt pour risquer de précéder la fin du temps de reproduction précédent modulo n : $P_{i-n} \leq R_i$.

La raison du premier objectif est claire: si un paquet arrive tard, sa place devra être remplie en adoptant une méthode quelconque de dissimulation des erreurs. Tout ce que permettent de faire les numéros séquentiels est de détecter et de mettre à l'écart un paquet différé, pour qu'il ne provoque pas une ondulation permanente. Toutefois la présence d'erreurs reste déplorable. Il est possible de les limiter au maximum en fixant un délai de reconstitution suffisamment important.

Le souci d'atteindre l'objectif numéro 2 concerne plus particulièrement le début d'une nouvelle salve vocale (il pourrait néanmoins prévaloir immédiatement après l'incident rare que constitue la perte d'un cycle complet de n paquets). Une nouvelle salve vocale doit être amorcée en temps voulu, et un cycle complet ne doit pas être amorcé trop tôt. Le choix d'une valeur de n suffisamment grande permet de limiter la fréquence de telles erreurs.

Les deux inégalités ci-dessus peuvent être développées en tenant compte des relations précédentes et en simplifiant:

$$P_{i-n} \leq R_i \leq P_i$$

$$C_0 + D_0 + B + (i-n)T \leq C_0 + iT + D_i \leq C_0 + D_0 + B + iT$$

$$D_0 + B - nT \leq D_i \leq D_0 + B$$

A partir du membre de droite, il est possible de calculer une limite inférieure: $D_i - D_0 \leq B$

A partir du membre de gauche, une autre limite peut être calculée: $(B + D_0 - D_i) / T \leq n$

la différence $D_i - D_0$ (ou de manière équivalente $D_0 - D_i$) constitue un échantillon de la valeur de l'*écart du temps de propagation des paquets*. Pour garantir la réalisation suivant une probabilité donnée des deux objectifs fixés au départ (disons 99% ou 99,9% ou encore 99,99%) il est possible de remplacer cet écart par un quantile correspondant de la distribution de l'écart du temps de propagation des paquets.

Par conséquent, pour garantir que les paquets sont reproduits au moment voulu, on doit avoir:

- $B \geq \text{PDV}$
- $n \geq (B + \text{PDV}) / T$

Ces inégalités déterminent le délai de reconstitution B du récepteur ainsi que le module de numérotation n en fonction de l'intervalle de numérotation T et de l'écart du temps de propagation des paquets observé en présence de la charge prévue maximale.

D'autre part, si le module de numérotation n est déjà fixé, ces inégalités peuvent servir à déterminer l'importance de l'écart de temps de propagation des paquets susceptibles d'être toléré, à titre d'opération préalable à la détermination des limites correspondantes en matière d'admission des appels:

- $\text{PDV} \leq n T / 2$

APPENDICE III

Scénarios types de démodulation de télécopie

Trois scénarios sont envisagés dans le présent appendice:

- le scénario III.1 décrit un appel type de télécopie mené à terme, avec démodulation normale;
- le scénario III.2 décrit un repli vers l'état "données en bande vocale" suite à l'absence de prise en charge de fonctionnalités T.30 non normalisées;
- le scénario III.3 décrit un repli vers l'état "données en bande vocale" suite à un échec de la démodulation.

Liste des abréviations

CED	identification du terminal appelé (<i>called terminal identification</i>)
CFR	confirmation de réception
CNG	tonalité d'appel (<i>calling tone</i>)
DCN	déconnexion
DCS	signal de commande numérique (<i>digital command signal</i>)
DIS	signal d'identification numérique (<i>digital identification signal</i>)
EOP	fin de procédure (<i>end of procedure</i>)
EPT	tonalité de protection contre l'écho (<i>echo protection tone</i>)
FTT	échec de conditionnement (<i>failure to train</i>)
MCF	confirmation de message (<i>message confirmation</i>)
NSF	fonctionnalités non normalisées (<i>non-standard facilities</i>)
NSS	configuration non-standard (<i>non-standard set-up</i>)
TCF	vérification de conditionnement (<i>training check</i>)
vbd	données en bande vocale (<i>voiceband data</i>)

III.1 Scénario type de démodulation de télécopie – Aboutissement normal de la communication

La Figure III.1 illustre le déroulement d'une communication type de télécopie V.29, avec démodulation et transmission au moyen des formats de paquet définis à l'Annexe M.

Ci-dessous figure une description succincte des flux de commande et des données de télécopie:

a) côté appelé

A la fin du premier signal V.21 reçu (DIS, *digital identification signal*) du terminal de télécopie, l'utilisateur émet une demande **State_Control(facsimile_demodulation)** vers l'utilisateur d'extrémité distante. L'état utilisateur est mis à la valeur "démodulation de télécopie" aux deux extrémités, uniquement si le côté appelant accuse effectivement réception d'une réponse **State_Control(facsimile_demodulation, accept)** et c'est seulement alors qu'un couple démodulateur/remodulateur est affecté à la connexion AAL de type 2;

b) côté appelant

L'utilisateur répond à l'indication reçue **State_Control(facsimile_demodulation)** en émettant une réponse **State_Control(facsimile_demodulation, accept)**. Sur réception du signal V.21 suivant (généralement le signal de commande numérique) du terminal de télécopie, l'utilisateur détecte les fanions HDLC et envoie un message T30_Preamble à

l'utilisateur d'extrémité distante. Il reçoit ensuite des données démodulées du démodulateur et envoie des messages T30_Data de façon transparente à l'utilisateur d'extrémité distante;

c) *côté appelant*

Sur détection d'une tonalité de protection contre l'écho (EPT) du terminal de télécopie, l'utilisateur d'extrémité proche envoie un message EPT (incluant la fréquence EPT) à l'utilisateur d'extrémité distante. Ce dernier reproduit une tonalité correspondante vers le terminal de télécopie du côté appelé;

d) *côté appelant*

Sur détection d'un signal de conditionnement du terminal de télécopie, l'utilisateur d'extrémité proche envoie un message de conditionnement à l'utilisateur d'extrémité distante. Ce dernier désactive la tonalité EPT 20 ms avant de commencer à reproduire le signal de conditionnement;

e) *côté appelant*

Puisque les bits de données image de vérification de conditionnement sont créés par le démodulateur, l'utilisateur d'extrémité proche les met en paquet en observant des intervalles théoriques de 20 ms puis les envoie à l'extrémité distante. L'utilisateur d'extrémité distante transfère les données reçues au remodulateur, qui transmet les données remodulées au terminal de télécopie;

f) *côté appelant*

A la fin du signal à grande vitesse, l'utilisateur d'extrémité proche envoie un message Fax_Idle à l'utilisateur d'extrémité distante;

g) *côté appelé*

A la suite du premier signal à grande vitesse (généralement un signal de vérification de conditionnement), le terminal de télécopie du côté appelé envoie un signal V.21 d'accusé de réception (CFR). Les utilisateurs le traitent de la même façon que les autres signaux V.21 - voir point b);

h) *côté appelant*

Les blocs de données de tonalité EPT de conditionnement et de données image, transmis par le terminal de télécopie après réception du signal CFR, font l'objet de la part des utilisateurs d'un traitement identique au traitement décrit ci-dessus pour les signaux EPT, conditionnement et TCF – voir points c) à f);

i) *côté appelant*

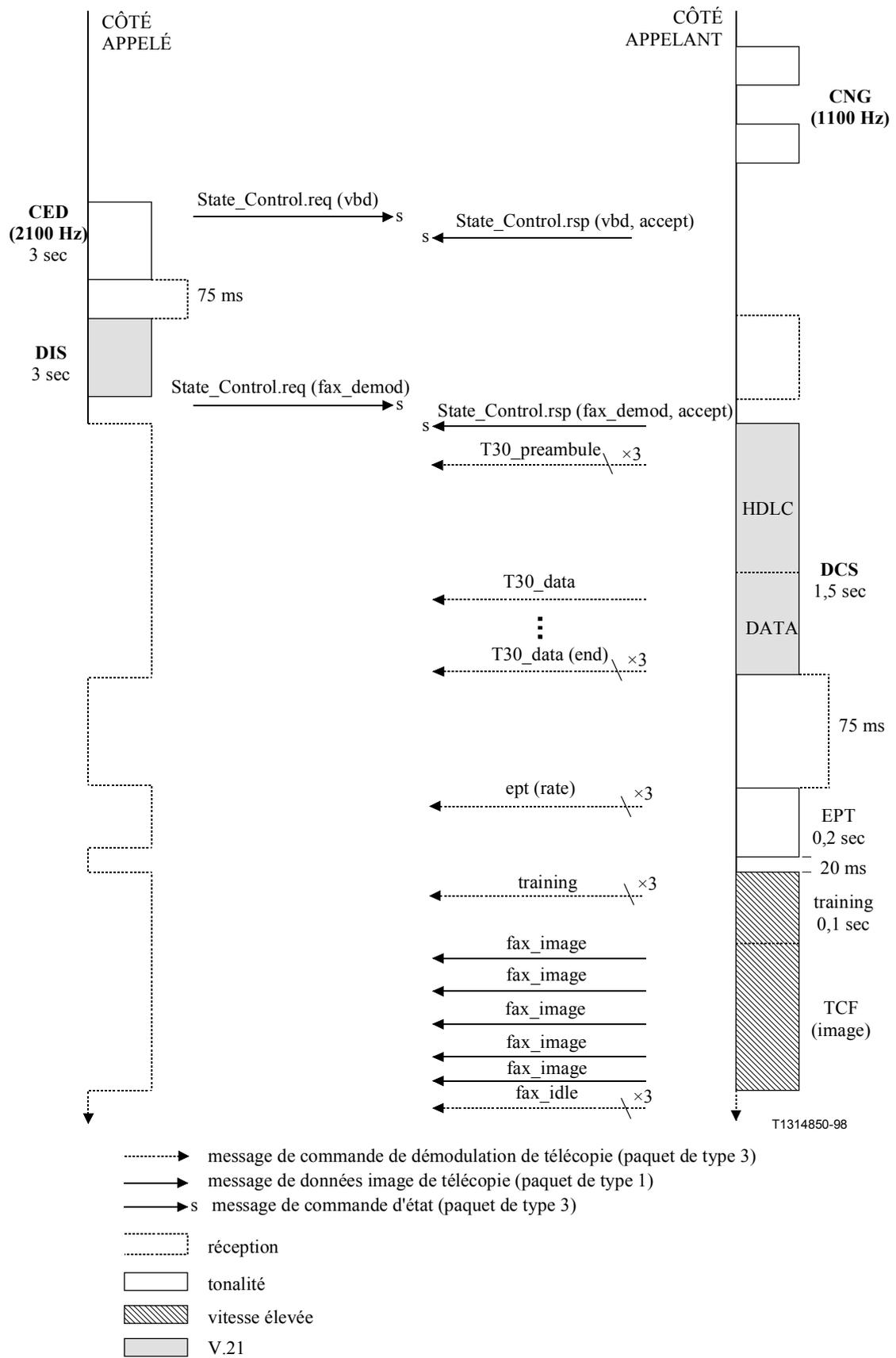
Le signal V.21 suivant (EOP) est traité par les utilisateurs comme les autres signaux V.21;

j) *côté appelé*

Le terminal de télécopie accuse réception de l'image au moyen d'un signal de commande V.21 (MCF, *message confirmation*). Les utilisateurs le traitent de la même façon que les autres signaux V.21;

k) *côté appelant*

Suite au transfert de l'image le terminal de télécopie du côté appelant envoie un signal DCN au terminal du côté appelé. L'utilisateur d'extrémité proche reconnaît le code DCN reçu du terminal de télécopie et après sa transmission émet une demande **State_Control(voice)** à destination de l'utilisateur d'extrémité distante. Celui-ci émet une réponse **State_Control(voice, accept)**. A ce stade les utilisateurs des deux côtés sont à nouveau dans l'état "données vocales".



**Figure III.1/I.366.2 – Scénario type de démodulation de télécopie –
Aboutissement normal (partie 1 de 2)**

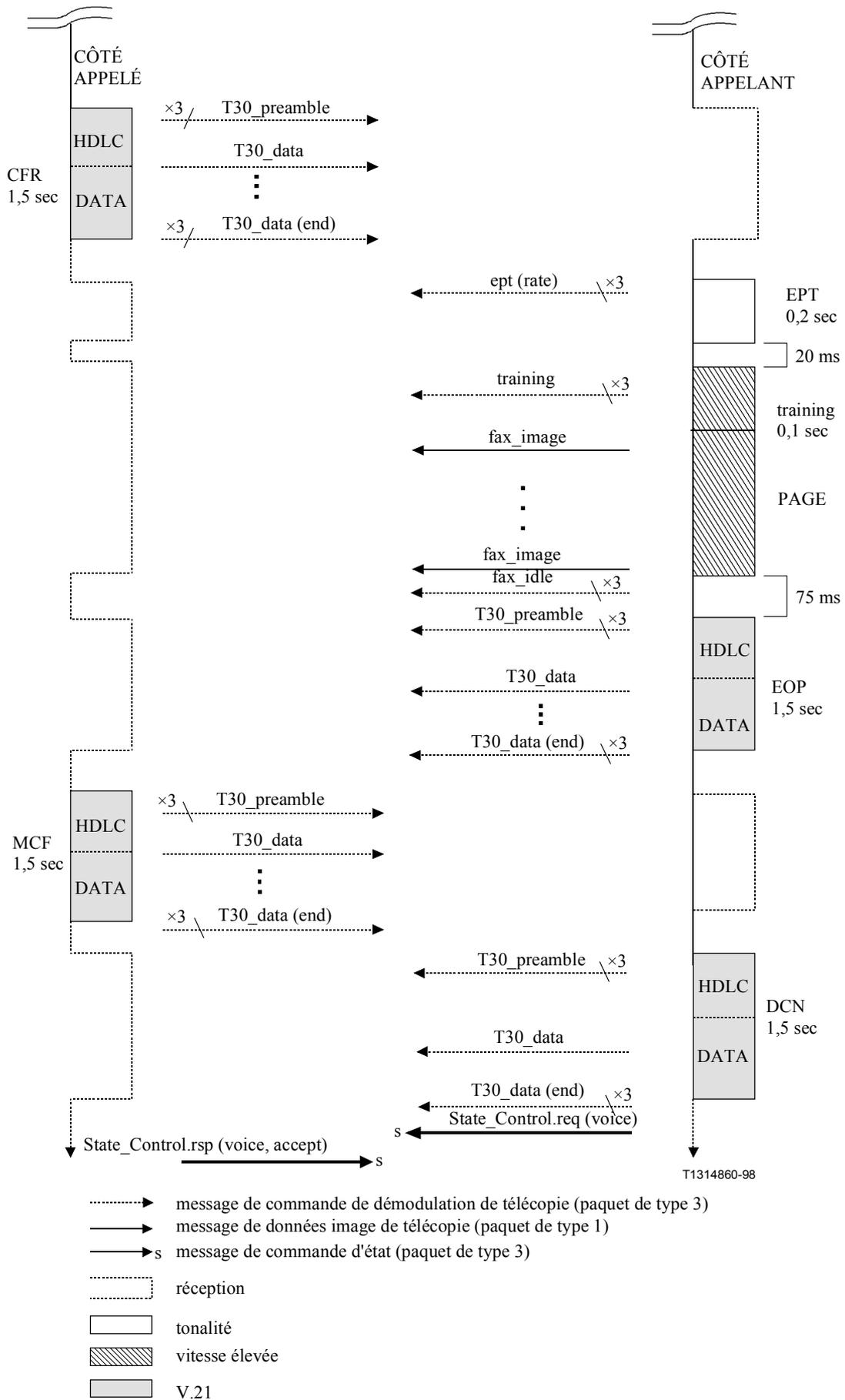


Figure III.1/I.366.2 – Scénario type de démodulation de données de télécopie – Aboutissement normal (partie 2 de 2)

III.2 Scénario de repli avec passage à l'état "données en bande vocale" – Configuration non normalisée non prise en charge

La Figure III.2 décrit un scénario de repli avec passage à l'état "données en bande vocale" suite à l'absence de prise en charge de fonctionnalités T.30 non normalisées.

Ci-dessous figure une description succincte des flux de commande et de données de télécopie:

a) *côté appelé*

A la fin du premier signal V.21 reçu (DIS) du terminal de télécopie, l'utilisateur émet une demande **State_Control(facsimile_demodulation)** vers l'utilisateur d'extrémité distante. L'état utilisateur est mis à la valeur "démodulation de télécopie" aux deux extrémités, uniquement si le côté appelant accuse effectivement réception d'une réponse **State_Control(facsimile_demodulation, accept)** et c'est seulement alors qu'un couple démodulateur/remodulateur est affecté à la connexion AAL de type 2;

b) *côté appelant*

L'utilisateur répond à l'indication reçue **State_Control(facsimile_demodulation)** en émettant une réponse **State_Control(facsimile_demodulation, accept)**. Sur réception du signal V.21 suivant (généralement le signal de commande numérique) du terminal de télécopie, l'utilisateur détecte les fanions HDLC et envoie un message T30_Preamble à l'utilisateur d'extrémité distante. Il reçoit ensuite des données démodulées du démodulateur et envoie des messages T30_Data de façon transparente à l'utilisateur d'extrémité distante;

c) *côté appelant*

L'utilisateur analyse le message T30_Data et détermine qu'il s'agit d'un message NSS invoquant des fonctionnalités T.30 non normalisées ne pouvant être démodulées. L'utilisateur émet une demande **State_Control(voiceband_data)** destinée à l'utilisateur d'extrémité distante;

d) *côté appelé*

L'utilisateur répond au message reçu **State_Control(voiceband_data)** en émettant une réponse **State_Control(voiceband_data, accept)**;

e) *les deux côtés*

A partir de ce stade jusqu'à la fin du transfert de télécopie, les deux utilisateurs restent dans l'état "données en bande vocale". Les récepteurs des deux côtés traitent les paquets de type 1 conformément au profil de codage audio en vigueur, en observant la numérotation (champ UUI) et la longueur de chaque paquet;

f) *côté appelant*

Suite au transfert de l'image le terminal de télécopie du côté appelant envoie un signal DCN au terminal du côté appelé. L'utilisateur d'extrémité proche reconnaît le code DCN reçu du terminal de télécopie et après sa transmission émet une demande **State_Control(voice)** à destination de l'utilisateur d'extrémité distante. Celui-ci émet une réponse **State_Control(voice, accept)**. A ce stade les utilisateurs des deux côtés sont à nouveau dans l'état "données vocales".

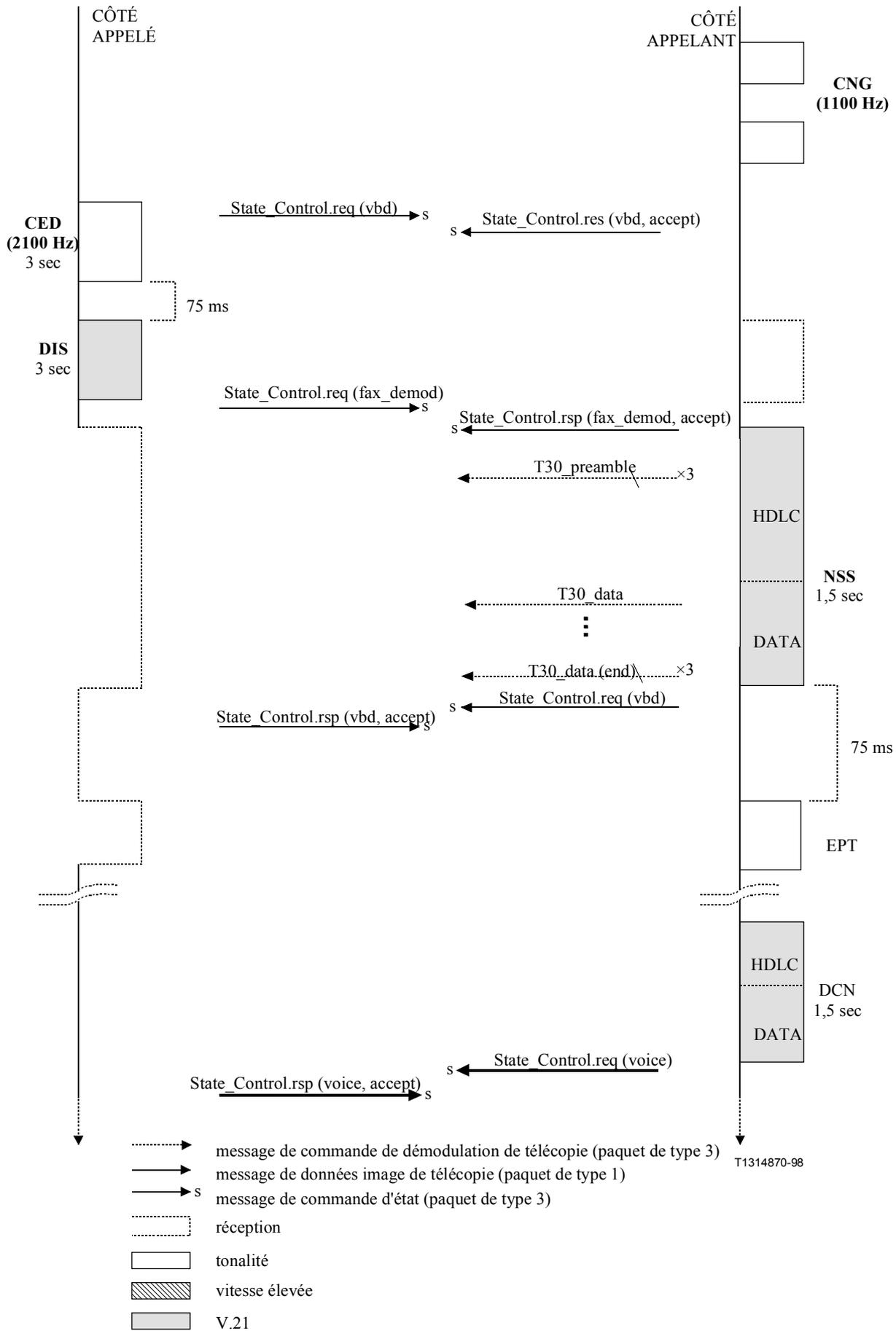


Figure III.2/I.366.2 – Scénario de repli avec passage à l'état "données en bande vocale" – Configuration non normalisée non prise en charge

III.3 Scénario de repli avec passage à l'état "données en bande vocale" – Echec de la démodulation

La Figure III.3 illustre un scénario de repli avec passage à l'état "données en bande vocale" suite à un échec de la démodulation.

Ci-dessous figure une description succincte des flux de commande et de données de télécopie:

a) *côté appelé*

A la fin du premier signal V.21 reçu (DIS) du terminal de télécopie, l'utilisateur émet une demande **State_Control(facsimile_demodulation)** vers l'utilisateur d'extrémité distante. L'état utilisateur est mis à la valeur "démodulation de télécopie" aux deux extrémités, uniquement si le côté appelant accuse effectivement réception d'une réponse **State_Control(facsimile_demodulation, accept)** et c'est seulement alors qu'un couple démodulateur/remodulateur est affecté à la connexion AAL de type 2;

b) *côté appelant*

L'utilisateur répond à l'indication reçue **State_Control(facsimile_demodulation)** en émettant une réponse **State_Control(facsimile_demodulation, accept)**. Sur réception du signal V.21 suivant (généralement le signal de commande numérique) du terminal de télécopie, l'utilisateur détecte les fanions HDLC et envoie un message T30_Preamble à l'utilisateur d'extrémité distante. Il reçoit ensuite des données démodulées du démodulateur et envoie des messages T30_Data de façon transparente à l'utilisateur d'extrémité distante;

c) *côté appelant*

Sur détection d'une tonalité de protection contre l'écho (EPT) du terminal de télécopie, l'utilisateur d'extrémité proche envoie un message côté appelant EPT (incluant la fréquence EPT) à l'utilisateur d'extrémité distante. Ce dernier reproduit une tonalité correspondante vers le terminal de télécopie du côté appelé;

d) *côté appelant*

L'utilisateur ne peut classer le signal de conditionnement reçu du terminal de télécopie. L'utilisateur d'extrémité proche émet une demande **State_Control(voiceband_data)** à destination de l'utilisateur d'extrémité distante;

e) *côté appelant*

L'utilisateur répond à l'indication **State_Control(voiceband_data)** en émettant une réponse **State_Control(voiceband_data, accept)**;

f) *les deux côtés*

A partir de ce stade jusqu'à la fin du transfert de télécopie, les deux utilisateurs restent dans l'état "données en bande vocale". Les récepteurs des deux côtés traitent les paquets de type 1 conformément au profil de codage audio en vigueur, en observant la numérotation (champ UUI) et la longueur de chaque paquet;

g) *côté appelé*

En raison des perturbations que peut introduire la substitution par des données en bande vocale au cours d'une transmission active, l'utilisateur appelé peut recevoir une séquence de vérification de conditionnement non valide. A cette séquence il répond par la négative en envoyant un signal FTT;

h) *côté appelant*

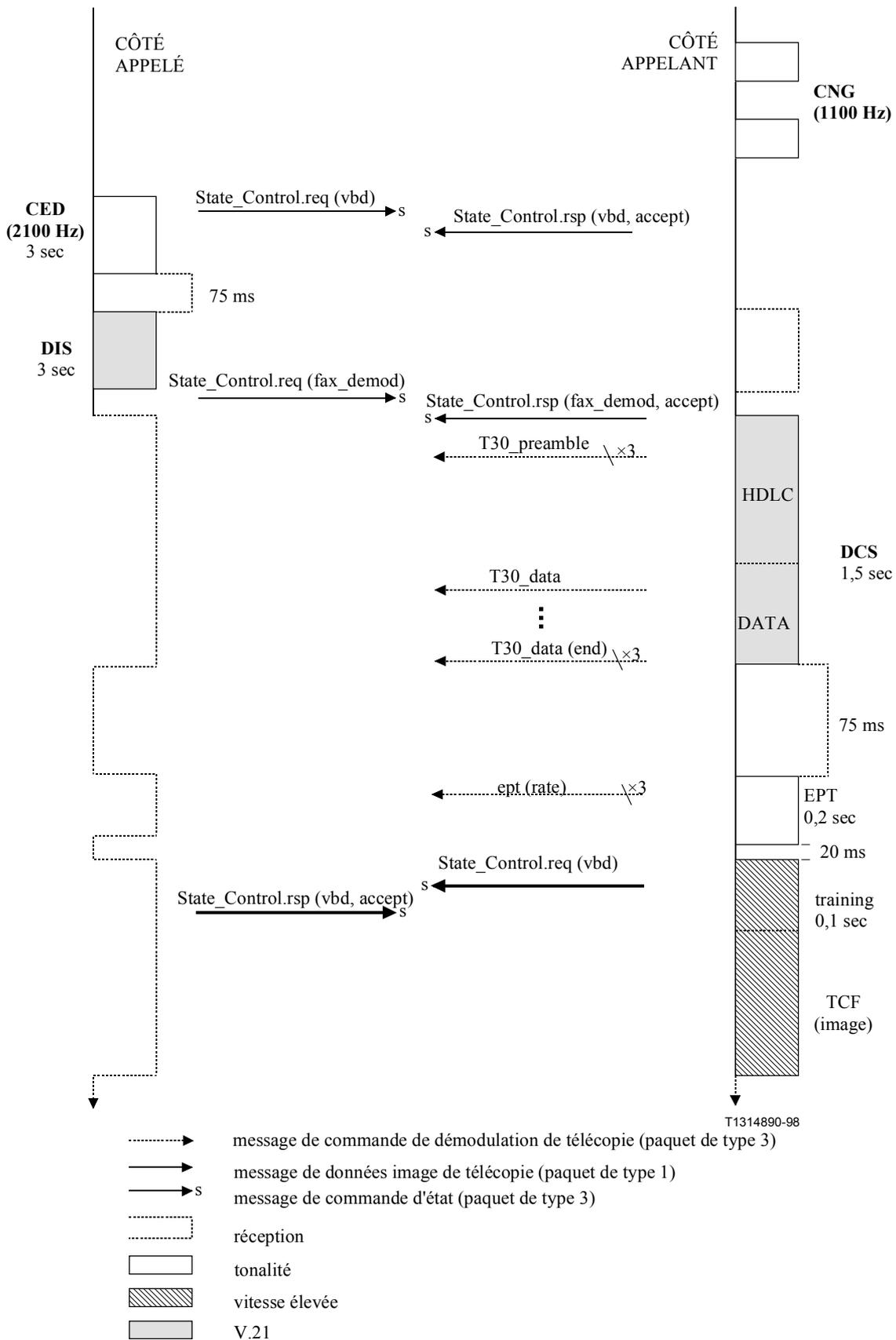
Dès réception du signal FTT, l'utilisateur appelant répète le signal de commande numérique et la séquence de vérification de conditionnement;

i) *côté appelé*

L'utilisateur appelé reçoit une séquence de vérification de conditionnement valide et répond à une confirmation de réception CRF;

j) *les deux côtés*

Tandis que les deux utilisateurs restent dans l'état "données en bande vocale", les terminaux de télécopie situés de chaque côté procèdent à une séquence normale de nouveaux échanges décrite par le scénario III.1.



**Figure III.3/I.366.2 – Substitution par des données en bande vocale –
Echec de la démodulation (partie 1 de 2)**

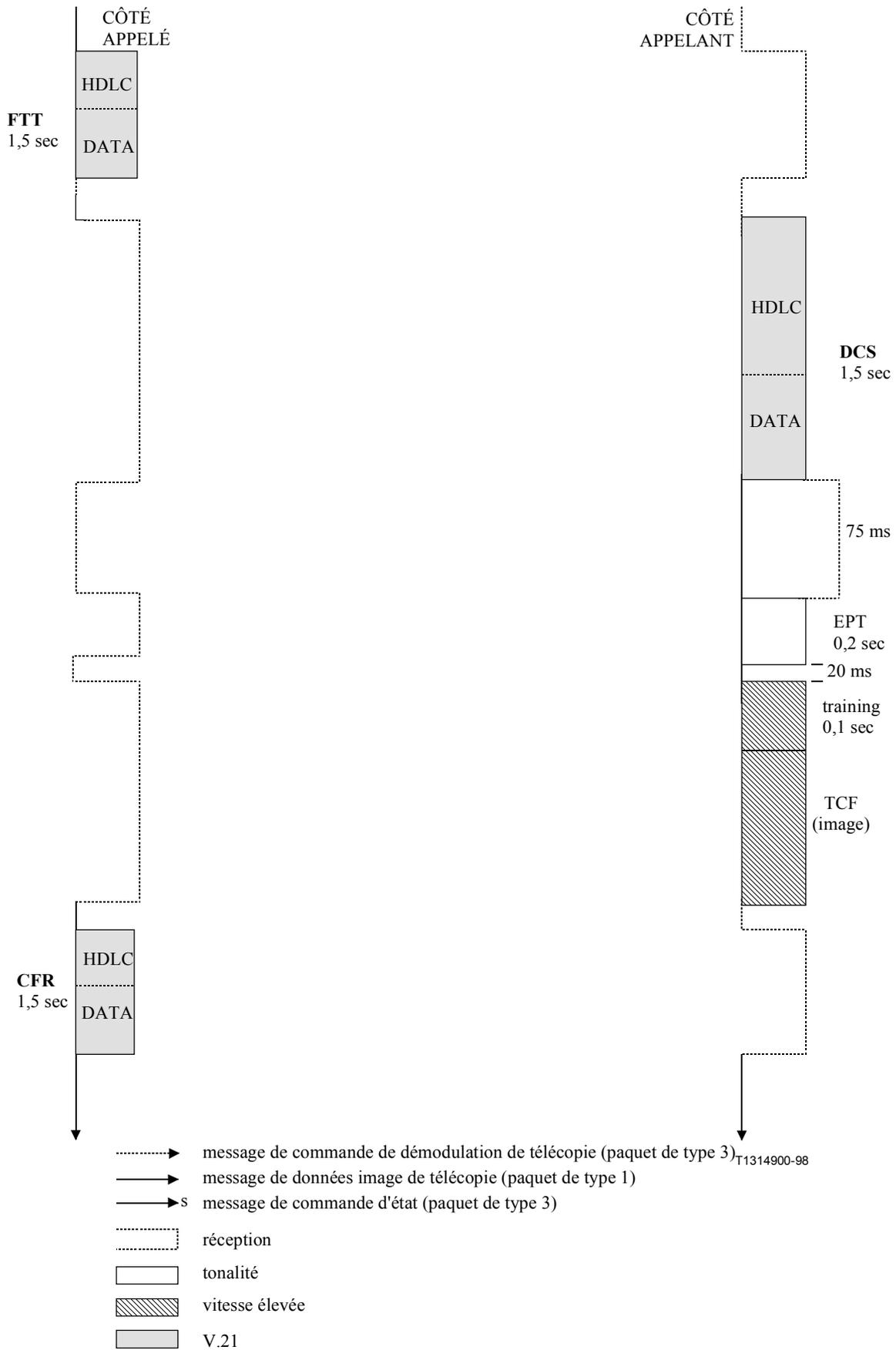


Figure III.3/I.366.2 – Scénario de repli avec passage à l'état "données en bande vocale" – Echec de la démodulation (partie 2 de 2)

APPENDICE IV

Exemple de conditionnement V.17 de démodulation de télécopie

Le paragraphe M.2.3 montre comment les séquences de conditionnement V.17 court ou long affectent la démodulation des télécopies. Les exemples cités ci-dessous montrent les caractéristiques différentes de l'analyse de la forme d'ondes et de l'analyse des protocoles en matière de conditionnement et décrivent les modalités de leur utilisation conjointe.

- **Analyseur de forme d'ondes – Côté démodulateur**

Après détection du début d'une séquence de conditionnement V.17, l'analyseur de forme d'ondes envoie un message de conditionnement V.17 long, le paramètre débit de modulation étant positionné sur la valeur "débit inconnu". L'analyse du signal détermine ultérieurement le type et le débit de la séquence de conditionnement, et l'analyseur de forme d'ondes envoie ensuite un nouveau message de conditionnement court ou long, assorti d'une valeur spécifique du débit de modulation.

- **Analyseur de protocole – Côté démodulateur**

Après détection du début d'une séquence de conditionnement V.17, l'analyseur de protocole envoie un message de conditionnement V.17 court ou long, accompagné d'une valeur spécifique du débit de modulation. L'analyseur de protocole détermine le type et le débit des données T.30 précédemment analysées. L'analyseur de protocole n'a pas besoin d'utiliser la valeur "débit inconnu".

- **Analyseur de forme d'ondes – Côté remodulateur**

L'analyseur de forme d'ondes détermine le type et le débit de modulation à partir d'un message de conditionnement reçu.

Dès réception d'un message V.17 de conditionnement long portant la valeur "débit inconnu", l'analyseur de forme d'ondes commence à générer la séquence de conditionnement V.17 long.

Si un message de conditionnement V.17 long contenant une valeur spécifique du débit de modulation est reçu pendant la génération d'un conditionnement V.17 long à un débit inconnu, l'analyseur de forme d'ondes poursuit la séquence de conditionnement long, avec un signal de liaison, se terminant par des signaux brouillés, au débit indiqué dans le message.

Si un message de conditionnement V.17 court mentionnant un débit de modulation spécifique est reçu pendant la génération d'une séquence V.17 de conditionnement long à un débit inconnu, l'analyseur de forme d'ondes change le conditionnement en une séquence courte, sans signal de liaison, terminée par des signaux brouillés, au débit indiqué dans le message.

Dès réception d'un message de conditionnement V.17 mentionnant un débit et un type d'information particuliers, l'analyseur de forme d'ondes génère la séquence de conditionnement V.17 court ou longue spécifiée. Tel est le cas lorsqu'un remodulateur d'analyseur de forme d'ondes est situé à l'extrémité opposée d'un démodulateur d'analyseur de protocole.

- **Analyseur de protocole – Côté remodulateur**

L'analyseur de protocole détermine le type et le débit de la séquence de conditionnement à partir des données T.30 précédemment analysées.

La réception d'un message de conditionnement a simplement pour effet de stimuler le déclenchement par l'analyseur de protocole de la séquence de conditionnement.

Lors de la génération de la séquence de conditionnement, l'analyseur de protocole ignore la réception de nouveaux messages de conditionnement. Tel est le cas lorsqu'un remodulateur analyseur de protocole est monté à l'extrémité opposée d'un démodulateur analyseur de forme d'ondes.

Formulaire de déclaration de conformité d'implémentation de protocole (PICS)

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation. Il n'a un caractère normatif que dans la mesure où ce formulaire doit être utilisé si une déclaration de conformité d'implémentation de protocole est faite.)

V.1 Introduction

Prior to the conformance testing and the interoperability testing of Implementations Under Test (IUTs), it is necessary to have the PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) document for an implementation.

This particular PICS deals with the implementation of the AAL Type 2 Service Specific Convergence Sublayer for Narrow-Band Services.

V.1.1 Scope

This appendix provides the PICS proforma for the AAL Type 2 Service Specific Convergence Sublayer for Narrow-Band Services, in compliance with the relevant requirements, and in accordance with the relevant guidelines, given in ITU-T X.296 [2].

V.1.2 Normative references

- [1] ITU-T X.290 (1995), *OSI conformance testing methodology and framework for protocol Recommendations for ITU-T applications – General concepts.*
- [2] ITU-T X.296 (1995), *OSI conformance testing methodology and framework for protocol Recommendations for ITU-T applications – Implementation conformance statements.*

V.1.3 Abbreviations

IUT Implementation Under Test

M Mandatory

N/A Not applicable

NOT Item not supported; absence of item

O Optional

PICS Protocol Implementation Conformance

SUT System Under Test

X Prohibited (excluded)

O.<n> Optional, but, if chosen, support is required for either at least one or only one of the options in the group labelled by the same numeral <n>

V.1.4 Conformance statement

The supplier of a protocol implementation which is claimed to conform to the B-ISDN ATM Adaptation Layer Type 2 Specification is required to complete a copy of the PICS proforma provided in V.2 and is required to provide the information necessary to identify both the supplier and the implementation.

¹ Les utilisateurs de la présente Recommandation sont autorisés à reproduire le formulaire PICS de la présente annexe pour utiliser celui-ci conformément à son objet. Ils sont également autorisés à publier le formulaire une fois celui-ci complété.

V.2 PICS proforma

V.2.1 Identification of the PICS proforma corrigenda

Identification of corrigenda applied to this PICS proforma	Rec. I.366.2 (2000) Cor.: Cor.:

V.2.2 Instructions for completing the PICS proforma

The PICS proforma is a fixed-format questionnaire. Answers to the questionnaire should be provided in the rightmost columns, either by simply indicating a restricted choice (such as Yes or No), or by entering a value or a set of range of values.

A supplier may also provide additional information, categorized as exceptional or supplementary information. An exception item should contain the appropriate rationale.

The supplementary information is not mandatory and the PICS is complete without such information. The presence of optional supplementary or exception information should not affect test execution, and will in no way affect interoperability verification.

NOTE – Where an implementation is capable of being configured in more than one way, a single PICS may be able to describe all such configurations. However, the supplier has the choice of providing more than one PICS, each covering some subset of the implementation's configuration capabilities, in case this makes for easier or clearer presentation of the information.

V.2.3 Identification of the implementation

Implementation under test (IUT)

Identification

IUT Name: _____

IUT Version: _____

System Under Test

SUT Name: _____

Hardware Configuration: _____

Operating System:

Product Supplier

Name: _____

Address: _____

Telephone Number: _____

Facsimile Number: _____

Email Address (optional): _____

Additional Information: _____

Client

Name: _____

Address: _____

Telephone Number: _____

Facsimile Number: _____

Email Address (optional): _____

Additional Information: _____

PICS Contact Person

Name: _____

Address: _____

Telephone Number: _____

Facsimile Number: _____

Email Address (optional): _____

Additional Information: _____

Identification of the protocol

This PICS proforma applies to the following Recommendation:

- ITU-T I.366.2, *AAL type 2 service specific convergence sublayer for narrow-band services.*

V.2.4 Global statement of conformance

The implementation described in this PICS meets all of the mandatory requirements of the reference protocol.

Yes

No

NOTE – Answering "No" indicates non-conformance to the specified protocol. Non-supported mandatory capabilities are to be identified in the PICS, with an explanation of why the implementation is non-conforming.

V.2.4.1 Major capabilities

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
MC1	Is the Audio service category supported?	8	O.1		
MC2	Is the Multirate service category supported?	8	O.1		
MC3	Is Audio (voice and voiceband data) supported?	8.1, 3	M	MC1	
MC4	Is Circuit mode data for 64 kbit/s only supported?	8.2, 3	O	MC1	
MC5	Is Circuit mode data for N*64 kbit/s, N ≥ 1 supported?	8.2, 3	M	MC2	
MC6	Is Frame mode data supported?	8.3, 3	O	MC1 or MC2	
MC7	Are Dialed digits supported?	8.4, 3	O	MC1	
MC8	Is Channel-associated signalling supported?	8.5, 3	O	MC1	
MC9	Is Facsimile demodulation/remodulation supported?	8.6, 3	O	MC1	
MC10	Is OAM (Alarms) supported?	8.7	M	MC1 or MC2	
MC11	Is OAM (Loopback) supported?	8.11	O	MC1 or MC2	
MC12	Is User State Control supported?	8.8, 3	M O	MC4 or MC9 MC3	
MC13	Is Rate Control supported?	8.9	O	MC1	
MC14	Is Synchronization of change in SSCS operation supported?	8.10	O	MC1	
O.1 It is mandatory to support at least one of these options.					

V.2.4.2 Audio (voice and voiceband data)

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
AUD1	Is the type 1 packet format used?	10.1	M	MC3	
AUD2	Are the UUI and length indication fields used to determine the profile entry?	13.1	M	AUD1	
AUD3	Are the sequence numbering procedures of clause 14 implemented?	14	M	AUD1	
AUD4	Is the Profile using PCM-64 supported?	13.4, Table P.1	M	MC3	
AUD4.1	Is it implemented for A-law?	13.4	O.1	AUD4	
AUD4.2	Is it implemented for μ -law?	13.4	O.1	AUD4	
AUD5	Is the Profile using PCM-64 and silence supported?	Table P.2	O	MC3	
AUD6	Is the Profile using ADPCM and silence supported?	Table P.3	O	MC3	

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
AUD7	Is the Profile using G.728 with higher efficiency supported?	Table P.4	O	MC3	
AUD8	Is the Profile using G.728 with lower delay supported?	Table P.5	O	MC3	
AUD9	Is the Profile using G.729 with higher efficiency and G.726 for voiceband data supported?	Table P.6	O	MC3	
AUD10	Is the Profile using G.729 with lower delay supported?	Table P.7	O	MC3	
AUD11	Is the Profile using G.729 with lower delay and G.726-32 for voiceband data at lower rates supported?	Table P.8	O	MC3	
AUD12	Is the Profile using G.729 with lower delay and G.726-40 for voiceband data at higher rates supported?	Table P.9	O	MC3	
AUD13	Is the Profile using G.729 with full variable bit rates supported?	Table P.10	O	MC3	
AUD14	Is the profile using AMR supported?	Table P.11	O	MC3	
AUD15	Is the profile using G.723 supported?	Table P.12	O	MC3	
AUD16	Is the profile using PCM 64 kbits/s and ADPCM 32 kbits/s supported?	Table P.13	O	MC3	
O.1 It is mandatory to support at least one of these options.					

V.2.4.3 Circuit mode data for 64 kbit/s only

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
CMD1	Is the type 1 packet format used?	10.1	M	MC4	
CMD2	Is the UUI field used as a sequence number modulo 16?	15	M	CMD1	
CMD3	Is the packet encoding format for N = 1 used?	Annex J	M	MC4	

V.2.4.4 Circuit mode data for $N \geq 64$ kbit/s $N \geq 1$

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support	Values	
						Allowed	Supported
CMN1	What values of N are supported?	8.2	M	MC5		1-31	
CMN2	Is the type 1 packet format used?	10.1	M	MC5			
CMN3	Is the UUI field used as a sequence number modulo 16?	15	M	CMN2			
CMN4	Is the packet encoding format used corresponding to the values of N supported?	Annex J	M	CMN1			

V.2.4.5 Frame mode data

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support	Values	
						Allowed	Supported
FMD1	Is data octet aligned?	16	M	MC6			
FMD2	What is the maximum length of the frame mode data unit supported?	Table 18-1	M	MC6		1-65535	
FMD3	Is the transmission error detection capability (defined in ITU-T I.366.1) used?	16	M	MC6			
FMD4	Is the packet format of the SSTED-PDU defined in 8.3/I.366.1 used?	10	M	MC6			
FMD5	Are the UUI codepoints 26/27 used to delineate the sequence of data?	16	M	MC6			

V.2.4.6 Dialed digits

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
DDG1	Is DTMF supported?	8.4, K.1, K.2	O.1	MC7	
DDG2	Is MF-R1 supported?	8.4, K.1, K.2	O.1	MC7	
DDG3	Is MF-R2 supported?	8.4, K.1, K.2	O.1	MC7	
DDG4	Is the type 3 packet format used with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, Figure K.1	M	MC7	
DDG5	Is the packet format for dialed digits (DTMF) supported?	K.2, Table K.2	M	DDG1	
DDG6	Is the packet format for dialed digits (MF-R1) supported?	K.2, Table K.3	M	DDG2	
DDG7	Is the packet format for dialed digits (MF-R2) supported?	K.2, Table K.4	M	DDG3	
DDG8	Are type 3 packets sent using triple redundancy?	11.2, K.3	M	DDG4	
DDG9	Is a fixed interval of 5 ms used between transmissions?	11.2, K.3	M	DDG8	
DDG10	If a tone persists, is a refresh sent every 500 ms?	K.3	M	MC7	
DDG11	Does the receiver allow for all three copies of a transition to be received before indicating the dialed digit?	11.2, K.4	O	MC7	
DDG12	Is the relative event timer used to schedule playout?	11.1	M	MC7	
O.1 It is mandatory to support at least one of these options.					

V.2.4.7 Channel-associated signalling

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
CAS1	Is the type 3 packet format used with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, Figure L.1	M	MC8	
CAS2	Is the packet format for CAS supported?	L.2	M	MC8	
CAS3	Are type 3 packets sent using triple redundancy?	11.2, L.3	M	CAS1	
CAS4	Is a fixed interval of 5 ms used between transmissions?	11.2, L.3	M	CAS3	
CAS5	Is a refresh sent every 5 seconds?	L.3	M	MC8	
CAS6	Does the receiver allow for all three copies of a transition to be received before indicating the CAS bits?	11.2, L.4	O	MC8	
CAS7	Is the relative event timer used to schedule playout?	11.1	M	MC8	

V.2.4.8 Facsimile demodulation/remodulation

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
FDR1	Is the modulation type V.17 supported?	17.1	O	MC9	
FDR2	Is the modulation type V.27 <i>ter</i> supported?	17.1	O	MC9	
FDR3	Is the modulation type V.29 supported?	17.1	O	MC9	
FDR4	Is the modulation type V.33 supported?	17.1	O	MC9	
FDR5	Do facsimile image data packets use the type 1 packet format?	10.1, 17.7, M.3	M	MC9	
FDR6	Is the UUI field for type 1 packets used as a sequence number modulo 16	M.3	M	FDR4	
FDR7	Do facsimile demodulation control packets use the type 3 packet format with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, 17.7, M.2	M	MC9	
FDR8	Are type 3 packets sent using triple redundancy?	11.2, M.1.4, M.1.7	M	FDR6	
FDR9	Is a fixed interval of 20 ms used between transmissions?	11.2, M.1.4, M.1.7	M	FDR7	
FDR10	Are non-standard T.30 facilities supported?	17.3	O	MC9	

V.2.4.9 OAM

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
OAM1	Is the type 3 alarm packet format used with UUI codepoint 31?	10.2, Table 12-1, Figure N.1	M	MC10	
OAM2	Is the type 3 loopback packet format used with UUI codepoint 31?	10.2, Table 12-1, Figure N.2	M	MC11	
OAM3	Is the OAM alarm packet format used?	N.2.1	M	MC10	
OAM4	Is the OAM loopback packet format used?	N.2.2	M	MC11	
OAM5	While an alarm condition persists, is an alarm packet transmitted at least once per second?	N.3.1	M	MC10	
OAM6	If 3.5 seconds elapses without signal reassertion, is the condition removed?	N.3.1	M	MC10	
OAM7	If 5 seconds elapses without a loopback packet being return, is the loopback removed?	N.3.2	M	MC11	
OAM8	Is the type 2 AIS condition removed on receipt of packets other than OAM packets?	N.3	M	MC10	

V.2.4.10 User state control

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
USC1	Is the initial User state set to Voice on each AAL type 2 connection?	8.8	M	MC11	
USC2	Is the type 3 packet format used with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, Figure O.1	M	MC11	
USC3	Is the User state control packet format used?	O.2	M	MC11	
USC4	Are packets sent using triple redundancy?	11.2, O.3	M	MC11	
USC5	Is a fixed interval of 20 ms used between transmissions?	11.2, O.3	M	USC4	
USC6	Does the receiver act on the first packet received and filter out any repetitions?	11.2, O.3	M	MC11	

V.2.4.11 UUI codepoints

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
UCP1	Are the reserved UUI codepoints 16-23 used?	Table 12-1	X	MC1 or MC2	
UPC3	Is the UUI codepoint 25 used for non-standard extensions?	Table 12-1	O	MC1 or MC2	
UPC4	Are the reserved UUI codepoints 28-30 used?	Table 12-1	X	MC1 or MC2	

V.2.4.12 SSCS parameters of operation

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
SPO1	Are the values of the SSCS parameters of operation determined before this SSCS is used on an individual type 2 connection?	18	M	MC1 or MC2	
SPO2	In the absence of determination of SSCS parameters of operation via signalling or provisioning are the default values used?	Table 18-1	M	MC1	
SPO3	If the service category of an individual AAL type 2 connection is audio, is the transport of circuit mode data with $N > 1$ prohibited?	Table 8-1, Table 18-1	M	MC1 and MC2	
SPO4	If the service category of an individual AAL type 2 connection is multirate, is the transport of audio, dialled digits, channel associated signalling, facsimile demodulation/modulation, and user state control prohibited?	Table 8-1, Table 18-1	M	MC1 and MC2	

V.2.4.13 Rate control

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
RC1	Is the type 3 packet format used with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, Figure R.1	M	MC13	
RC2	Is the rate control packet format used?	R.2	M	MC13	
RC3	Are packets sent using triple redundancy?	R.2	M	MC13	
RC4	Is a fixed interval of 5 ms used between transmissions?	R.4	M	RC3	
RC5	Does the receiver act on the first packet received and filter out any repetitions?	R.3	M	MC13	

V.2.4.14 Synchronization of change in SSCS operation

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
SYN1	Is the type 3 packet format used with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, Figure S.1	M	MC14	
SYN2	Is the synchronization of change in SSCS operation packet format used?	S.2	M	MC14	
SYN3	Are packets sent using triple redundancy?	S.2	M	MC14	
SYN4	Is a fixed interval of 5 ms used between transmissions?	S.3	M	SYN3	
SYN5	Does the receiver act on the first packet received and filter out any repetitions?	S.4	M	MC14	

APPENDICE VI

Utilisation de la présente Recommandation pour les applications mobiles

Le présent appendice donne des directives relatives à l'utilisation de la présente Recommandation dans le but de prendre en charge les applications mobiles. Le Tableau VI.1 obtenu à partir du Tableau 18-1 donne le degré de fonctionnalité qui est recommandé pour la prise en charge des applications mobiles.

**Tableau VI.1/I.366.2 – Paramètres de fonctionnement de sous-couche SSCS
pour les applications mobiles**

Paramètre de sous-couche SSCS	Catégorie de service audio		Catégorie de service multidébit
	Valeurs autorisées	Valeur par défaut	Valeurs autorisées
1 Catégorie de service	Audio	Audio	Sans objet
2 Transport d'information audio	Activé	Activé	Sans objet
3 Origine du profil de format de codage	Prédéfini (UIT-T ou autre) spécial	Prédéfini UIT-T	Sans objet
3a Profil prédéfini UIT-T (Annexe P, Figure P.1)	1 .. 13	Néant	Sans objet
3b Autre profil prédéfini	1 .. 255	Sans objet	Sans objet
3c Profil particulier: description de son contenu	Doit faire l'objet d'un complément d'étude	Sans objet	Sans objet
4 Interprétation du format de codage générique MIC défini à l'Annexe B	Sans objet	Sans objet	Sans objet
5 Transport des données de télécopie démodulées	Sans objet	Sans objet	Sans objet
6 Transport des bits de signalisation de voie	Sans objet	Sans objet	Sans objet
7 Transport de chiffres composés multifréquences bitonalités	Activé, désactivé	Désactivé	Sans objet
8 Transport des chiffres composés multifréquences-R1	Sans objet	Sans objet	Sans objet
9 Transport des chiffres composés multifréquences-R2	Sans objet	Sans objet	Sans objet
10 Transport des données mode circuit	Sans objet	Sans objet	Sans objet
10a Multiplicateur N de l'expression du débit $N*64$ kbit/s des données mode circuit	Sans objet	Sans objet	Sans objet
11 Transport des données mode trame	Sans objet	Sans objet	Sans objet
11a Longueur maximale d'une unité de données mode trame	Sans objet	Sans objet	Sans objet
12 Régulation du débit de l'utilisateur	Activé, désactivé	Activé	Sans objet

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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