

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

T.38

(09/2005)

SÉRIE T: TERMINAUX DES SERVICES
TÉLÉMATIQUES

**Procédures de communication de télécopie du
Groupe 3 en temps réel sur les réseaux à
protocole Internet**

Recommandation UIT-T T.38

Recommandation UIT-T T.38

Procédures de communication de télécopie du Groupe 3 en temps réel sur les réseaux à protocole Internet

Résumé

La présente Recommandation définit les procédures à appliquer pour la transmission de documents par télécopie du Groupe 3 lorsqu'une partie de la transmission entre les terminaux de télécopie fait intervenir un réseau IP, et notamment le réseau Internet, en plus du RTPC ou du RNIS.

La présente révision de la Rec. UIT-T T.38 définit dans l'Annexe B l'utilisation du fanion de tunnellation h245Tunnelling pendant l'établissement des communications H.323 pour des dispositifs T.38 qui prennent en charge le mode H.245 et, dans l'Appendice III, corrige un certain nombre d'erreurs dans les exemples de procédures d'établissement d'appel H.248.

Source

La Recommandation UIT-T T.38 a été approuvée le 13 septembre 2005 par la Commission d'études 16 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

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.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

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 2006

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives.....	1
3	Définitions	2
4	Abréviations.....	2
5	Introduction	3
6	Communication entre les passerelles.....	6
6.1	Protocole Internet – TCP ou UDP	6
6.2	Fonctions de transfert de données par télécopie entre passerelles	6
7	Définition et procédures du protocole IFT	6
7.1	Généralités.....	6
7.2	Format des paquets IFP	9
7.3	Définitions de TYPE	10
7.4	Élément IFP DATA.....	12
8	Flux de messages IFP pour modulations de télécopie jusqu'à V.17	15
8.1	Méthode 1 de gestion du débit de données.....	15
8.2	Méthode 2 de gestion du débit de données.....	16
9	Transfert IFT via un transport UDP.....	17
9.1	Transfert IFT via un transport UDP avec utilisation du protocole UDPTL: IFT/UDPTL/UDP	17
9.2	Transfert IFT via un transport UDP avec utilisation du protocole RTP: IFT/RTP/UDP.....	19
10	Flux de messages pour les signaux V.8 et la télécopie Annexe F/V.34	20
10.1	Négociation des signaux V.8.....	20
10.2	Gestion du débit de données V.34.....	22
10.3	Mode télécopie	23
10.4	Compatibilité avec des équipements conformes à une version antérieure à la présente Recommandation.....	25
Annexe A – Notation ASN.1		26
A.1	Notation ASN.1 T.38 (2002).....	26
A.2	Notation ASN.1 T.38 (1998).....	27
Annexe B – Procédures d'établissement des communications H.323.....		29
B.1	Introduction	29
B.2	Communication entre un télécopieur et une passerelle	29
B.3	Communication entre passerelles.....	29
Annexe C – Schéma facultatif de correction d'erreurs sans voie de retour pour UDPTL		36
C.1	Aperçu général du mécanisme facultatif de correction d'erreurs sans voie de retour.....	36

	Page
C.2 Fonctionnement et caractéristiques du schéma de codage/décodage de parité	36
Annexe D – Procédures d'établissement d'appel au moyen des protocoles SIP/SDP.....	42
D.1 Introduction	42
D.2 Communication entre passerelles	42
Annexe E – Procédures d'établissement d'appel H.248.1	51
E.1 Introduction	51
E.2 Communication entre passerelles	51
Annexe F – Procédures d'interfonctionnement des modes T.38 et V.150.1 dans la même passerelle.....	62
F.1 Introduction	62
F.2 Codes identificateurs de motif SSE pour le passage au mode T.38	63
F.3 Signalisation externe	64
Annexe G – Définition de la capacité H.245 pour le transport de données T.38 via le protocole RTP.....	64
Appendice I – Exemples de session.....	66
I.1 Exemples de session	66
I.2 Dispositif compatible Internet (IAF)	72
Appendice II – Exemples de procédures d'établissement des communications décrites à l'Annexe B/T.38.....	74
II.1 Exemples de séquences de procédures d'établissement des communications.....	74
II.2 Données de protocole utilisées dans les procédures d'établissement des communications.....	78
Appendice III – Exemples de procédures d'établissement d'appel H.248 pour passerelles MG assurant la télécopie	83
III.1 Introduction	83
III.2 Exemples d'établissement d'appel	83
Appendice IV – Exemples de session V.34	113
IV.1 Exemples de session V.34	113
Appendice V – Lignes directrices pour l'implémentation de la Rec. UIT-T T.38	124
V.1 Généralités.....	124
V.2 Questions liées aux Internet.....	125
V.3 Questions liées à l'établissement de communications	125

Recommandation UIT-T T.38

Procédures de communication de télécopie du Groupe 3 en temps réel sur les réseaux à protocole Internet

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit les procédures à appliquer pour la transmission de documents par télécopie du Groupe 3 lorsqu'une partie de la transmission entre les terminaux de télécopie fait intervenir un réseau IP, et notamment le réseau Internet, en plus du RTPC ou du RNIS.

2 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. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T F.185 (1998), *Télécopie par Internet: Directives pour la prise en charge des communications de télécopie.*
- Recommandation UIT-T H.225.0 (2003), *Protocoles de signalisation d'appel et paquets des flux monomédias pour les systèmes de communication multimédias en mode paquet.*
- Recommandation UIT-T H.248.1 (2005), *Protocole de commande de passerelle: version 3.*
- Recommandation UIT-T H.248.2 (2005), *Protocole de commande de passerelle: paquetages de télécopie, de conversation en mode texte et de discrimination des appels.*
- Recommandation UIT-T H.323 (2003), *Systèmes de communication multimédia en mode paquet.*
- Recommandation UIT-T Q.850 (1998), *Utilisation des indications de cause et de localisation dans le système de signalisation d'abonné numérique n° 1 et le sous-système utilisateur du RNIS du système de signalisation n° 7.*
- Recommandation UIT-T T.4 (2003), *Normalisation des télécopieurs du Groupe 3 pour la transmission de documents.*
- Recommandation UIT-T T.6 (1988), *Schémas de codage et fonctions de commande de codage de la télécopie pour les télécopieurs du Groupe 4.*
- Recommandation UIT-T T.30 (2005), *Procédures pour la transmission de documents par télécopie sur le réseau téléphonique général commuté.*
- Recommandation UIT-T V.8 (2000), *Procédures de démarrage des sessions de transmission de données sur le réseau téléphonique public commuté.*
- Recommandation UIT-T V.34 (1998), *Modem fonctionnant à des débits allant jusqu'à 33 600 bit/s pour usage sur le réseau téléphonique général commuté et sur les circuits loués point à point à 2 fils de type téléphonique.*

- Recommandation UIT-T V.150.1 (2003), *Modems sur réseaux à protocole Internet: procédures pour la connexion de bout en bout des équipements de terminaison de circuits de données de la série V.*
- Recommandation UIT-T X.680 (2002) | ISO/CEI 8824-1:2002, *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: spécification de la notation de base.*
- Recommandation UIT-T X.691 (2002) | ISO/CEI 8825-2:2002, *Technologies de l'information – Règles de codage ASN.1: spécification des règles de codage compact.*
- IETF RFC 768 (1980), *User Datagram Protocol.*
- IETF RFC 791 (1981), *Internet Protocol – DARPA Internet Program – Protocol Specification.*
- IETF RFC 793 (1981), *Transmission Control Protocol – DARPA Internet Program – Protocol Specification.*
- IETF RFC 1006 (1987), *ISO transport services on top of the TCP: Version 3.*
- IEFTE RFC 2198 (1997), *RTP Payload for Redundant Audio Data.*
- IETF RFC 2327 (1998), *SDP: Session Description Protocol.*
- IETF RFC 2543 (1999), *SIP: Session Initiation Protocol.*
- IETF RFC 2733 (1999), *An RTP Payload Format for Generic Forward Error Correction.*
- IETF RFC 2833 (2000), *RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals.*
- IETF RFC 3550 (2003), *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.*

3 Définitions

Sauf indication contraire, il convient d'appliquer les définitions de la Rec. UIT-T F.185. La présente Recommandation définit les termes suivants:

3.1 passerelle émettrice: l'entité homologue IFP qui lance le service IFT pour un G3FE appelant. Cette passerelle établit une connexion TCP ou UDP pour permettre à une passerelle réceptrice de commencer une session IFT.

3.2 passerelle réceptrice: l'entité homologue IFP qui accepte une connexion TCP ou UDP à partir d'une passerelle émettrice, assurant le service IFT vers un G3FE appelé.

3.3 équipement de télécopie G3 (G3FE, G3 facsimile equipment): dans la présente Recommandation, le sigle G3FE désigne toute entité dotée d'une interface de communication conforme aux Recommandations UIT-T T.30, T.4 et, éventuellement, T.6. Un G3FE peut correspondre à un télécopieur G3 traditionnel, à une application dotée d'un moteur de protocole T.30 ou à l'une des autres possibilités mentionnées dans le modèle de réseau lié à la télécopie par protocole Internet.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

ANSam	tonalité de réponse modulée en amplitude (<i>amplitude-modulated answer tone</i>)
CI	signal indicateur d'appel (<i>call indicator (signal)</i>)
CJ	signal de terminaison de menu d'appel (<i>call menu terminator (signal)</i>)

CM	signal de menu d'appel (<i>call menu (signal)</i>)
ECM	mode correction d'erreurs (<i>error correction mode</i>)
FEC	correction d'erreur directe (<i>forward error correction</i>)
IAF	télécopieur compatible Internet (<i>Internet-aware fax device</i>)
IFP	protocole de télécopie Internet (<i>Internet facsimile protocol</i>)
IFT	transfert par télécopie via Internet (<i>Internet facsimile transfer</i>)
INFO _h	séquence INFO semi-duplex (<i>half duplex INFO sequence</i>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
JM	signal de menu de modes communs (<i>joint menu (signal)</i>)
LSB	bit de plus faible poids (<i>least significant bit</i>)
MP _h	séquence de paramètres de modulation V.34 semi-duplex (<i>V.34 half-duplex modulation parameter sequence</i>)
MSB	bit de plus fort poids (<i>most significant bit</i>)
OLC	ouverture de canal logique (<i>open logical channel</i>)
RTCP	protocole de commande de transport en temps réel (<i>real time control (protocol)</i>)
RTP	protocole de transport en temps réel (<i>real time protocol</i>)
SUB	sous-adresse (<i>sub-address</i>)
TCF	vérification du conditionnement (<i>training check</i>)
TCP	protocole de commande de transmission (<i>transmission control protocol</i>)
TPKT	paquet d'unité de données du protocole de transport (<i>transport protocol data unit packet</i>)
UDP	protocole datagramme d'utilisateur (<i>user datagram protocol</i>)
UDPTL	protocole de couche Transport UDP de télécopie (<i>facsimile UDP transport layer (protocol)</i>)

5 Introduction

La disponibilité de réseaux IP tels que le réseau Internet pour les communications internationales offre tout le potentiel nécessaire pour utiliser ce support de transmission pour les messages de télécopie du Groupe 3 entre des terminaux. Etant donné que les caractéristiques des réseaux IP diffèrent de celles du RTPC ou du RNIS, certaines dispositions supplémentaires doivent être normalisées afin de pouvoir garantir une exploitation correcte de la télécopie.

Le protocole défini dans la présente Recommandation spécifie les messages et les données échangés entre des passerelles de télécopie et/ou des télécopieurs IAF connectés via un réseau IP. Le modèle de référence utilisé pour la présente Recommandation est proposé dans la Figure 1.

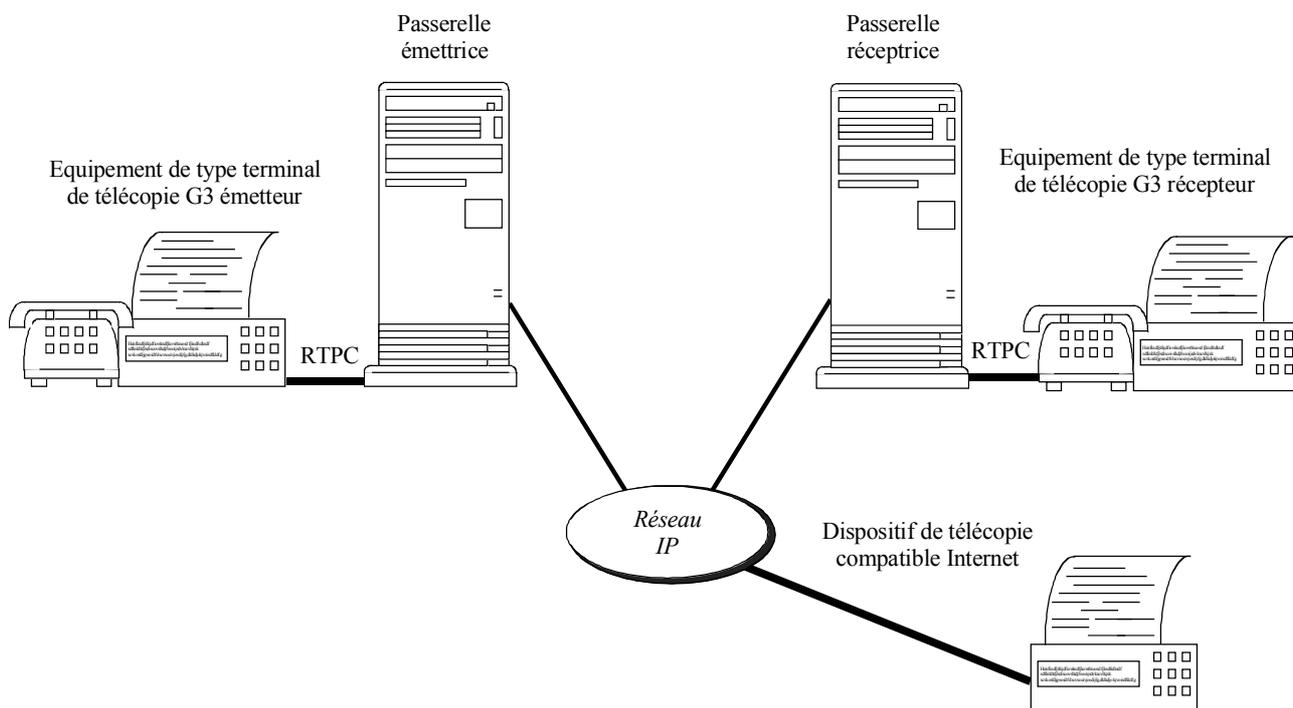
Ce modèle présente un télécopieur du Groupe 3 classique, connecté à une passerelle, qui émet une télécopie via un réseau IP à destination d'une passerelle réceptrice qui passe un appel RTPC au télécopieur du Groupe 3 appelé. Après l'établissement des communications RTPC aux deux extrémités, les deux télécopieurs G3 sont théoriquement reliés. Toute la négociation relative à l'établissement normal de la session T.30 et aux capacités associées est réalisée entre les terminaux. Dans le cas des télécopieurs G3 autres que V.34, le signal TCF est généré localement ou transféré entre les terminaux, selon le mode d'exploitation, pour synchroniser les rapidités de modulation entre les passerelles et les télécopieurs G3.

On peut également envisager le scénario d'une connexion à un dispositif doté de fonctionnalités de télécopie (un PC, par exemple), directement connecté à un réseau IP. Dans ce cas, il y aurait une passerelle réceptrice virtuelle faisant partie intégrante du logiciel et/ou du matériel. Dans d'autres environnements, les rôles pourraient être inversés ou il pourrait y avoir deux dispositifs réseau dotés de fonctionnalités de télécopie. Le protocole défini dans la présente Recommandation agit directement entre les passerelles émettrice et réceptrice. La communication entre les passerelles et les terminaux de télécopie et/ou d'autres dispositifs ne fait pas partie du domaine de la présente Recommandation.

Le protocole défini dans la présente Recommandation a été choisi sur des critères d'efficacité et d'économie. Pour obtenir les meilleures performances, les conduits d'émission IP doivent offrir des temps d'émission relativement peu élevés, de manière à satisfaire aux prescriptions de la Rec. UIT-T F.185. La correction des erreurs utilisée sur le réseau, en plus des moyens fournis par le protocole T.30, assure une bonne qualité d'image.

Le transport fiable des données est obtenu de deux manières: soit par l'utilisation du protocole TCP sur des réseaux IP, soit par l'utilisation du protocole UDP sur des réseaux IP associée à des fonctionnalités facultatives de correction des erreurs.

Trois protocoles de commande d'appel sont pris en charge: H.323, SIP et H.248. Les systèmes H.323 peuvent utiliser l'une ou l'autre des méthodes, comme décrit dans l'Annexe D/H.323. Ces environnements sont utilisés pour prendre en charge l'émission de la parole sur réseau IP comme alternative au RTPC. Etant donné que la télécopie fait en général appel aux mêmes ressources que les communications téléphoniques, il peut être souhaitable de recourir à ces environnements en cas d'implémentation de la télécopie sur des réseaux IP.



T.38_F1

Figure 1/T.38 – Modèle pour la transmission de télécopie sur les réseaux IP

Dans certains cas, il peut être nécessaire de modifier quelque peu les procédures utilisées entre la passerelle et le télécopieur du Groupe 3. Ces modifications, qui ne devront pas dépasser le cadre prévu dans le protocole T.30, sont tributaires de l'implémentation.

Le protocole défini dans la présente Recommandation est consacré à l'intervalle pour l'établissement d'une connexion réseau entre deux entités homologues (passerelle ou IAF) implémentant le transfert de documents par télécopie en temps réel sur réseau à protocole Internet.

Les questions relatives à la gestion, concernant notamment les services d'annuaire (convertissant s'il y a lieu les numéros RTPC en adresses IP), la recherche de ligne libre sur le réseau, l'authentification de l'utilisateur et la collecte du relevé détaillé des communications (CDR, *call detail record*), ainsi que la gestion du réseau (SNMP ou autres) sont importantes mais ne sont pas traitées dans la présente Recommandation. La normalisation de ces points permettra l'implémentation d'un réseau articulé sur des dispositifs de gestion tiers, notamment en partageant ces dispositifs avec d'autres passerelles Internet telles que la téléphonie et la vidéo Internet, l'accès distant et le courrier électronique.

En outre, les aspects relatifs à l'interface utilisateur, se rapportant notamment à la manière dont l'opérateur de télécopie sélectionne le numéro RTPC appelé ou s'identifie auprès du système (pour des raisons de sécurité) n'entrent pas eux non plus dans le cadre de la présente Recommandation. Toutefois, on peut raisonnablement supposer que l'opérateur de télécopie se sert du clavier du télécopieur du Groupe 3 (qui utilise des signaux à tonalités multifréquences ou DTMF) ou du clavier du télécopieur IAF pour fournir à la passerelle les informations nécessaires.

Certaines des questions évoquées ici sont actuellement traitées dans d'autres Recommandations de l'UIT-T et de l'IETF. En particulier, les Recommandations UIT-T H.323/H.225.0 et H.248, ainsi que les Recommandations sur le portier/agent d'appel abordent certains aspects décrits plus haut.

Toutes les procédures énoncées dans la présente Recommandation sont censées se conformer aux prescriptions de la Rec. UIT-T F.185.

Le corps de la présente Recommandation décrit le protocole ainsi que les procédures de communication utilisés entre la passerelle émettrice et la passerelle réceptrice. La communication entre les passerelles et les télécopieurs G3 appelant et appelé, ainsi que les procédures de commande d'appel, sont décrites dans les Annexes B, D, E et F.

Numéros de version ASN.1 T.38

Numéro de version	Résumé du contenu selon la version	Documentation initiale
0	Syntaxe ASN.1 1998	Publication initiale (1998), Amendement 1 (1999), Amendement 2 (02/00).
1	Syntaxe ASN.1 1998, transport TPKT, prise en charge de la télécopie IAF	Amendement 3 (11/00). NOTE – Quelques-unes des premières implémentations assurant le transport TPKT indiquent la version 0.
2	Syntaxe ASN.1 2002	Recommandation mise à jour (2002).
3	V.34, prise en charge de V.33, syntaxe 2002 étendue	

Le numéro de version T.38 est un attribut obligatoire (Tableau B.1) qui devrait être échangé entre les passerelles d'émission et de réception. Une extrémité doit signaler la version qu'elle prend en charge dans l'attribut T38Version de son offre. Le destinataire de l'offre doit accepter ce numéro de version ou transformer l'attribut en un numéro inférieur (version plus récente) lorsqu'il répond à l'offre initiale. Cette réponse ne doit pas contenir un numéro de version supérieur à celui que contenait l'offre.

Les premiers dispositifs T.38 implémentés peuvent ne pas comprendre de numéro de version T.38. Si une extrémité reçoit des données de protocole SDP ne comprenant pas d'attribut de version, elle considérera que le numéro de version est égal à 0. On recommande que les dispositifs de version 0 signalent explicitement leur numéro de version.

6 Communication entre les passerelles

6.1 Protocole Internet – TCP ou UDP

Le service Internet destiné au public propose deux principaux modes de transmission des données:

- protocole de commande de transmission (TCP, *transmission control protocol*) – service fondé sur des sessions, remise confirmée;
- protocole datagramme d'utilisateur (UDP, *user datagram protocol*) – service de datagramme, remise non confirmée.

La présente Recommandation permet d'utiliser TCP ou UDP, selon l'environnement de service. Elle définit un protocole structuré en couches en vertu duquel les messages T.38 échangés pour les implémentations TCP et UDP doivent être identiques.

6.2 Fonctions de transfert de données par télécopie entre passerelles

La passerelle émettrice démodule l'émission T.30 provenant du terminal de télécopie appelant. Les données de contrôle et d'image de télécopie T.30 sont transférées sous la forme d'une structure de trains d'octets utilisant les paquets IFP, sur un protocole de transport (TCP ou UDP). Les signaux suivants ne sont pas transférés entre les passerelles mais sont générés ou traités localement entre la passerelle et le G3FE: CNG, CED, et dans un seul mode, TCF. Les passerelles peuvent indiquer la détection des tonalités CNG et CED, afin que l'autre passerelle puisse les générer.

La passerelle réceptrice décode les informations transférées et établit une communication avec le terminal de télécopie appelé en recourant aux procédures T.30 normales. La passerelle réceptrice achemine, depuis le terminal de télécopie appelé jusqu'à la passerelle émettrice, toutes les réponses appropriées.

La structure du transfert de données par télécopie est décrite au § 7.1.3. Le flux entre les passerelles est décrit au § 8.

6.2.1 Traitement des demandes de fonctionnalités non standard

Sur demande, la passerelle émettrice peut ignorer les signaux NSF, NCS et NSS, prendre les mesures appropriées ou transmettre les informations à la passerelle réceptrice. Cette dernière peut éventuellement ignorer les signaux NSF, NCS et NSS, ou prendre les mesures appropriées et notamment transmettre les informations au G3FE récepteur. Les informations contenues dans d'autres trames directement associées à ces trames peuvent être modifiées par la passerelle.

7 Définition et procédures du protocole IFT

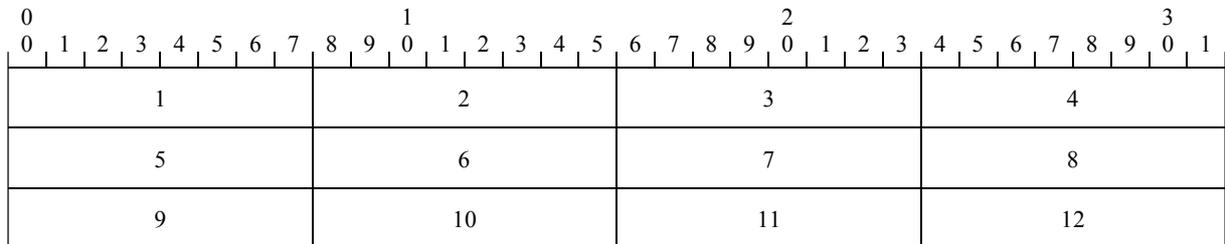
7.1 Généralités

Le présent paragraphe contient la description textuelle du protocole IFT, qui est spécifié par la description ASN.1 figurant dans l'Annexe A. En cas de divergence entre la notation ASN.1 et le texte, c'est la notation qui l'emporte. Le codage ASN.1 de l'Annexe A doit utiliser la version BASIC-ALIGNED des règles de codage compact (PER, *packed encoding rules*) de la Rec. UIT-T X.691 | ISO/CEI 8825-2:2002.

7.1.1 Ordre de transmission des bits et des octets

L'ordre de transmission est conforme à la définition énoncée dans RFC 791 de l'IETF "Internet Protocol", citée en référence dans la présente Recommandation:

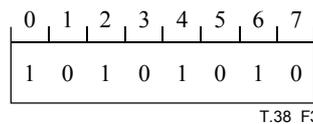
- l'ordre de transmission de l'en-tête et des données décrit dans ce document est résolu au niveau des octets. Chaque fois qu'un schéma représente un groupe d'octets, l'ordre de transmission de ces octets est l'ordre de lecture normal en anglais. Dans le schéma suivant, par exemple, les octets sont transmis dans l'ordre de numérotation.



T.38_F2

Figure 2/T.38 – Ordre de transmission des octets (basée sur RFC 791, Figure 10)

- Chaque fois qu'un octet représente une grandeur numérique, le bit le plus à gauche dans le schéma constitue le bit de plus fort poids. Il s'agit en l'occurrence du bit étiqueté 0. A titre d'exemple, le schéma suivant représente la valeur 170 (décimale).



T.38_F3

Figure 3/T.38 – Poids des bits (basée sur RFC 791, Figure 11)

- De même, chaque fois qu'un champ multioctet représente une grandeur numérique, le bit situé le plus à gauche du champ est le bit de plus fort poids. Lorsqu'une quantité multioctet est transmise, l'octet de poids fort est transmis le premier.

7.1.2 Mappage du train de bits T.30

Le train de bits T.30 est mappé de telle manière que l'ordre des *bits* est maintenu entre les réseaux RTPC et IP. Cela signifie que le premier bit transmis est stocké dans le MSB (bit de plus fort poids) du premier octet, le MSB étant défini conformément au § 7.1.1.

7.1.3 Couches de paquets IFP de TCP/IP et UDP/IP

Les paquets IFP décrits au § 7.2 sont associés aux en-têtes appropriés pour les protocoles TCP/IP et UDP/IP, comme on l'indique sur les Figures 4, 5 et 6. L'en-tête UDPTL de la Figure 4 correspond aux informations d'en-tête supplémentaires requises pour le contrôle d'erreurs en mode UDP. Comme on le voit sur la Figure 4, l'en-tête TPKT défini dans la norme RFC 1006 doit précéder le paquet IFP lorsqu'on implémente le protocole TCP. Les implémentations utilisant les paquets TPKT positionneront le numéro de version à 1 ou à une valeur supérieure. Les implémentations de version 0 n'utiliseront pas de paquets TPKT.

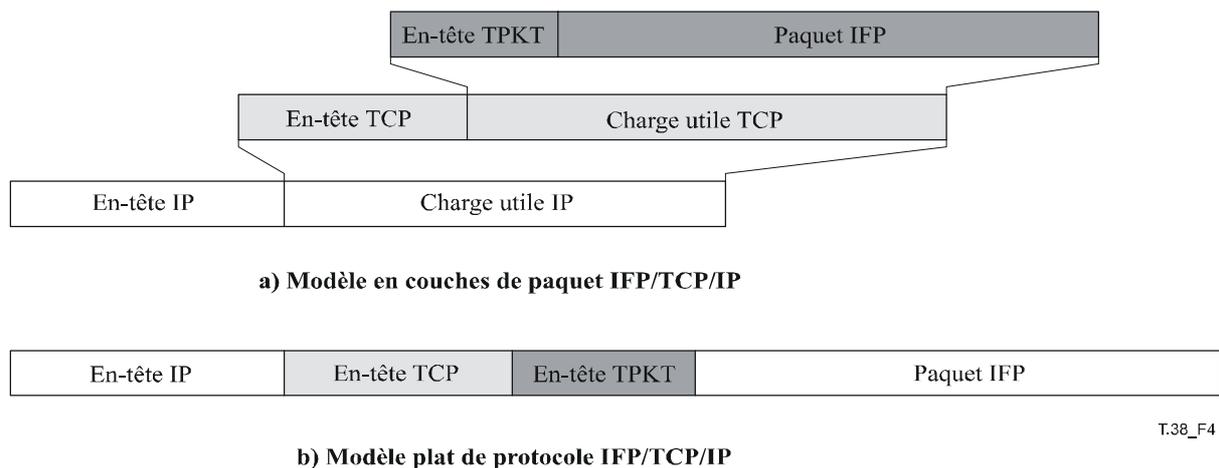


Figure 4/T.38 – Structure d'un paquet TCP/TPKT/IP de niveau élevé

Dans le cas d'un transport UDP, les données IFP peuvent être encapsulées dans la charge utile UDPTL (voir la Figure 5) ou dans la charge utile RTP (voir la Figure 6).

Sur la Figure 5, l'en-tête UDPTL correspond aux informations d'en-tête supplémentaires requises pour le contrôle d'erreurs en mode UDP. Dans le cas d'une encapsulation UDPTL, la structure de charge utile utilisée est celle définie dans l'Annexe A pour **UDPTLPacket**.

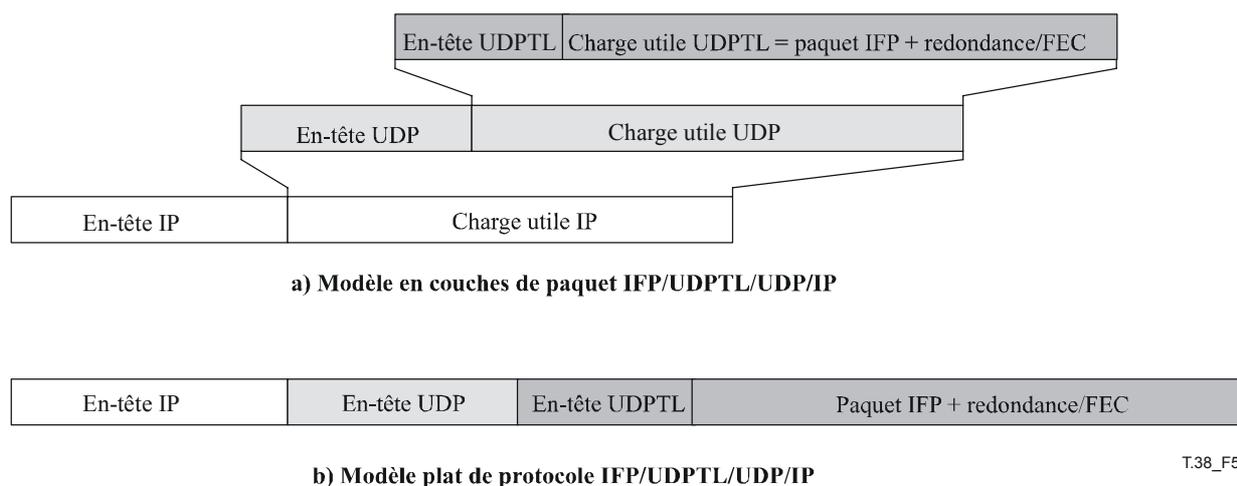
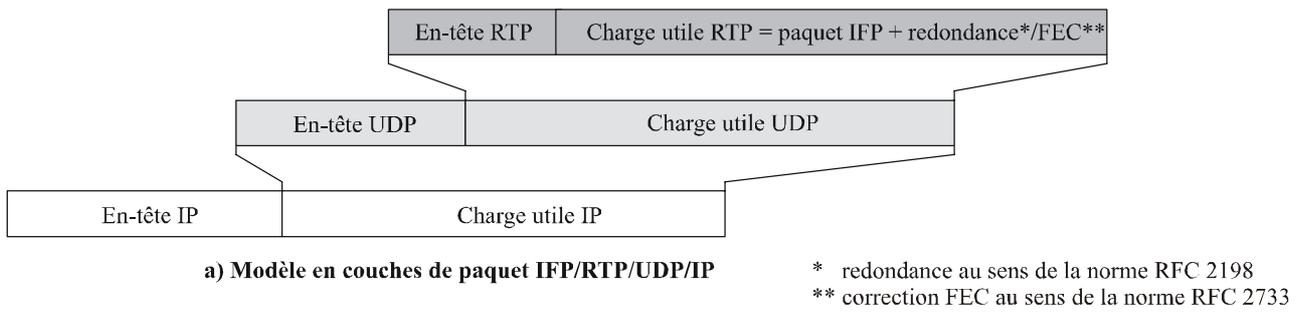


Figure 5/T.38 – Structure d'un paquet UDPTL/UDP/IP de niveau élevé

Le mécanisme d'encapsulation RTP de signaux de télécopie T.38 ne peut être utilisé que si les deux passerelles négocient cette capacité au cours de la phase d'établissement d'appel. Cette négociation est décrite dans les Annexes B, D et E et dans l'Annexe D/H.323. L'encapsulation RTP permet d'utiliser les mécanismes facultatifs de redondance et de correction FEC décrits dans les normes RFC 2198 et RFC 2733.

On représente sur la Figure 6 la structure de paquet dans le cas d'une encapsulation RTP facultative. Dans un paquet RTP, un paquet IFP peut éventuellement être associé à un paquet IFP redondant (RFC 2198) ou à un paquet FEC (RFC 2733 ou RFC 2198). La norme RFC 2733 permet également (ce qui n'est pas représenté sur la Figure 6) d'envoyer des paquets FEC sur un flux RTP distinct plutôt que de les associer à des paquets IFP pour former des paquets RTP. La charge utile RTP se réduit au seul paquet IFP lorsque la norme RFC 2198 n'est pas utilisée pour l'associer à un paquet IFP redondant ou à un paquet FEC.



a) Modèle en couches de paquet IFP/RTP/UDP/IP



b) Modèle plat de protocole IFP/RTP/UDP/IP

T.38_F6

Figure 6/T.38 – Structure d'un paquet RTP/UDP/IP de niveau élevé

7.2 Format des paquets IFP

Dans le développement qui suit, un message est constitué des informations sur le protocole ou sur les données transférées dans un seul sens depuis un G3FE à destination ou en provenance d'une passerelle pendant une période unique. Un message peut comprendre, par exemple, une ou plusieurs trames HDLC, ou une "page" de données de Phase C. Les messages peuvent être envoyés sur le réseau IP dans plusieurs paquets. Ces paquets peuvent, par exemple, contenir des trames HDLC partielles ou complètes, uniques ou multiples. Ce protocole prend en charge plusieurs paquets. L'élément DATA utilise des champs pour la prise en charge de trames HDLC partielles et complètes.

IFP fonctionne (écoute) sur TCP/IP ou UDP/IP grâce à un port déterminé lors de l'établissement de la communication. Toute la communication réalisée entre les entités homologues IFP est assurée par des paquets identifiés en tant que paquets IFP.

Le Tableau 1 présente un résumé des paquets IFP (pour de plus amples informations, voir les paragraphes suivants).

Tableau 1/T.38 – Eléments de paquet IFP

Champ	Description
TYPE	Type de message
DATA	Tributaire du TYPE

7.2.1 Paquet T.38

L'élément de paquet T.38 offre une alerte pour le début d'un message. Il est utilisé par l'entité homologue IFP pour vérifier l'alignement des messages et identifié par une étiquette ASN.1 Application. Lorsque des données sont lues par l'entité homologue à partir de leur pile TCP/IP ou UDP/IP, et que l'étiquette attendue n'est pas présente, les sessions doivent être immédiatement interrompues par le récepteur.

7.2.2 TYPE

L'élément TYPE décrit la fonction et, éventuellement le type des données du paquet. Les types légitimes sont présentés dans le Tableau 2. Chaque TYPE est expliqué séparément dans les paragraphes suivants. Le tableau indique en outre si les types sont obligatoires ou facultatifs pour les implémentations utilisant TCP et UDP.

Si l'élément TYPE n'est pas reconnu, il devra être ignoré ainsi que l'élément données correspondant.

Tableau 2/T.38 – Champ TYPE de paquet IFP

Type	Type DATA	Obligatoire	Description
T30_INDICATOR	Normal	Oui	Transporte une indication sur la présence d'un signal de télécopie (CED/CNG), des drapeaux de préambule ou des indications sur la modulation
T30_DATA	Champ	Oui	Données de contrôle T.30 HDLC et de Phase C (segment d'image T.4/T.6, par exemple)
NOTE – Si les deux équipements G3FE ont été identifiés par l'échange de signaux DIS/DCS comme étant des télécopieurs compatibles Internet (IAF), l'utilisation de T30_INDICATOR est facultative.			

7.2.3 DATA-Field

L'élément DATA-Field contient les données de contrôle T.30 HDLC et les données d'image de Phase C (ou BFT). La structure du DATA-Field est définie au § 7.4. La structure contient les données de modulation, ainsi que des indicateurs de fin de trame HDLC, le statut de la séquence de vérification de la trame (FCS, *frame check sequence*) pour une trame HDLC, et signale en outre si les données représentent la fin d'un message.

7.3 Définitions de TYPE

Les paragraphes suivants décrivent les TYPES de message.

7.3.1 T30_INDICATOR

Le TYPE T30_INDICATOR est utilisé par les passerelles pour indiquer la détection de signaux tels que CED, les drapeaux de préambule HDLC et le type de signal de conditionnement. Il est envoyé par la passerelle réceptrice à la passerelle émettrice, et par la passerelle émettrice à la passerelle réceptrice. L'utilisation de ce message est obligatoire, sauf lorsque les deux équipements G3FE ont été identifiés par l'échange de signaux DIS/DCS comme étant des télécopieurs compatibles Internet. L'une des entités homologues peut envoyer ce message pour signaler les messages entrants à l'autre. Le TYPE T30_INDICATOR adopte l'une des valeurs suivantes (voir Tableau 3):

Tableau 3/T.38 – Valeurs T30_INDICATOR

Signal/Indication
Pas de signal
Tonalité CNG (1100 Hz)
Signal CED (2100 Hz)
Fanions de préambule V.21
Signal de conditionnement correspondant à la modulation 2400 V.27
Signal de conditionnement correspondant à la modulation 4800 V.27
Signal de conditionnement correspondant à la modulation 7200 V.29
Signal de conditionnement correspondant à la modulation 9600 V.29
Signal de conditionnement court correspondant à la modulation 7200 V.17
Signal de conditionnement long correspondant à la modulation 7200 V.17
Signal de conditionnement court correspondant à la modulation 9600 V.17
Signal de conditionnement long correspondant à la modulation 9600 V.17
Signal de conditionnement court correspondant à la modulation 12 000 V.17
Signal de conditionnement long correspondant à la modulation 12 000 V.17
Signal de conditionnement court correspondant à la modulation 14 400 V.17
Signal de conditionnement long correspondant à la modulation 14 400 V.17
Signal V.8 ANSam
Signal V.8
V.34-ctrl-channel-1200
V.34-pri-channel
V.34-CC-retrain
Signal de conditionnement correspondant à la modulation 12 000 V.33
Signal de conditionnement correspondant à la modulation 14 400 V.33

L'indicateur "Pas de signal" peut être envoyé chaque fois qu'il n'y a pas de signal dans l'entrée TDM. Il peut par exemple être utilisé lorsque le modem est modifié (passage d'un modem V.21 à un modem V.17 ou inversement).

NOTE – Il incombe à la passerelle recevant l'indicateur de générer correctement le signal analogique approprié, et notamment, par exemple, la cadence ON-OFF, et de le faire aboutir correctement.

7.3.2 TYPE T30_DATA

Le TYPE T30_DATA permet de signaler que le paquet contient des données dans l'élément DATA et de préciser la modulation mise en œuvre pour transporter les données. Le TYPE T30_DATA sert à indiquer les données de contrôle HDLC, les données de Phase C (T.4/T.6 ou autres) et, en cas d'utilisation de la modulation V.34, les données de signal de commande V.8 et les données du canal primaire.

Il adopte les valeurs suivantes (voir le Tableau 4):

Tableau 4/T.38 – Valeurs T30_DATA

Modulation
Canal 2 V.21
2400 V.27 <i>ter</i>
4800 V.27 <i>ter</i>
7200 V.29
9600 V.29
7200 V.17
9600 V.17
12 000 V.17
14 400 V.17
V.8
V.34-pri-rate
V.34-CC-1200
V.34-Pri-Ch
12 000 V.33
14 400 V.33

NOTE – Si les deux équipements G3FE ont été identifiés par l'échange de signaux DIS/DCS comme étant des télécopieurs compatibles Internet, les valeurs de T30_DATA seront ignorées.

7.4 Elément IFP DATA

L'élément DATA (données) des paquets IFP contient les données issues des connexions RTPC, ainsi qu'une indication sur le format des données. L'élément DATA est une structure comportant un ou plusieurs champs. Chaque champ est composé de deux parties: la première indique le type de champ ("Field-Type") et la seconde contient les données de champ ("Field-Data"). La signification des types de champ fait l'objet du Tableau 5.

Tableau 5/T.38 – Description du type de champ et des données de champ

Type de champ	Description du type de champ
HDLC data	Données transmises sur la connexion RTPC sous forme de trame HDLC. Elles englobent les messages de commande T.30 et les données de Phase C envoyées à l'aide du mode ECM.
	Les données de champ qui suivent contiennent une partie, ou la totalité d'une trame de données HDLC commençant par la trame d'adresse de la trame HDLC, et allant jusqu'à la FCS non comprise. Le bourrage de bits est supprimé de toutes les données. La fin d'une trame est signalée par le champ FCS. La passerelle est chargée d'effectuer le bourrage par bits, de produire la FCS et de séparer les trames au moyen d'un ou de plusieurs fanions (0x7E) lors de l'envoi de données HDLC à un G3FE.
HDLC-Sig-End	Indique que le niveau de puissance d'une trame HDLC a chuté au-dessous du seuil de mise hors fonction. Il n'y a pas de données de champ avec ce type de champ. Ce type de champ peut être utilisé durant l'opération V.34 pour terminer le canal de contrôle à la fin d'une session.

Tableau 5/T.38 – Description du type de champ et des données de champ

Type de champ	Description du type de champ
HDLC-FCS-OK	Signale la fin d'une trame HDLC et indique que la FCS correcte a été reçue. Indique également que cette trame n'est pas la dernière. Il n'y a pas de données de champ avec ce type de champ.
HDLC-FCS-Bad	Signale la fin d'une trame HDLC et indique que la FCS correcte n'a pas été reçue. Indique également que cette trame n'est pas la dernière. Il n'y a pas de données de champ avec ce type de champ.
HDLC-FCS-OK-Sig-End	Signale la fin d'une trame HDLC et indique que la FCS correcte a été reçue. En mode non V.34, indique également de mettre fin à la modulation V.21. En mode V.34, des FLAG doivent être envoyés après la trame. Il n'y a pas de données de champ avec ce type de champ.
HDLC-FCS-BAD-Sig-End	Signale la fin d'une trame HDLC, indique que la FCS correcte n'a pas été reçue et que la transmission doit se terminer. Indique également que cette trame est la dernière. Il n'y a pas de données de champ avec ce type de champ.
T.4-Non-ECM	Données de Phase C T.4 qui ne sont pas envoyées à l'aide du mode ECM ou de données TCF dans le cas de la méthode 2 de l'adaptation des débits. Indique en outre qu'il ne s'agit pas de la fin des données de Phase C.
	Les données de champ qui suivent sont les données de Phase C démodulées, avec les bits de remplissage et RTC.
T.4-Non-ECM-Sig-End	Données de Phase C T.4 qui ne sont pas envoyées à l'aide du mode ECM ou de données TCF dans le cas de la méthode 2 de l'adaptation des débits. Indique en outre qu'il s'agit de la fin des données de Phase C.
	Les données de champ qui suivent sont les données de Phase C démodulées, avec les bits de remplissage et RTC.
cm-message	Les données du signal CM sont traduites en profil d'application de télécopie (voir le Tableau 8).
	Les données de champ sont un caractère IA5 unique du numéro de profil du Tableau 8. Le "1", par exemple, désigne le Profil 1.
jm-message	Réponse au message cm défini dans le § 10.1.
	Les données de champ sont une suite de caractères IA5 d'une longueur de deux octets. Le premier caractère est "A" s'il s'agit d'un ACK, "N" s'il s'agit d'un nACK. Le deuxième caractère est "0" si le premier caractère est "A" et la valeur nACK appropriée indiquée dans le Tableau 9. Par exemple, nACK(1) est représenté en tant que "N1".
ci-message	Les données transmises dans le signal V.8 CI sont mappées avec un caractère IA5.
	Les données de champ qui suivent contiennent l'octet du caractère IA5 "4" ou "5" basé sur le décodage des bits 6-8 de la fonction d'appel signal CI. A noter que le b8 est le MSB et le b6 le LSB.

Tableau 5/T.38 – Description du type de champ et des données de champ

Type de champ	Description du type de champ
V.34-rate	<p>Indique le débit de signalisation du canal primaire négocié entre la passerelle de réception et le télécopieur G3 récepteur.</p> <p>Les données de champ sont une suite de caractères IA5 d'une longueur de trois octets, les deux bits de plus faible poids sont toujours 0 et ne sont pas représentés. Le premier octet suivant le type de champ V.34 au débit primaire est le bit de plus fort poids du débit de données ("024", par exemple, représente 2400 bit/s). (Noter que le débit de 2400 bit/s n'est pas permis entre la passerelle réceptrice et le télécopieur G3 récepteur en raison d'une non-concordance possible de la rapidité de modulation.)</p>

Plusieurs champs peuvent apparaître dans un même élément IFP DATA. L'exemple ci-dessous montre deux trames HDLC disposées dans un élément DATA unique.

Type de champ	HDLC-Data (Données HDLC)	FCS-OK	HDLC-Data (Données HDLC)	FCS-OK-Sig-End
Description de la partie du champ	Première trame HDLC. Octets HDLC avec bourrage par zéros et FCS supprimée dans les Field-Data	Indique la fin de la trame HDLC et l'arrivée de données supplémentaires	Deuxième trame HDLC	Indique la fin de la trame HDLC et la fin des données HDLC

NOTE – Lors de la réception d'un élément DATA, le récepteur doit l'analyser en examinant chaque champ séparément. Si le récepteur ne reconnaît pas un certain "Field-Type" (type de champ) du champ qu'il examine, tout le champ doit être ignoré et le récepteur doit passer au champ suivant.

L'entité homologue IFP peut choisir d'envoyer les données de message dans plusieurs paquets. Si l'envoi de paquets de données relativement importants est possible, les petits paquets sont toutefois préférables. Il appartient entièrement à la passerelle émettrice de décider de la taille des paquets à envoyer. Les types de champ xx-Sig-End indiquent la fin des données du message. Noter que pour chaque paquet envoyé, tout l'en-tête est répété.

Un message ne comportant aucun champ de données peut être envoyé pour indiquer, dès que possible, l'arrivée de messages T30_DATA. Par ailleurs, le signal T30_INDICATOR approprié indiquant une vitesse élevée peut être envoyé. Les implémentations devront prendre en charge les deux méthodes.

Les trames HDLC partielles sont également prises en charge. L'exemple suivant montre quel serait le mode de transmission de deux trames HDLC avec trois paquets IFP consécutifs (les en-têtes de transport de données ne sont pas indiqués).

Elément TYPE	Elément DATA								
Données V.21	Type de champ: données HDLC	Adresse HDLC (0xff)	Contrôle HDLC	Octet 1 HDLC	Octet 2 HDLC	Octet 3 HDLC	Octet 4 HDLC	Octet 5 HDLC	Octet 6 HDLC
Données V.21	Type de champ: données HDLC	Octet 7 HDLC	Octet 8 HDLC	Octet 9 HDLC	Type de champ FCS-OK				
Données V.21	Type de champ: données HDLC	Adresse HDLC (0xff)	Contrôle HDLC	Octet 1 HDLC	Type de champ FCS-OK-Sig-End				

8 Flux de messages IFP pour modulations de télécopie jusqu'à V.17

Les passerelles suivent le flux de messages T.30 et utilisent le format de paquet décrit au § 7 pour transmettre ces messages. Cela signifie, par exemple, que la correction des erreurs en mode ECM est réalisée entre le G3FE émetteur et le G3FE récepteur. Les signaux PPS, PPR, etc., sont transmis entre les dispositifs G3FE d'extrémité. Dans un autre exemple, la négociation des clés de sécurité, etc., prescrite dans l'Annexe H/T.30 est effectuée entre les dispositifs G3FE d'extrémité. L'Appendice I propose des exemples de flux de messages standards.

Il existe deux méthodes pour traiter le signal TCF en vue de déterminer le débit de données à grande vitesse. Avec l'une comme l'autre, les deux sessions de télécopie sur le RTPC peuvent être effectuées à la même vitesse.

8.1 Méthode 1 de gestion du débit de données

Avec la méthode 1 de gestion du débit de données, le signal de conditionnement TCF doit être généré localement par la passerelle réceptrice. La gestion du débit de données est effectuée par la passerelle émettrice à partir des résultats de conditionnement issus des deux connexions RTPC.

La méthode 1, utilisée pour les implémentations TCP, est facultative pour les implémentations UDP.

Lorsqu'un signal confirmation de réception (CFR, *confirmation to receive*) ou un signal échec de conditionnement (FTT, *failure to train*) provient d'un G3FE au niveau de la passerelle réceptrice, un paquet T.30 HDLC (indiquant respectivement CFR ou FTT) doit être acheminé vers la passerelle émettrice.

Sur la base du résultat d'un signal TCF provenant d'un G3FE et le paquet T.30 HDLC (CFR ou FTT) acheminé à partir d'une passerelle émettrice, une passerelle émettrice transmet le signal FTT ou CFR selon le Tableau 6.

Tableau 6/T.38 – Tableau de décision du débit de signalisation d'une passerelle émettrice

Message de signal T.30 acheminé à partir de la passerelle réceptrice	Signal TCF provenant d'un G3FE au niveau de la passerelle émettrice	Signal à transmettre à un G3FE (émetteur)
CFR	Succès	CFR
FTT	Succès	FTT
CFR	Echec	FTT
FTT	Echec	FTT

Au cas où le dispositif émetteur est un télécopieur compatible Internet (IAF, *Internet-aware fax*) et en l'absence de passerelle émettrice, le télécopieur IAF répondra aux messages FTT émanant de la passerelle réceptrice au moyen des réponses DCS appropriées, éventuellement avec des changements de modulation.

Au cas où le dispositif récepteur est un télécopieur IAF et en l'absence de passerelle réceptrice, le télécopieur IAF répondra aux messages DCS émanant de la passerelle émettrice au moyen de réponses CFR, mais se tiendra prêt à envoyer un message DCS au cas où la passerelle émettrice produirait un message FTT.

Au cas où le dispositif émetteur et le dispositif récepteur sont des télécopieurs IAF, le dispositif émetteur enverra des messages DCS avec les bits de modulation mis à zéro et le dispositif récepteur répondra au moyen de messages CFR. Le débit de données sur le réseau IP est fixé pendant l'établissement de l'appel.

8.2 Méthode 2 de gestion du débit de données

Avec la méthode 2 de gestion du débit de données, le signal TCF doit être transféré depuis le G3FE émetteur à destination du G3FE récepteur, la passerelle réceptrice ne le générant alors pas localement. La sélection de la vitesse est définie par les G3FE, lesquels procèdent comme s'il s'agissait d'une connexion RTPC normale.

Au cas où le dispositif émetteur est un télécopieur compatible Internet (IAF) et en l'absence de passerelle émettrice, le télécopieur IAF répondra aux messages FTT émanant de la passerelle réceptrice au moyen des réponses DCS et TCF appropriées, éventuellement avec des changements de modulation.

Au cas où le dispositif récepteur est un télécopieur IAF et en l'absence de passerelle réceptrice, le télécopieur IAF répondra aux messages DCS émanant de la passerelle émettrice au moyen de réponses CFR ou FTT, selon le signal TCF reçu.

Au cas où le dispositif émetteur et le dispositif récepteur sont des télécopieurs IAF, le dispositif émetteur enverra des messages DCS avec les bits de modulation mis à zéro et le dispositif récepteur répondra au moyen de messages CFR. Le débit de données sur le réseau IP est fixé pendant l'établissement de l'appel. La méthode 2 de gestion du débit de données est obligatoire avec le protocole UDP. Elle n'est pas recommandée avec le protocole TCP ou si les deux dispositifs G3FE sont identifiés comme des télécopieurs IAF par un échange DIS/DCS.

9 Transfert IFT via un transport UDP

9.1 Transfert IFT via un transport UDP avec utilisation du protocole UDPTL: IFT/UDPTL/UDP

9.1.1 Aperçu général du protocole UDPTL

Dans la présentation qui suit, un paquet est considéré comme un bloc d'informations présentant la structure globale de celui proposé au § 7.1.3.

Le modèle en couches représenté sur la Figure 5-a peut être visualisé plus simplement (Figure 5-b) dans un espace plat pour considérer les paquets comme un ensemble composite d'en-têtes auquel s'ajoute la charge utile IFP. C'est elle qui permet d'acheminer entre des passerelles des informations relatives à la télécopie. Toutes les autres informations doivent être considérées comme des préfixes nécessaires au transport et à l'interprétation fiables des messages IFP décrits au § 7. Le présent paragraphe décrit la charge utile UDPTL. Les descriptions des en-têtes et des charges utiles IP et UDP se trouvent respectivement dans les RFC 791 et 768.

Les paquets UDPTL comprennent un numéro de séquence et une charge utile à longueur variable et à alignement d'octets.

Les paquets UDPTL reposent sur le principe du tramage. Chaque paquet peut contenir un ou plusieurs paquets IFP dans sa section de charge utile. Le premier paquet d'une charge utile est toujours formaté conformément aux spécifications du § 7. Il doit correspondre au numéro de séquence fourni dans l'en-tête (par exemple, le premier champ contenu dans une charge utile portant le numéro de séquence 15 doit avoir été généré 5 charges utiles après le premier champ de la charge utile portant le numéro de séquence 10). Le paquet IFP contenu dans une charge utile UDPTL est désigné comme le "champ principal". Des champs supplémentaires peuvent être inclus dans une charge utile après le champ principal. Ces champs sont désignés comme "secondaires", et peuvent être ou non formatés conformément aux spécifications du § 7 selon leur forme.

9.1.2 Format de la section en-tête UDPTL

Le numéro de séquence UDPTL permet d'identifier la mise en séquence dans une charge utile.

9.1.2.1 Élément numéro de séquence UDPTL

Chaque paquet, et par conséquent chaque champ principal, possède un numéro de séquence correspondant propre et unique qui spécifie un classement au niveau de la passerelle réceptrice si les paquets arrivent hors séquence. Pour permettre la synchronisation des passerelles lors de la réception d'un paquet, le premier champ principal transmis devra porter le numéro de séquence zéro. Les champs principaux suivants devront avoir des numéros de séquence à croissance linéaire (constitués d'entiers adjacents).

9.1.3 Format de la section de charge utile UDPTL

Durant l'échange des capacités H.323, une passerelle doit indiquer quels sont, parmi les systèmes de protection contre les erreurs et les mesures FEC de parité ou de redondance considérés, ceux qu'elle peut prendre en charge. Sur la base de ces indications, on sera à même de déterminer quel système de protection contre les erreurs est utilisé. Si la passerelle indique qu'elle peut recevoir les deux types de trames de correction d'erreur (assurant une protection contre les erreurs de parité et contre les erreurs redondantes) l'un ou l'autre des systèmes pourra être utilisé. Si, par contre, elle indique qu'elle ne peut recevoir que les trames de protection contre les erreurs redondantes, la passerelle émettrice ne pourra pas envoyer les trames FEC de parité. La prise en charge des trames FEC est facultative. Une passerelle qui assure des services de réception de trames FEC de parité doit néanmoins aussi pouvoir recevoir des messages redondants.

La section de charge utile IFP est constituée d'un ou de plusieurs champs. Le format de base d'une charge utile UDPTL est conforme à la représentation proposée sur la Figure 7.

La Figure 7 spécifie l'ordre d'assemblage des différents messages qui constituent la charge utile UDPTL. Il est impossible de transmettre à la fois des champs redondants et FEC dans le même paquet.



Figure 7/T.38 – Format de base de la section de charge utile UDPTL (en-tête UDP non représenté)

9.1.3.1 Format du message FEC UDPTL

Un champ FEC contient une représentation à codage de parité d'un certain nombre de paquets principaux. Le nombre de paquets IPF principaux représentés par un champ FEC est fourni par l'élément n paquets du message FEC du paquet UDPTL.

9.1.4 Fonctions de transfert de données par télécopie IFP/UDP

9.1.4.1 Utilisation des messages de redondance

Chaque champ principal contient un paquet IFP. Comme les paquets, et par conséquent les champs principaux, se voient affecter des numéros de séquence uniques et à croissance linéaire, les passerelles réceptrices peuvent détecter la perte de paquets et les besoins de remise en séquence. En imposant une structure simple, il est possible d'assurer une correction des erreurs en utilisant des informations redondantes de transmission sous la forme de paquets principaux antérieurs au sein de chaque charge utile. La stratégie employée consiste à assembler un nombre *n* de paquets antérieurs supplémentaires après le champ principal avec des numéros de séquence décroissant de manière monotone. Ainsi, si chaque charge utile contient un champ principal et deux champs secondaires, ou plus, une protection contre la perte de deux paquets UDPTL consécutifs sera assurée. Pour fournir un service de redondance dans l'UDPTL, il est nécessaire de gérer un tampon "d'anciens" champs principaux qui seront assemblés dans de nouveaux paquets. Une illustration de ce tampon est fournie sur la Figure 8 pour présenter les principes du transfert redondant.

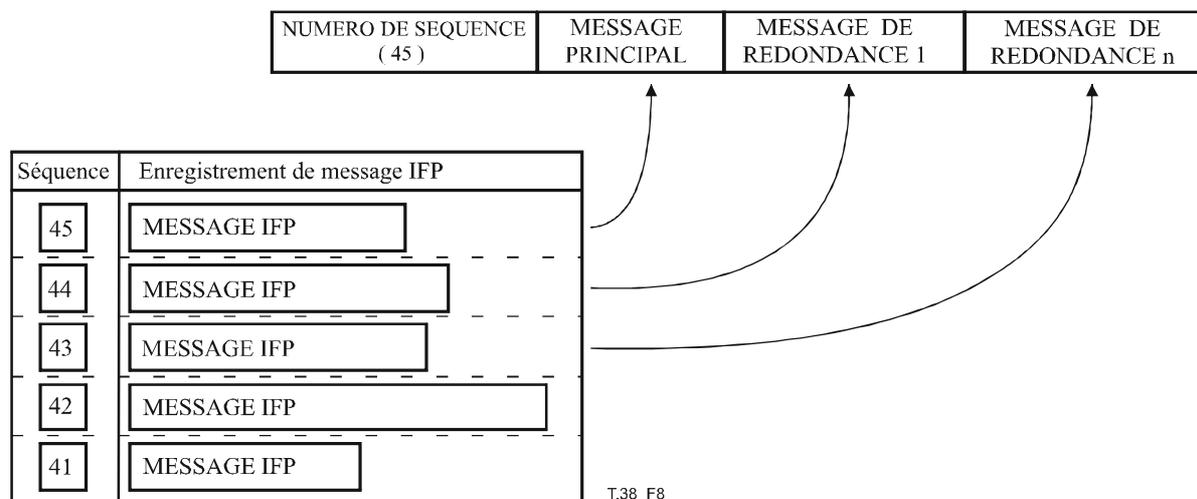


Figure 8/T.38 – Inclusion de paquets (champs) IFP antérieurs (redondants) dans un paquet UDPTL

Noter que le schéma UDPTL peut uniquement transmettre un bloc de paquets IFP redondants avec des numéros de séquence contigus. Ainsi, si le paquet IFP courant porte le numéro de séquence *C* et que l'on souhaite transmettre de manière redondante le paquet IFP à partir du numéro de séquence de paquet UDPTL *C-2*, le paquet UDPTL doit contenir tous les paquets IFP issus de *C*, *C-1*, *C-2* dans l'ordre indiqué.

Il n'est pas impératif que les passerelles transmettent des paquets redondants. Les passerelles réceptrices peuvent les ignorer.

9.2 Transfert IFT via un transport UDP avec utilisation du protocole RTP: IFT/RTP/UDP

On peut utiliser, dans le cadre d'un transport UDP, le protocole RTP (RFC 1889) à la place du protocole UDPTL. Le protocole RTP est utilisé lorsque les deux passerelles négocient cette capacité au cours de la phase d'établissement d'appel. Cette négociation est décrite dans les Annexes B et D.

D'autres capacités peuvent éventuellement être utilisées pour les flux RTP à condition qu'elles fassent l'objet d'une négociation entre les deux passerelles. Il s'agit des capacités de redondance (RFC 2198) et de correction d'erreur FEC (RFC 2733).

Quelques différences existent entre les protocoles RTP et UDPTL, qu'il faudra prendre en compte. Elles concernent le format de charge utile et les procédures opérationnelles. Les similitudes et les différences entre les formats RTP et UDPTL sont indiquées dans le Tableau 7.

Tableau 7/T.38 – Similitudes et différences entre les protocoles RTP et UDPTL

Caractéristique	Mécanisme UDPTL	Mécanisme RTP
Format de charge utile	Structure UDPTL Packet spécifiée dans l'Annexe A	En l'absence de redondance et de correction FEC, la charge utile RTP se réduit au seul paquet IFP. Lorsque les paquets FEC forment un flux distinct (RFC 2733), la charge utile RTP se réduit au seul paquet IFP. Si elle contient des données redondantes de type RFC 2198, la structure de charge utile RTP correspond à celle spécifiée dans la norme RFC 2198. Si elle contient une correction FEC intervenant par le biais d'une encapsulation RFC 2198, la structure de charge utile RTP correspond à celle spécifiée dans les normes RFC 2733 et RFC 2198.
Négociation nécessaire pour une utilisation du protocole RTP ou UDPTL	Pour pouvoir être utilisée, la capacité T.38 fondée sur le protocole UDPTL doit être proposée par une passerelle et sélectionnée/acceptée par l'autre passerelle. Les procédures de déclaration et de négociation de capacité sont conformes aux Annexes B, D et E ou à l'Annexe D/H.323.	Pour pouvoir être utilisée, la capacité T.38 fondée sur le protocole RTP doit être proposée par une passerelle et sélectionnée/acceptée par l'autre passerelle. Les procédures de déclaration et de négociation de capacité sont conformes aux Annexes B, D et E ou à l'Annexe D/H.323.

Tableau 7/T.38 – Similitudes et différences entre les protocoles RTP et UDPTL

Caractéristique	Mécanisme UDPTL	Mécanisme RTP
Séquencement de la charge utile	Numéro de séquence UDPTL	Numéro de séquence RTP
Redondance	Utilisation du mécanisme défini au § 9	RFC 2198
FEC	Utilisation du mécanisme défini dans l'Annexe C	RFC 2733, avec ou sans encapsulation RFC 2198

Chaque paquet RTP commence par un en-tête RTP de longueur fixe. On décrit ci-après les champs spécifiques à la charge utile dans l'en-tête RTP de longueur fixe lorsque le paquet RTP encapsule des données de télécopie:

- type de charge utile (PT, *payload type*): le type de charge utile pour la télécopie est une charge utile dynamique identifiée par le nom "t38". Si le mode de redondance utilisé est conforme à la norme RFC 2198, le type de charge utile doit indiquer le format de charge utile RED (conformément à la norme RFC 2198);
- bit de marquage (M): le bit de marquage n'est pas utilisé pour la télécopie et DOIT être mis à zéro. Il doit être ignoré par le récepteur du paquet.

10 Flux de messages pour les signaux V.8 et la télécopie Annexe F/V.34

10.1 Négociation des signaux V.8

Les signaux V.8 sont utilisés pour négocier les capacités des télécopieurs et des modems, y compris les modulations et les applications acceptées par ces appareils. Pendant la procédure de négociation, les signaux tonalité de ANSam, CI, CM, JM et CJ sont échangés entre les télécopieurs G3 appelant et appelé. Les signaux CM et JM sont asservis de bout en bout afin de confirmer pleinement une application ou un ensemble de capacités concordant. Dans la configuration T.38 de référence, les informations du menu signal CM passerelle émettrice reçues par le télécopieur G3 émetteur sont transférées à la passerelle réceptrice qui les utilise de manière appropriée (éventuellement en les modifiant) et les émet au télécopieur G3 récepteur. En réponse, celui-ci émet son signal JM à la passerelle réceptrice. Celle-ci transfère ensuite l'information de passerelle réceptrice (à nouveau en la modifiant au besoin) à la passerelle émettrice qui, à son tour, l'émet au télécopieur G3 appelant. Dès que la passerelle émettrice possède l'information JM, elle est informée de toutes les capacités de connexion.

Au lancement d'un appel, le signal tonalité ANSam commence l'échange de signaux V.8 pour les télécopieurs V.34 et les modems de type V.8. Un lancement de l'appel dans une passerelle multimode, y compris les modems de type V.8 les télécopieurs G3 V.34, est présenté dans l'Annexe F.

Le présent paragraphe expose le traitement de la tonalité ANSam et l'échange de signaux V.8 pour le lancement de l'appel dans des passerelles pour télécopie seulement comme pour la prise en charge de la relève dans les deux sens V.34 (§ 10.3.5) et le redémarrage V.34 en mode manuel (§ 10.3.6).

La tonalité ANSam doit être détectée par la passerelle réceptrice et produite par la passerelle émettrice. Lorsque la passerelle réceptrice détecte la tonalité ANSam, elle signale cette détection au moyen de l'indicateur **v8-ansam** si la passerelle émettrice a la capacité V.34. Si elle ne l'a pas, la passerelle réceptrice doit signaler la tonalité ANSam au moyen de l'indicateur **ced** t30-indicator.

Dans l'éventualité d'une fin de temporisation en réponse à une tonalité ANSam produite par la passerelle émettrice, donnant lieu à une réponse V.21, la passerelle peut choisir d'empêcher un retour possible des négociations V.8 en réinitialisant le bit V.8 du message signal DIS (bit 6, premier octet).

Une passerelle émettrice doit soumettre le profil d'application de télécopie (FAP, *facsimile application profile*) à la passerelle réceptrice lorsqu'elle a détecté deux signaux CM identiques/consécutifs et vérifié que l'octet de catégorie de fonction d'appel contient une fonction télécopie. Si la fonction d'appel n'est pas une valeur télécopie valable, il peut être mis fin à l'appel pour raison de type d'appel non pris en charge. Le profil est transmis à la passerelle réceptrice au moyen du type de champ de données **cm-message**, pour y être régénéré en vue de son émission G3FE réceptrice.

Le profil d'application de télécopie contient un numéro de profil de base. Ce profil de base représente le contenu des modes de fonction d'appel et de modulation du signal CM V.8. Le Tableau 8 contient les six profils de télécopie valables possibles.

Tableau 8/T.38 – Liste des profils de télécopie valables

Description	Points de code V.8 d'identification	N° de profil
Télécopieur G3: (télécopieur émetteur)	Fonction d'appel = 4 Modulation = V.17, V.29, V.27 <i>ter</i> , V.21	1
Télécopieur G3: (télécopieur récepteur)	Fonction d'appel = 5 Modulation = V.17, V.29, V.27 <i>ter</i> , V.21	2
Télécopieur V.34 HDX et G3 (télécopieur émetteur)	Fonction d'appel = 4 Modulation = V.34 HDX, V.17, V.29, V.27 <i>ter</i> , V.21	3
Télécopieur V.34 HDX et G3 (télécopieur récepteur)	Fonction d'appel = 5 Modulation = V.34 HDX, V.17, V.29, V.27 <i>ter</i> , V.21	4
Télécopieur V.34 HDX uniquement (télécopieur émetteur)	Fonction d'appel = 4 Modulation = V.34 HDX seulement	5
Télécopieur V.34 HDX uniquement (télécopieur récepteur)	Fonction d'appel = 5 Modulation = V.34 HDX seulement	6

La passerelle réceptrice doit émettre un accusé de réception (ACK) lorsqu'elle a reçu deux signaux JM identiques/consécutifs et qu'elle a déterminé que le profil demandé par la passerelle émettrice est acceptable pour le télécopieur distant. La passerelle réceptrice doit envoyer un accusé de réception négatif (NAK, *negative acknowledgement*) à la passerelle émettrice si le profil n'est pas acceptable. La valeur de ce NAK dépend de la réponse au signal JM. Voir le Tableau 9 ci-dessous.

Tableau 9/T.38 – Messages d'accusé de réception négatif aux profils non valables

NAK(0)	Pas de mode compatible disponible
NAK(1)	Pas de fax V.34, utiliser le fax G3 – Réponse pour les profils 1 et 2
NAK(2)	Fax V.34 seulement. Réponse pour les profils 5 et 6

Lorsque la signalisation V.8 est terminée, les passerelles émettrice et réceptrice doivent poursuivre avec la modulation appropriée spécifiée indiquée par la réponse du message **jm-message**.

10.2 Gestion du débit de données V.34

Les deux passerelles doivent procéder indépendamment aux phases 2 et 3 de la prise de contact semi-duplex V.34 comme indiqué au § 12/V.34.

Pour écarter le risque de débordement de données envoyées par le télécopieur appelant (télécopieur G3 appelant) au télécopieur qui répond (télécopieur G3 appelé), le débit primaire du couple du télécopieur G3 appelant/passerelle émettrice doit être inférieur ou égal au débit primaire du couple passerelle réceptrice/passerelle de télécopieur G3 récepteur. De préférence on veillera à utiliser les mêmes débits et de sélectionner le débit compatible le plus rapide. Au cas où le débit du télécopieur G3 appelant/passerelle émettrice est inférieur à celui de la passerelle réceptrice/télécopieur G3 appelé et que les données arrivent à un débit inférieur à celui utilisé pour émettre, il est possible de remplir les vides avec des fanions HDLC entre les trames. A noter que le seul risque d'incompatibilité des débits de signalisation de données peut être évité par la passerelle réceptrice si elle interdit le débit de 2400 bit/s. Dès qu'une session T.30 a commencé, les changements de débit seront gérés afin de préserver ces exigences.

10.2.1 Démarrage du canal de commande

Le démarrage du canal de commande peut se produire après le conditionnement du canal primaire ou après l'envoi de données dans le canal primaire (Phase C de T.30) s'il n'y a pas de demande de changement du débit du canal primaire via un reconditionnement de canal de commande.

Le débit du canal de commande sera de 1200 bit/s. L'utilisation du débit de 2400 bit/s nécessite un complément d'étude.

Le débit sera négocié au démarrage du canal de commande ou au reconditionnement de la prise de contact V.34 semi-duplex. La passerelle émettrice sera chargée de faire le choix correct des débits pour le canal primaire des télécopieurs G3. Il n'est pas nécessaire de limiter les équipements des deux extrémités à un débit de symboles commun. La passerelle émettrice, une fois conditionnée, échangera les fanions HDLC dans le canal de commande jusqu'à ce qu'elle reçoive l'information de débit du canal primaire provenant du couple passerelle réceptrice/télécopieur G3 appelé dans le message **v34-pri-rate**. Dès que la passerelle émettrice est informée à la fois de son propre débit et du débit choisi par le couple passerelle réceptrice/télécopieur G3 appelé, la passerelle émettrice déterminera si elle doit modifier le débit du canal primaire entre elle et le télécopieur G3 appelant par un reconditionnement du canal de commande au moyen d'une séquence MP_h modifiée. Le paramètre de débit local sera mis à une valeur inférieure ou (de préférence) égale à celle du télécopieur G3 appelé. Dès que les critères de choix ont été satisfaits, la passerelle réceptrice et la passerelle émettrice peuvent émettre les signaux T.30 DIS, DCS et autres comme de coutume. Si les messages T.30 tels que le signal DIS arrivent de la passerelle réceptrice pendant qu'un reconditionnement du canal de commande est en cours entre la passerelle émettrice et le télécopieur G3 appelant, la passerelle émettrice mettra les messages entrants en mémoire tampon et reportera l'émission des messages T.30 jusqu'à ce que la procédure de choix du débit et de négociation soit terminée. Dès que c'est le cas, les signaux DIS et autres peuvent être transmis de la passerelle émettrice au télécopieur G3 appelant.

10.2.2 Reconditionnement du canal de commande

Dès qu'une session T.30 est établie (c'est-à-dire après que la phase B T.30 ait commencé par l'échange de signaux DIS), le débit du canal primaire peut être modifié entre des pages ou des parties de pages au moyen de la commande de reconditionnement du canal. Le télécopieur G3 émetteur ou le télécopieur G3 récepteur peut lancer un changement du débit par l'envoi de **AC**. Un reconditionnement du canal de commande par les télécopieurs G3 peut être signalé au moyen de l'indicateur de reconditionnement **v34-CC-retrain**. Une passerelle peut lancer une séquence de reconditionnement à un instant approprié en réponse à cet indicateur. La séquence de reconditionnement peut produire un échange de séquences MP_h entre une passerelle et un télécopieur G3, donnant lieu à un nouveau débit de signalisation de données pour le canal primaire.

Quand un reconditionnement du canal de commande a lieu dans une tentative de modifier le débit du canal primaire, il faut maintenir la nécessité d'empêcher le débordement de données défini au § 10.2. Le télécopieur G3 appelant ou le télécopieur G3 appelé peut lancer une demande de changement de débit, donnant lieu à deux grands cas qu'il convient de considérer. Dans chacun d'eux, le débit peut augmenter ou diminuer. L'attitude à adopter dans chaque cas est définie ci-après:

- **Reconditionnement entrepris par le télécopieur G3 appelant**

Dans ce cas, aucun signal n'est envoyé de la passerelle émettrice à la passerelle réceptrice.

a) Le télécopieur G3 appelant demande une augmentation du débit.

Si la demande devait avoir pour résultat que le débit du télécopieur G3 appelant serait supérieur au débit entre la passerelle réceptrice et le télécopieur G3 appelé, la passerelle émettrice n'accepte pas l'augmentation; sinon, elle peut l'accepter.

b) Le télécopieur G3 appelant demande une diminution du débit.

La passerelle émettrice peut accepter la modification de débit demandée.

- **Reconditionnement lancé par le télécopieur G3 émetteur**

Dans ce cas, la passerelle réceptrice envoie l'indicateur de reconditionnement **v34-CC-retrain** suivi du message **v34-pri-rate** avec le nouveau débit sélectionné.

a) Le télécopieur G3 appelé demande une augmentation de débit.

La passerelle réceptrice peut modifier le débit conformément à la demande. La passerelle émettrice peut, à un instant approprié, lancer le reconditionnement du canal de commande avec le télécopieur G3 émetteur et augmenter le débit du télécopieur G3 appelant s'il est inférieur ou égal au nouveau débit du télécopieur G3 appelé.

b) Le télécopieur G3 appelé demande une réduction du débit.

La passerelle réceptrice peut modifier le débit conformément à la demande. Si le nouveau débit indiqué dans le message **v34-pri-rate** est inférieur au débit du télécopieur G3 appelant, la passerelle émettrice lancera, à un instant approprié, un reconditionnement du canal de commande avec le télécopieur G3 émetteur et abaissera le débit du canal primaire du télécopieur G3 appelant de manière à le rendre inférieur ou égal au nouveau débit du télécopieur G3 appelé.

Il faut noter que le reconditionnement du canal de commande peut être lancé à tout moment lorsque celui-ci est actif. Un instant approprié pour que la passerelle émettrice lance le reconditionnement nécessaire se situe après l'échange de messages post-page mais avant l'ouverture du canal primaire.

10.3 Mode télécopie

10.3.1 Canal de commande

L'échange de données de canal de commande commence lorsque les échanges de séquences MP_h sont terminés et que les paramètres de débit du canal de commande et de débit du canal primaire ont été convenus.

Le canal de commande est un canal duplex qui, contrairement aux modes télécopie non V.34, envoient des fanions en l'absence de données (au lieu du silence en mode non V.34). C'est la passerelle ou le télécopieur IAF qui est chargé de produire les fanions selon les besoins pendant les opérations relatives au canal de commande.

Des paquets relatifs au canal de commande sont envoyés au moyen de la valeur "modulation" de **v34-CC-1200 t30-data** avec des types de champ **hdlc-xxx**.

Les types de champ **hdlc-xxx-sig-end** indiquent la fin d'un message HDLC. Après celle-ci, des fanions seront envoyés contrairement au "silence" en mode non V.34.

10.3.2 Passage du canal de commande au canal primaire

Le télécopieur d'origine indique son intention de fermer le canal de commande et de passer sur le canal primaire par l'envoi continu de UN (au minimum 40) jusqu'à ce qu'il détecte que le télécopieur destinataire a arrêté l'envoi de fanions.

Une passerelle émettrice signalera à une passerelle réceptrice ou à un télécopieur IAF qu'elle est prête pour le passage au canal primaire par l'envoi de l'indicateur **v34-primary-channel**.

10.3.3 Canal primaire

L'Annexe F/T.30 requiert que toutes les données d'image soient envoyées en mode ECM. Cela signifie que les données du canal primaire seront envoyées en paquets en utilisant des valeurs de données **v34-primary-channel** et des types de champ **hdlc-xxx**.

Au cas où le débit primaire du télécopieur G3 demandeur/passerelle émettrice serait inférieur à celui de la passerelle réceptrice/télécopieur G3 récepteur, ce qui a pour effet que les données arrivent à un débit moindre que celui utilisé pour l'envoi au télécopieur G3 récepteur, des fanions HDLC seront utilisés pour combler les vides entre les trames.

10.3.4 Passage du canal primaire au canal de commande

Lorsque la séquence de déconnexion du canal primaire est terminée, la passerelle émettrice envoie l'indicateur **v34-control-channel-1200**. Lorsqu'elle reçoit celui-ci, la passerelle réceptrice lance la déconnexion du canal primaire entre elle et le télécopieur G3 récepteur.

Si le changement de débit du canal primaire n'est pas souhaité, le canal de commande démarre conformément au § 10.3.1. Si un changement de débit est souhaité, l'indicateur **v34-CC-retrain t30** est envoyé conformément au § 10.2.2 à la place de l'indicateur **v34-control channel t30**.

10.3.5 Mode relève dans les deux sens

La relève dans les deux sens est effectuée par la fermeture du canal de commande après une commande DTC et le lancement d'un échange V.8 au moyen du signal CM (la tonalité ANSam n'est pas utilisée). Le télécopieur émetteur (télécopieur G3 demandeur) signale son intention de faire une relève dans les deux sens par l'envoi de la commande DTC et des fanions jusqu'à détecter des UN en continu. Le télécopieur émetteur est alors silencieux pendant 70 ms avant de lancer le signal CM. Le télécopieur G3 récepteur annonce son intention de fermer le canal de commande et de commuter sur l'échange V.8 par l'envoi de UN en continu (au minimum 40) jusqu'à détecter que le télécopieur émetteur a cessé d'émettre des fanions.

La relève dans les deux sens sera prise en charge entre le télécopieur G3 demandeur et le télécopieur G3 récepteur de la manière indiquée ci-après.

La passerelle réceptrice détecte le signal de commande DTC T.30. Lorsqu'elle reçoit la commande DTC, la passerelle réceptrice se prépare à détecter des UN en continu provenant du télécopieur G3 récepteur. Lorsqu'elle les détecte, elle envoie l'indicateur **v8 indicator** à la passerelle émettrice.

La passerelle émettrice, après réception de l'indicateur **v8 indicator** de la passerelle réceptrice, envoie des UN en continu au télécopieur G3 émetteur jusqu'à l'arrêt de l'envoi de fanions. La passerelle émettrice ferme alors le canal de commande et se prépare à recevoir le message CM en provenance du télécopieur G3 émetteur. A la réception du message, elle envoie le profil d'application de télécopie (FAP) à la passerelle réceptrice au moyen de message **cm-message**.

La passerelle réceptrice, lorsqu'elle détecte la mise à l'arrêt du canal de commande, devient silencieuse jusqu'à ce qu'elle reçoive le profil FAP. A ce moment, elle envoie le signal CM approprié au télécopieur G3 récepteur.

La passerelle émettrice émet un accusé de réception (ACK ou nACK) à la passerelle réceptrice après avoir reçu deux signaux JM identiques provenant du télécopieur G3 émetteur, comme indiqué au § 10.1. L'opération est identique à la négociation V.8 normale sauf en ce qui concerne le comportement des passerelles émettrice et réceptrice au niveau de la commutation.

10.3.6 Entrée manuelle dans le mode Annexe F/V.34

L'entrée manuelle dans le mode V.34 est effectuée par le télécopieur G3 demandeur lorsqu'il répond par le signal CI à un signal DIS reçu du télécopieur G3 récepteur par le bit 6 mis à 1. Le télécopieur G3 récepteur répond au signal CI par la tonalité ANSam, ce qui lance la séquence V.8 normale décrite au § 10.1.

Pour prendre en charge l'entrée manuelle, la passerelle émettrice doit pouvoir détecter le signal CI après l'envoi du signal DIS en mode non V.34. Si le signal CI est reçu en réponse au signal DIS, la passerelle émettrice envoie un message **ci-message** à la passerelle réceptrice et se prépare à recevoir en réponse le signal **V.8ANSam**.

Lorsque la passerelle réceptrice, fonctionnant en mode non v.34, reçoit le message **ci-message**, elle régénère le signal CI au télécopieur G3 récepteur et se prépare à recevoir de celui-ci la tonalité ANSam.

10.3.7 Déconnexion

A la fin d'un appel, une passerelle signale à la passerelle distante qu'il est mis fin au canal de commande par l'indicateur **hdlc-xxx-sig-end** ou **no-sig**.

10.4 Compatibilité avec des équipements conformes à une version antérieure à la présente Recommandation

Un équipement T.38 conforme à des versions antérieures de la Rec. UIT-T T.38 (versions ASN.1 0, 1 et 2) ne sera pas en mesure d'interpréter certains messages nouveaux qui ont été ajoutés pour les besoins de la capacité V.34. Normalement cela ne devrait pas poser de problème vu que les passerelles devraient constater, pendant l'échange de signaux d'établissement d'appel, quelles sont leurs capacités respectives, y compris la version de la Rec. UIT-T T.38 qui est utilisée (voir par exemple les Annexes B, D et E). Le tableau suivant réunit les combinaisons possibles et la compatibilité qui en résulte.

Passerelle émettrice à capacité V.34 HDX	Passerelle réceptrice à capacité V.34 HDX	Observation
Non	Non	T.38 normal
Non	Oui	Repli sur T.38 normal
Oui	Non	Repli sur T.38 normal
Oui	Oui	Utilisation des procédures V.34 HDX/T.38

Un équipement de télécopie non V.34 (V.8) ne reconnaît pas la modulation d'amplitude ou les inversions de phase dans un signal de tonalité ANSam et traitera le signal comme s'il s'agissait d'un signal CED. Un équipement T.38 conforme à des versions antérieures de la présente Recommandation ne pourra pas interpréter le signal de tonalité T30_INDICATOR V.8 ANSam.

Un équipement T.38 conforme à la présente version de la Rec. UIT-T T.38 n'enverra, à un équipement conforme à une version antérieure de la Rec. UIT-T T.38, que des signaux définis dans les versions précédentes de la Rec. UIT-T T.38. Un équipement T.38 qui détecte un signal de tonalité ANSam T30_INDICATOR V.8 mapperà ce signal avec un signal CED T30_INDICATOR avant de l'envoyer à un équipement T.38 indiquant la capacité version 0, 1 ou 2. Une passerelle T.38 conforme à version 3 n'annonce pas nécessairement la capacité V.8 ou ne répond pas

nécessairement à la prise de contact V.8 lorsqu'elle communique avec un équipement de télécopie s'il s'agit d'un équipement T.38 version 0, 1 ou 2.

Annexe A

Notation ASN.1

A.1 Notation ASN.1 T.38 (2002)

```
T38 DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=
BEGIN

IFPPacket ::= SEQUENCE
{
    type-of-msg          Type-of-msg,
    data-field           Data-Field OPTIONAL
}

Type-of-msg ::= CHOICE
{
    t30-indicator ENUMERATED
    {
        no-signal,
        cng,
        ced,
        v21-preamble,
        v27-2400-training,
        v27-4800-training,
        v29-7200-training,
        v29-9600-training,
        v17-7200-short-training,
        v17-7200-long-training,
        v17-9600-short-training,
        v17-9600-long-training,
        v17-12000-short-training,
        v17-12000-long-training,
        v17-14400-short-training,
        v17-14400-long-training,
        ...,
        v8-ansam,
        v8-signal,
        v34-cntl-channel-1200,
        v34-pri-channel,
        v34-CC-retrain,
        v33-12000-training,
        v33-14400-training
    },

    t30-data ENUMERATED
    {
        v21,
        v27-2400,
        v27-4800,
        v29-7200,
        v29-9600,
        v17-7200,
        v17-9600,
        v17-12000,
        v17-14400,
        ...,

```

```

        v8,
        v34-pri-rate,
        v34-CC-1200,
        v34-pri-ch,
        v33-12000,
        v33-14400
    }
}

Data-Field ::= SEQUENCE OF SEQUENCE
{
    field-type      ENUMERATED
    {
        hdlc-data,
        hdlc-sig-end,
        hdlc-fcs-OK,
        hdlc-fcs-BAD,
        hdlc-fcs-OK-sig-end,
        hdlc-fcs-BAD-sig-end,

        t4-non-ecm-data,
        t4-non-ecm-sig-end,
        ...,
        cm-message,
        jm-message,
        ci-message,
        v34rate
    },

    field-data      OCTET STRING (SIZE(1..65535)) OPTIONAL
}

UDPTLPacket ::= SEQUENCE
{
    seq-number      INTEGER (0..65535),
    primary-ifp-packet TYPE-IDENTIFIER.&Type(IFPPacket),
    error-recovery CHOICE
    {
        secondary-ifp-packets SEQUENCE OF TYPE-IDENTIFIER.&Type(IFPPacket),

        fec-info      SEQUENCE
        {
            fec-npackets INTEGER,
            fec-data     SEQUENCE OF OCTET STRING
        }
    }
}
END

```

A.2 Notation ASN.1 T.38 (1998)

```

T38 DEFINITIONS AUTOMATIC TAGS ::=
BEGIN
IFPPacket ::= SEQUENCE
{
    type-of-msg      Type-of-msg,
    data-field       Data-Field OPTIONAL
}
Type-of-msg ::= CHOICE
{
    t30-indicator   ENUMERATED
    {

```

```

    no-signal,
    cng,
    ced,
    v21-preamble,
    v27-2400-training,
    v27-4800-training,
    v29-7200-training,
    v29-9600-training,
    v17-7200-short-training,
    v17-7200-long-training,
    v17-9600-short-training,
    v17-9600-long-training,
    v17-12000-short-training,
    v17-12000-long-training,
    v17-14400-short-training,
    v17-14400-long-training,
    ...
  },
  data ENUMERATED
  {
    v21,
    v27-2400,
    v27-4800,
    v29-7200,
    v29-9600,
    v17-7200,
    v17-9600,
    v17-12000,
    v17-14400,
    ...
  }
}
Data-Field ::= SEQUENCE OF SEQUENCE
{
  field-type ENUMERATED
  {
    hdlc-data,
    hdlc-sig-end,
    hdlc-fcs-OK,
    hdlc-fcs-BAD,
    hdlc-fcs-OK-sig-end,
    hdlc-fcs-BAD-sig-end,
    t4-non-ecm-data,
    t4-non-ecm-sig-end
  },
  field-data OCTET STRING (SIZE (1..65535)) OPTIONAL
}
UDPTLPacket ::=SEQUENCE
{
  SE-NUMBER INTEGER (0..65535),
  primary-ifp-packet TYPE-IDENTIFIER.&Type(IFPPacket),
  error-recovery CHOICE
  {
    secondary-ifp-packets SEQUENCE OF TYPE-IDENTIFIER.&Type(IFPPacket),
    fec-info SEQUENCE
    {
      fec-npackets INTEGER,
      fec-data SEQUENCE OF OCTET STRING
    }
  }
}
}
END

```

Annexe B

Procédures d'établissement des communications H.323

B.1 Introduction

La présente annexe décrit les spécifications et procédures au niveau système permettant à des télécopieurs et passerelles de télécopie compatibles Internet conformes à la présente Recommandation d'établir des appels avec d'autres implémentations T.38, y compris ceux qui utilisent la procédure définie dans la présente annexe ou celle qui est définie dans l'Annexe D/H.323.

B.2 Communication entre un télécopieur et une passerelle

La communication entre un télécopieur du Groupe 3 émetteur et la passerelle entrante s'effectue en général selon des procédures d'établissement de liaison sur le RTPC. Les procédures T.30 de base et facultatives sont prises en charge. La prise en charge de V.34 appelle un complément d'étude.

La passerelle peut recevoir la télécopie envoyée par le terminal appelant sous la forme d'un signal de modem sur le RTPC, si elle prend en charge une procédure de sélection directe à l'arrivée. Lorsque la passerelle se trouve à l'intérieur du réseau, elle peut recevoir la télécopie sous la forme d'une voie numérique codée MIC. Les télécopieurs compatibles Internet (IAF, *Internet-aware facsimile*) sont raccordés directement au réseau IP et font office de passerelle pour l'établissement d'appel.

B.2.1 Transfert des informations d'adressage

Pour acheminer l'adresse E.164 du terminal appelé, depuis le terminal appelant jusqu'à la passerelle émettrice, on peut utiliser des procédures manuelles faisant intervenir des invites, la double numérotation ou tout autre moyen approprié. Par ailleurs, il y a des applications qui pourraient avoir intérêt à placer l'adresse de destination E.164 dans les signaux d'adresse de routage Internet (IRA, *Internet routing address*)/de relève sélective (ISP, *Internet selective polling*) comme indiqué dans la Rec. UIT-T T.30.

B.3 Communication entre passerelles

B.3.1 Aperçu général

B.3.1.1 Etablissement d'appel

L'établissement d'appel pour les implémentations conformes à l'Annexe B/T.38 est fondé sur la procédure de connexion rapide définie dans la Rec. UIT-T H.323. Les implémentations T.38 peuvent fonctionner dans deux environnements compatibles H.323 distincts.

- 1) Un environnement télécopie uniquement sur IP. Dans cet environnement, aucun support vocal n'est fourni. Les procédures et spécifications de la présente annexe s'appliqueront aux implémentations fonctionnant dans cet environnement sauf si ce sont les procédures et spécifications de l'Annexe D/H.323 qui s'appliquent.
- 2) Un environnement télécopie et voix sur IP. Les implémentations fonctionnant dans cet environnement utiliseront les méthodes décrites dans l'Annexe D/H.323.

Les implémentations de type conforme à l'Annexe B/T.38 utilisent uniquement la procédure de connexion rapide pour l'établissement d'appel; ils ne prennent pas en charge la procédure de négociation de la Rec. UIT-T H.245. En revanche, les implémentations de type conforme à l'Annexe D/H.323 prennent en charge la procédure de connexion rapide et la procédure normale de la Rec. UIT-T H.323 pour l'établissement d'appel. La plupart des équipements H.323 prennent aussi en charge la procédure de négociation de la Rec. UIT-T H.245.

B.3.1.2 Canaux de médias

L'Annexe D/H.323 prescrit que les paquets de télécopie T.38 soient envoyés au niveau d'un port TCP/UDP distinct de celui qui est utilisé pour la signalisation d'appel H.225.0. Tous les ports requis sont établis pendant l'échange **fastStart** initial. Une implémentation de type conforme à l'Annexe B/T.38 nécessite au minimum un port TCP pour la signalisation d'appel et soit un port UDP pour le protocole UDPTL, soit deux ports UDP pour le protocole RTP (un pour le protocole RTP et un pour le protocole RTCP), soit un port TCP pour les données de télécopie T.38.

B.3.1.3 Utilisation de la Rec. UIT-T H.245

Il n'est pas exigé que les points d'extrémité conformes à la présente annexe prennent en charge la Rec. UIT-T H.245, sauf la signalisation **fastStart**, comme indiqué dans la présente annexe. Comme décrit plus loin au § B.3.9, un point d'extrémité H.323 peut utiliser le message *Facility* pour déterminer que le point d'extrémité de type conforme à l'Annexe B/T.38 ne prend pas en charge la Rec. UIT-T H.245.

B.3.2 Etablissement d'appel de base

Les implémentations H.323 utilisent une procédure d'établissement d'appel à plusieurs phases:

- la signalisation RAS (enregistrement, admission et indication d'état) fondée sur le protocole UDP entre le point d'extrémité et le portier;
- la signalisation d'appel H.225.0, directement entre points d'extrémité ou entre points d'extrémité et portier, selon le modèle d'appel utilisé, fondée sur le protocole TCP/IP;
- la négociation des capacités H.245 et la gestion des canaux logiques fondée sur le protocole TCP/IP.

La prise en charge de la signalisation RAS est obligatoire mais il ne faut pas nécessairement de point d'extrémité H.323 à moins qu'il y ait dans le réseau un portier souhaitant fournir le service au point d'extrémité. Ainsi, une implémentation de type Annexe B peut être utilisée avec ou sans portier. Il peut obtenir ses adresses IP de la manière dont il le souhaite (LDAP, annuaire personnel, etc.). Toutefois, s'il est placé dans un environnement avec portier, son enregistrement et son fonctionnement sont conformes à la Rec. UIT-T H.323.

Les implémentations conformes à la présente annexe prendront en charge la signalisation RAS H.323. La signalisation RAS permet à une implémentation T.38 de lancer un appel, en utilisant le port TCP connu de la Rec. UIT-T H.323 et permet de faire une assignation dynamique du port à utiliser pour les messages T.38.

Les implémentations conformes à la présente annexe utilisent les messages d'établissement d'appel H.323 tels que décrits au § 8.1.1/H.323: "Etablissement d'appel de base – Ni l'un ni l'autre des deux points d'extrémité n'est enregistré", en supposant que tel est le cas. Le début du texte du § 8.1/H.323: "Phase A – Etablissement d'appel" s'applique aussi aux implémentations T.38. Le reste du § 8.1/H.323 s'applique si l'un des points d'extrémité ou les deux sont enregistrés auprès d'un portier.

Pour lancer des appels, les implémentations conformes à la présente annexe ouvriront d'abord une session TCP/IP et enverront un message SETUP H.225.0 dont les champs relatifs à la connexion rapide sont remplis comme décrit au § 8.1.7/H.323.

Le terminal récepteur répond par un message ALERTING, CALL PROCEEDING, PROGRESS ou CONNECT H.225.0, conformément aux procédures de "connexion rapide" de la Rec. UIT-T H.323. Les implémentations de type Annexe B n'incluront aucun élément OLC vidéo, voix ou données dans la structure "fastStart". Ils incluront en revanche des éléments OLC applicables à la télécopie, tels que décrits dans le paragraphe qui suit.

B.3.3 Négociation des capacités

Plusieurs capacités doivent être négociées pour déterminer les options que les passerelles prennent en charge et utilisent (voir le Tableau B.1).

Tableau B.1/T.38 – Indication des options prises en charge par les passerelles

Capacité	Description
Méthode de gestion du débit de données	Méthode 1: il est nécessaire de générer le signal TCF localement, lorsque le protocole TCP est utilisé. Méthode 2: il est nécessaire de transférer le signal TCF, lorsque le protocole UDP (UDPTL ou RTP) est utilisé. La Méthode 2 n'est pas recommandée lorsque le protocole TCP est utilisé.
Protocole de transport des données	La passerelle émettrice peut indiquer une préférence pour le protocole UDP/UDPTL, ou UDPTL/RTP, ou le protocole TCP pour le transport des paquets IFP T.38. Le dispositif de réception choisit le protocole de transport.
Suppression des bits de remplissage	Indique la capacité à supprimer et à insérer des bits de remplissage dans les données de phase C n'utilisant pas le mode ECM afin de réduire la largeur de bande dans le réseau en mode paquet. Facultatif. Voir Note.
Transcodage MMR	Indique la capacité de conversion du format MMR au format de ligne ou inversement afin de compresser davantage les données et de réduire la largeur de bande dans le réseau en mode paquet. Facultatif. Voir Note.
Transcodage JBIG	Indique la capacité de conversion à partir du format JBIG ou à ce format afin de réduire la largeur de bande. Facultatif. Voir Note.
Taille maximale de mémoire tampon	En modes UDP (UDPTL ou RTP), cette option indique le nombre maximal d'octets pouvant être stockés au niveau du dispositif distant; au-delà de ce nombre, un dépassement de capacité se produit. Il appartient à l'application émettrice de limiter le débit de transfert afin d'éviter tout dépassement. Le débit de données négocié doit servir à déterminer la fréquence à laquelle les données sont supprimées de la mémoire tampon.
Taille maximale de datagramme	Cette option donne la taille maximale d'un paquet UDPTL ou de la charge utile dans un paquet RTP qui peut être acceptée par le dispositif distant.
Version	Il s'agit du numéro de version de la Rec. UIT-T T.38. Les nouvelles versions seront compatibles avec les anciennes.
NOTE – La largeur de bande ne sera réduite que pour des données de phase C appropriées, à savoir les données MH, MR et – dans le cas du transcodage vers JBIG – MMR. Dans le cas des formats MMR et JBIG, il faut un transport de données fiable, tel que celui qui est assuré par le protocole TCP. Lorsqu'un transcodage est sélectionné, il sera appliqué à chaque page appropriée d'une communication.	

Ces capacités sont négociées à l'aide des éléments OLC tels qu'ils sont définis dans le profil T38faxProfile de la version 7 de la Rec. UIT-T H.245 (ou d'une version plus récente).

Deux voies logiques unidirectionnelles fiables ou non fiables (une voie de l'émetteur au récepteur et une voie du récepteur à l'émetteur) (voir la Figure B.1) ou, en option, une voie unique bidirectionnelle fiable (voir la Figure B.2), doivent être ouvertes pour le transfert de paquets T.38. Pour ce transfert, on peut utiliser le protocole TCP ou le protocole UDP (UDPTL ou RTP). D'une manière générale, le protocole TCP offre une meilleure efficacité lorsque la largeur de bande associée aux communications de télécopie est limitée ou en cas de transfert entre télécopieurs compatibles Internet, étant donné que ce protocole assure une commande de flux. En revanche, le protocole UDP (UDPTL ou RTP) peut offrir une meilleure efficacité lorsque la largeur de bande associée aux communications de télécopie est suffisante.

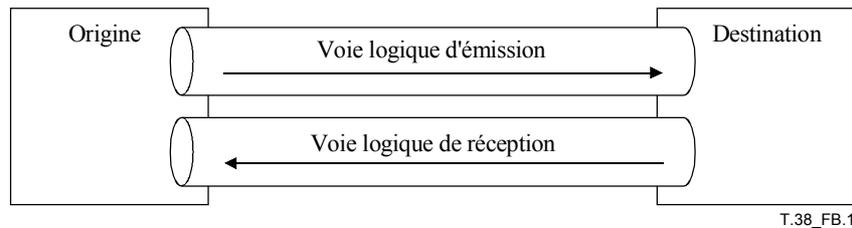


Figure B.1/T.38 – Paire de voies unidirectionnelles

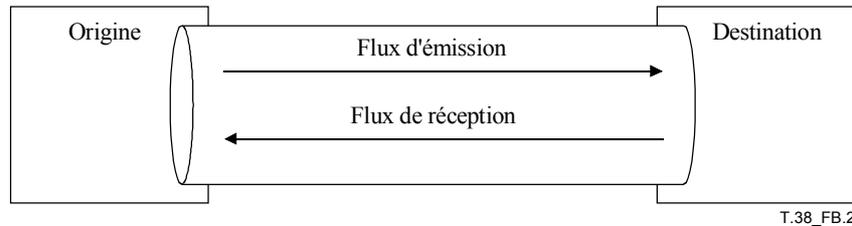


Figure B.2/T.38 – Voie unique bidirectionnelle

Le terminal émetteur spécifie un port TCP/UDP dans la structure **OpenLogicalChannel** de l'élément **fastStart** du message *Setup when transmitting T.38 via TCP or UDPTL*. Le terminal récepteur indiquera son port TCP (ou UDP) dans la structure **OpenLogicalChannel** de l'élément **fastStart** comme le spécifient les procédures données au § 8.1.7/H.323: "Procédure de connexion rapide".

Le récepteur doit ouvrir le port TCP/UDP en se fondant sur la préférence exprimée par l'émetteur. Si le terminal émetteur a une préférence pour le protocole UDP (UDPTL ou RTP) ou pour le protocole TCP, il doit l'exprimer en indiquant le port approprié dans la structure **OpenLogicalChannel** de l'élément **fastStart**. Le terminal récepteur peut choisir le protocole de transport, TCP ou UDP (UDPTL ou RTP), en le spécifiant dans la structure **OpenLogicalChannel** de l'élément **fastStart** du message *Connect*.

Lorsqu'elle transmet des capacités T.38 via le protocole RTP, la structure **OpenLogicalChannel** comprend la capacité audio générique définie dans l'Annexe G et doit être incluse dans l'élément **fastStart** du message *Setup*, comme on le spécifie au § 8.1.7/H.323: "Procédure de connexion rapide". Les noms de paramètres intervenant dans la capacité audio générique sont les mêmes que ceux que l'on utilise dans la notation H.245 ASN.1.

Toutes les implémentations conformes à l'Annexe B/T.38 doivent comprendre un élément OLC T38facsimile indiquant **t38FaxUdpOptions** et **transferredTCF** dans la structure **fastStart**. Il est à noter que tous les équipements de type conforme à l'Annexe D/H.323 doivent aussi comprendre cette structure. En outre, les équipements de type conforme à l'Annexe B/T.38 doivent comprendre un élément OLC indiquant **t38FaxTcpOptions** et **localTCF** et avec la valeur **tcp** sélectionnée comme choix **t38FaxProtocol**. Le cas échéant, les équipements de type conforme à l'Annexe B/T.38 peuvent comprendre un élément OLC indiquant une capacité audio générique T38RTP spécifiée avec le champ **transferredTCF** dans la structure **fastStart**. Comme on le décrit au § 8.1.7/H.323, l'ordre dans lequel les éléments OLC sont inclus dans l'élément **fastStart** traduit la préférence donnée par l'émetteur. Le récepteur inclut uniquement les éléments OLC qu'il souhaite utiliser dans l'élément **fastStart** du message *Connect*.

NOTE – Dans la première version de la présente annexe, il n'était pas possible d'utiliser une voie unique bidirectionnelle fiable. Afin de conserver la compatibilité vers l'arrière, l'extrémité peut spécifier la prise en charge de ces voies en incorporant la SEQUENCE **t38FaxTcpOptions** et en attribuant la valeur TRUE au champ **t38TCPBidirectionalMode**. Si l'autre extrémité n'incorpore pas la SEQUENCE **t38FaxTcpOptions**,

la première extrémité supposera qu'une voie unique bidirectionnelle fiable conforme à la Rec. UIT-T T.38 n'est pas prise en charge et emploiera deux voies unidirectionnelles fiables ou non fiables.

B.3.4 Exemples d'éléments OLC utilisés pour l'établissement d'appel

Le présent paragraphe donne des exemples d'éléments OLC qui sont envoyés dans divers cas. On applique les règles données au § 8.1.7/H.323 en utilisant les définitions d'éléments OLC données dans la Rec. UIT-T H.245. Les déclarations ASN.1 correspondantes figurent dans la Rec. UIT-T H.245.

B.3.4.1 Prise en charge des protocoles TCP, UDP (UDPTL) ou RTP

Par défaut, les protocoles TCP et UDP (UDPTL) doivent tous deux être pris en charge. Dans ce cas, l'émetteur enverra les éléments OLC **T38/TCP&localTCF** et **T38/UDPTL&transferredTCF**. Le cas échéant, l'émetteur peut envoyer les éléments OLC dans **T38RTP&transferredTCF**. Si le récepteur souhaite utiliser le protocole UDP, l'élément OLC **T38/UDPTL&transferredTCF** est renvoyé. S'il souhaite utiliser le protocole RTP, l'élément OLC **T38/RTP&transferredTCF** est renvoyé. Dans les autres cas, l'élément OLC **T38/TCP&localTCF** est renvoyé.

B.3.4.2 Protocole UDP (UDPTL) avec prise en charge de la méthode 1 de gestion du débit de données

Lorsque l'émetteur souhaite utiliser la méthode 1 de gestion du débit de données et le protocole UDP (UDPTL) pour le transport de données, il enverra les éléments OLC **T38/UDPTL&transferredTCF**, **T38/UDPTL&localTCF** et **T38/TCP&localTCF**. S'il souhaite lui aussi utiliser **UDPTL&localTCF**, le récepteur renvoie l'élément OLC **T38/UDPTL&localTCF**.

B.3.4.3 Protocole RTP avec prise en charge de la méthode 1 de gestion du débit de données

Lorsque l'émetteur souhaite utiliser la méthode 1 de gestion du débit de données et le protocole RTP pour le transport de données, il enverra les éléments OLC **T38RTP&transferredTCF** et **T38RTP&localTCF**. S'il souhaite lui aussi utiliser **RTP&localTCF**, le récepteur renvoie l'élément OLC **T38RTP&localTCF**.

B.3.5 Messages obligatoires pour l'établissement d'appel

Les implémentations de type Annexe B prendront en charge les paragraphes suivants de la Rec. UIT-T H.225.0 pour l'établissement d'appel:

- les messages obligatoires du Tableau 4/H.225.0, à savoir ALERTING, CONNECT, CALL PROCEEDING, SETUP, RELEASE COMPLETE, etc., seront pris en charge par les points d'extrémité de type conforme à l'Annexe B/T.38. Il est à noter qu'il n'est pas nécessaire d'envoyer de message ALERTING si le message CONNECT, CALL PROCEEDING ou RELEASE COMPLETE est envoyé dans les 4 secondes qui suivent la réception du message SETUP, comme décrit dans la Rec. UIT-T H.323. Il est aussi à noter que les passerelles enverront le message CALL PROCEEDING;
- les éléments d'information du message FACILITY, tels qu'ils sont décrits au § 7.4.1/H.225.0.
- les éléments d'information du message ALERTING, tels qu'ils sont décrits au § 7.3.1/H.225.0;
- les éléments d'information du message CALL PROCEEDING, tels qu'ils sont décrits au § 7.3.2/H.225.0;
- les éléments d'information du message CONNECT, tels qu'ils sont décrits au § 7.3.3/H.225.0;
- les éléments d'information du message PROGRESS, tels qu'ils sont décrits au § 7.3.7/H.225.0;

- les éléments d'information du message RELEASE COMPLETE, tels qu'ils sont décrits au § 7.3.9/H.225.0;
- les éléments d'information du message SETUP, tels qu'ils sont décrits au § 7.3.10/H.225.0;
- les déclarations ASN.1 de la Rec. UIT-T H.225.0.

NOTE – Dans les déclarations ASN.1 de la Rec. UIT-T H.225.0, de nombreuses fonctionnalités optionnelles sont prises en charge. Les implémentations de type conforme à l'Annexe B/T.38 peuvent implémenter l'ensemble des fonctionnalités optionnelles de la Rec. UIT-T H.225.0, y compris les fonctionnalités d'authentification qui sont potentiellement disponibles. Ils peuvent aussi implémenter des services complémentaires H.450.x. Les options H.225.0 ne font pas partie des négociations relatives aux éléments OLC (elles sont traitées avant). Si un point d'extrémité de télécopie en temps réel (de type conforme à l'Annexe D/H.323 ou de type conforme à l'Annexe B/T.38) utilise des services complémentaires H.450.x, il doit tenir compte du fait que le point d'extrémité distant ne les prend pas nécessairement en charge. Dans le cas le plus défavorable, le service complémentaire est ignoré par le récepteur. Le point d'extrémité demandeur doit donc gérer cette situation, en ayant par exemple recours à un mécanisme de temporisation.

B.3.6 Mappage de signaux de progression d'appel

En ce qui concerne l'établissement d'appel et la progression d'appel, l'ensemble des signaux de retour peut être limité à l'ensemble présenté dans le Tableau B.2. Ces signaux sont tous retournés avant un message de connexion ou à la place d'un tel message.

Le message CONNECT est retourné lorsque la passerelle détermine, *par un certain moyen*, qu'une connexion a été établie avec le terminal G3FE. Si des fanions CED ou FSK sont détectés, les messages appropriés T.38 peuvent être envoyés. Ce niveau d'établissement d'appel et de progression d'appel s'applique tant dans les environnements H.323 que dans ceux qui ne sont pas conformes à la Rec. UIT-T H.323.

Tableau B.2/T.38 – Mappage de progression d'appel

Signification	Mappage/Observations
Tonalité d'occupation 1. Tonalité d'occupation telle que définie dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35.	Valeur de cause 17 selon Q.850
Tonalité d'occupation 2. Parfois appelée "tonalité spéciale d'occupation" sur certains modèles de PABX.	Valeur de cause 17 selon Q.850
Tonalité d'encombrement telle que définie dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35.	Valeur de cause 34 selon Q.850
Tonalité de retour d'appel 1. Tonalité de retour d'appel telle que définie dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35. Il s'agit d'un indicateur de progression d'appel intermédiaire. Cette tonalité peut être utilisée pour générer un signal de rappel au niveau de l'équipement G3FE d'origine comme s'il y avait une connexion RTPC de bout en bout.	ALERTING
Tonalité de retour d'appel 2. Tonalité de retour d'appel semblable à la tonalité de retour d'appel 1 sauf que deux tonalités brèves sont générées au lieu d'une seule tonalité longue. Il s'agit d'un résultat de progression d'appel intermédiaire.	ALERTING

Tableau B.2/T.38 – Mappage de progression d'appel

Signification	Mappage/Observations
Tonalité spéciale d'information: interception. Les tonalités spéciales d'information sont définies dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35. La tonalité d'interception est une combinaison de tonalités – Fréquence et durée.	Valeur de cause 4 selon Q.850. NOTE – Il n'est pas fait de distinction entre les diverses tonalités spéciales d'information car ces tonalités correspondent généralement à un problème avec le numéro à composer.
Tonalité spéciale d'information: circuit vacant. Les tonalités spéciales d'information sont définies dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35. La tonalité de circuit vacant est une combinaison de tonalités – Fréquence et durée.	Valeur de cause 4 selon Q.850
Tonalité spéciale d'information: rappeler ultérieurement. Les tonalités spéciales d'information sont définies dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35. La tonalité "rappeler ultérieurement" est une combinaison de tonalités – Fréquence et durée.	Valeur de cause 4 selon Q.850
Tonalité spéciale d'information: pas de circuit. Les tonalités spéciales d'information sont définies dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35. La tonalité "pas de circuit" est une combinaison de tonalités – Fréquence et durée.	Valeur de cause 4 selon Q.850

B.3.7 Utilisation de maxBitRate dans les messages

Le mode T.38 est une application pour données en vertu de la Rec. UIT-T H.245. Un message d'OLC H.245 requiert de définir le champ **maxBitRate**. Pour les applications de passerelle, ce champ doit indiquer le débit maximal du modem pour le réseau TDM qui est pris en charge par la passerelle. Le débit des dispositifs IAF est TBD, mais ne sera pas mis à zéro. A noter que l'unité pour exprimer le débit **maxBitRate** est 100 bit/s.

B.3.8 Transmission de tonalités DTMF

A étudier. Il est à noter que le signal UserInputIndication, tel que décrit dans l'Annexe D/H.323, est un signal H.245. Il n'est pas exigé que les dispositifs de type conforme à l'Annexe B/T.38 prennent en charge la Rec. UIT-T H.245.

B.3.9 Interopérabilité

D'après le modèle d'appel direct de la Rec. UIT-T H.323 et les procédures de l'Annexe B/T.38, il faut un port connu pour lancer la signalisation d'appel. Comme décrit dans l'Appendice IV/H.225.0, le port connu H.323 pour la signalisation d'appel via TCP est le port 1720. Les points d'extrémité de type conforme à l'Annexe B/T.38 utiliseront ce port. Pour qu'une même implémentation (par exemple une passerelle) puisse prendre en charge plusieurs points d'extrémité, il faut utiliser des ports dynamiques. Une passerelle de type télécopie conforme à la présente annexe prendra en charge la signalisation RAS H.323. Il convient aussi de noter qu'un port connu n'est pas nécessaire lorsque le modèle d'appel avec intervention de portier est utilisé.

Une implémentation de type conforme à l'Annexe D/H.323 sait qu'elle est en communication avec une implémentation de type conforme à l'Annexe B/T.38 grâce à la séquence d'événements suivante:

- l'implémentation de type conforme à l'Annexe B/T.38 n'indique pas de port H.245 dans le message *connect* ou *setup*;
- l'implémentation de type conforme à l'Annexe D/H.323 transmet un message **FACILITY** de paramètre **FacilityReason** mis à **startH245** et donne son adresse H.245 dans l'élément

h245Address, comme décrit au § 8.2.3/H.323. L'implémentation de type conforme à l'Annexe B/T.38 qui reçoit le message **FACILITY** de paramètre **FacilityReason** mis à **startH245** doit répondre par un message **FACILITY** de paramètre **FacilityReason** mis à **noH245**. A ce stade, l'implémentation de type conforme à l'Annexe D/H.323 doit cesser toute tentative d'ouverture de la voie H.245.

Si une implémentation de type Annexe B se raccorde à un équipement H.323 non doté de capacités de télécopie, elle se déconnectera après avoir constaté l'absence d'éléments OLC de télécopie dans les éléments **fastStart** du message de réponse (par exemple ALERTING, CALL PROCEEDING, PROGRESS ou CONNECT). Si elle constate, dans le message de réponse, que la procédure de démarrage de télécopie est lancée, elle procède conformément aux procédures de connexion rapide, sauf que, en tant qu'implémentation de type Annexe B, elle n'a besoin de prendre en charge aucune fonctionnalité vidéo, voix ou données H.323 ni aucun message H.245. Par conséquent, l'implémentation de type conforme à l'Annexe B/T.38 se déconnectera de toute implémentation H.323 (1996) car elle ne trouvera pas d'élément OLC de connexion rapide dans les messages provenant d'une telle implémentation. L'implémentation T.38 peut également se déconnecter lorsqu'elle voit que le numéro de version H.323 est le numéro 1.

Les implémentations de type conforme à l'Annexe B/T.38 qui ne prennent pas en charge le mode H.245 doivent mettre **h245Tunnelling** à la valeur FALSE dans tous les messages H.225.0.

Annexe C

Schéma facultatif de correction d'erreurs sans voie de retour pour UDPTL

C.1 Aperçu général du mécanisme facultatif de correction d'erreurs sans voie de retour

Le schéma FEC de parité est symétrique, dans la mesure où il est identique en mode codage et en mode décodage, et peut être calculé pour un nombre arbitraire de messages IFP dimensionnés de manière arbitraire. Une passerelle émettrice génère des messages FEC en transmettant un certain nombre de paquets IFP principaux. Ces messages FEC peuvent ensuite être assemblés en un paquet, conformément à la Figure 5.

Les passerelles réceptrices détectant la perte d'un paquet IFP principal couvert par un message FEC peuvent le reconstituer en transmettant les paquets IFP principaux restants (reçus) et le message FEC proprement dit à l'algorithme de codage/décodage de parité. La possibilité de récupérer un paquet IFP principal perdu à l'aide du codeur/décodeur de parité est soumise à certaines conditions, qui seront étudiées dans les paragraphes ci-dessous.

C.2 Fonctionnement et caractéristiques du schéma de codage/décodage de parité

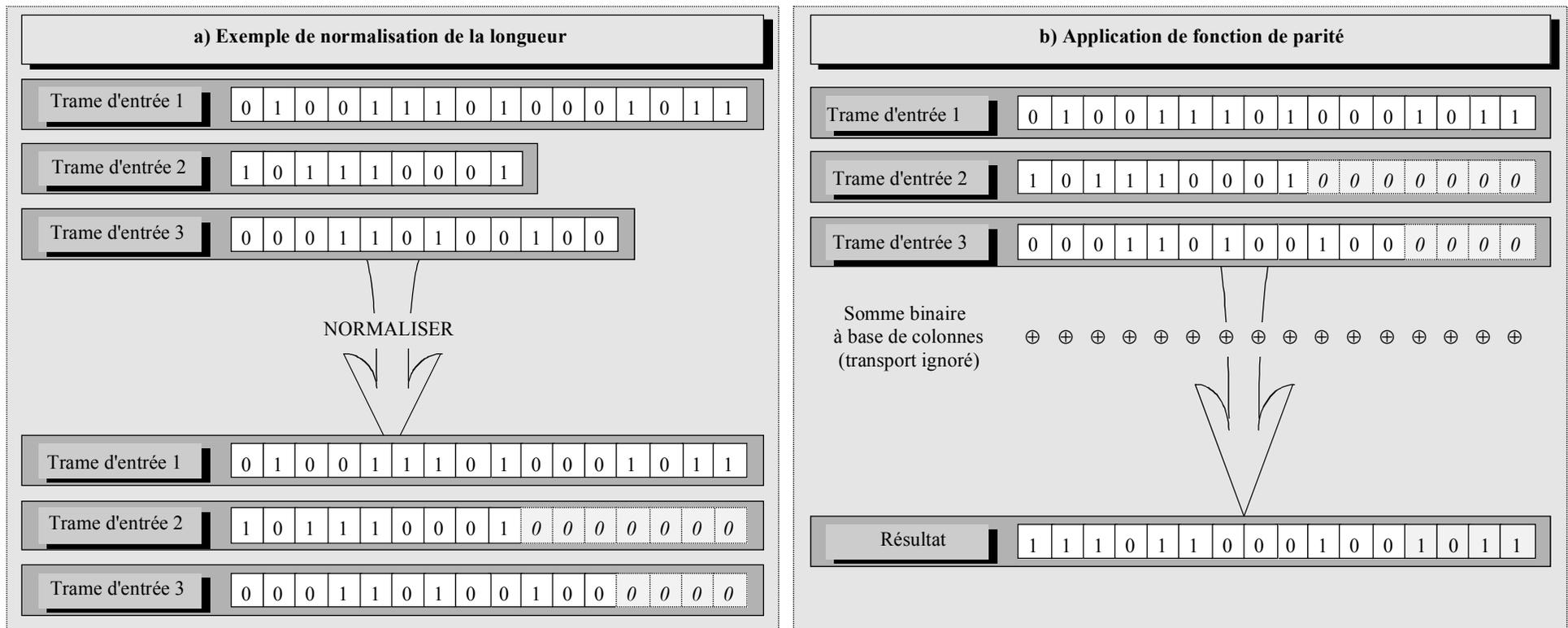
Par définition, le schéma de parité accepte un certain nombre de messages IFP dimensionnés de manière arbitraire. Il les aligne verticalement et remplit de zéros les messages les plus courts afin de générer une matrice en 2D comme indiqué sur la Figure C.1 a). Un total au niveau de chaque bit est ensuite réalisé colonne par colonne (ce qui équivaut à la fonction logique OU exclusive) sur toute la largeur de la matrice, chaque addition générant un chiffre binaire. Ce processus est illustré par la Figure C.1 b). Le résultat du schéma de parité est la ligne de données binaires obtenues.

Le schéma de correction d'erreurs est fondé sur l'hypothèse qu'il peut y avoir 1 perte sur n paquets. Si le $(n + 1)^{\text{e}}$ paquet contient un message FEC généré à partir des paquets IFP principaux des n paquets précédents, il devient possible, à condition qu'un paquet au maximum soit perdu sur les n premiers, de reconstituer un message IFP éventuellement manquant. La génération et la

reconstitution des paquets IFP principaux réalisées avec le schéma de parité défini ci-dessus sont décrites dans les paragraphes suivants.

C.2.1 Génération et transmission de messages FEC

En faisant appel à un tampon semblable à celui présenté sur la Figure C.2, il est possible d'introduire plusieurs paquets IFP principaux antérieurs dans l'algorithme FEC de parité à des fins de traitement. Le schéma FEC renvoie une trame de données codées qui peut ensuite être assemblée en un paquet après le paquet IFP principal courant. La passerelle émettrice doit déterminer à l'avance le nombre de messages IFP antérieurs qu'elle devra utiliser pour générer les informations FEC. Les n paquets IFP principaux antérieurs sont ensuite envoyés au schéma de codage de parité, ce qui entraîne la création d'un message unique de données FEC d'une longueur l octets, où l est la plus forte valeur de longueur de message rencontrée sur la liste des paquets IFP principaux plus 2 octets. En dernier lieu, le message FEC nouvellement généré est assemblé comme indiqué sur la Figure C.2 et inséré dans le paquet après le paquet IFP principal.



T.38_FC.1

Figure C.1/T.38 – Illustration de la normalisation de la longueur et de l'organisation de la fonction de parité

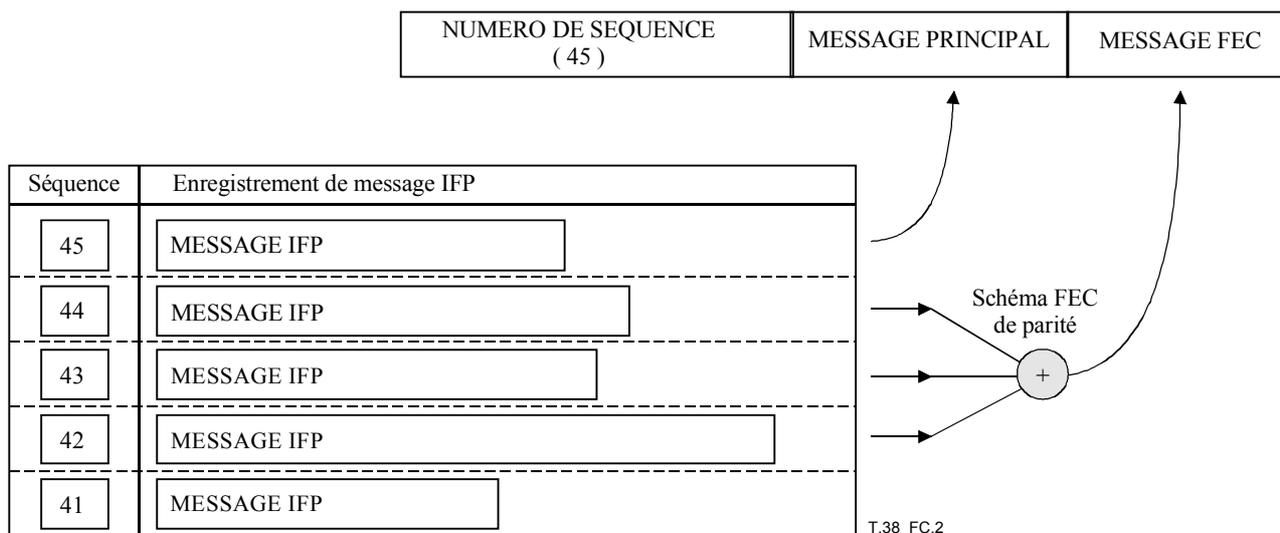


Figure C.2/T.38 – Génération et paquets d'une trame FEC de parité unique

Plusieurs messages FEC peuvent être envoyés dans un seul paquet, chacun généré à partir de *fec_packets* (c'est-à-dire le nombre de) paquets IFP principaux. Contrairement au cas où il y a un seul message FEC, lorsque plusieurs messages FEC sont transmis dans un même paquet, les paquets IFP principaux intervenant pour chaque message FEC ne sont pas consécutifs, mais entrelacés. Ce point, illustré dans la Figure C.3, montre un exemple qui offre une protection contre une rafale de trois pertes de paquet consécutives.

C.2.2 Réception de messages FEC et reconstitution de paquets IFP principaux

Une passerelle recevant des messages FEC dans un paquet doit déterminer à partir du paquet UDPTL:

- le nombre de messages FEC présents dans le paquet;
- les numéros de séquence des paquets IFP principaux contenus dans chaque message FEC;
- les numéros de séquence de tous les paquets qui se sont "perdus" sur le réseau.

Afin de déterminer les numéros de séquence des paquets IFP principaux codés dans un message FEC donné, la passerelle réceptrice doit extraire le nombre de paquets IFP principaux couverts par cette trame. Pour un paquet contenant un message FEC unique, les numéros de séquence couverts par ce message sont simplement ceux compris entre $[Seq - 1]$ et $[Seq - (n + 1)]$, où n est la valeur figurant dans l'élément *fec_packets* et Seq est la valeur figurant dans l'élément *seq-number*. Pour un paquet UDPTL contenant m messages FEC avec le numéro de séquence Seq et une valeur de champ de contrôle de message égale à n , les plages de numéros de séquence du message FEC I (pour $1 \leq I \leq m$) sont extraites de façon banalisée à partir des équations suivantes:

$$\text{StartSeq} = Seq - I$$

$$\text{EndSeq} = Seq - I - (n - 1)m$$

Des numéros de séquence intermédiaires placés entre ces plages sont espacés de manière linéaire avec un écart m . Après détermination des numéros de séquence des paquets IFP principaux codés dans un message FEC, la passerelle réceptrice peut vérifier si certains des paquets IFP principaux répertoriés ne sont pas parvenus. Si un, et un seul, de ces paquets IFP principaux n'est pas parvenu, le message FEC et les paquets IFP principaux restants (reçus) peuvent être envoyés à l'algorithme de parité pour récupérer la séquence manquante.

Le nombre de messages FEC, m , est le nombre de chaînes d'octets contenues dans l'élément **fec-data** (tel qu'il est codé dans la construction SEQUENCE OF).

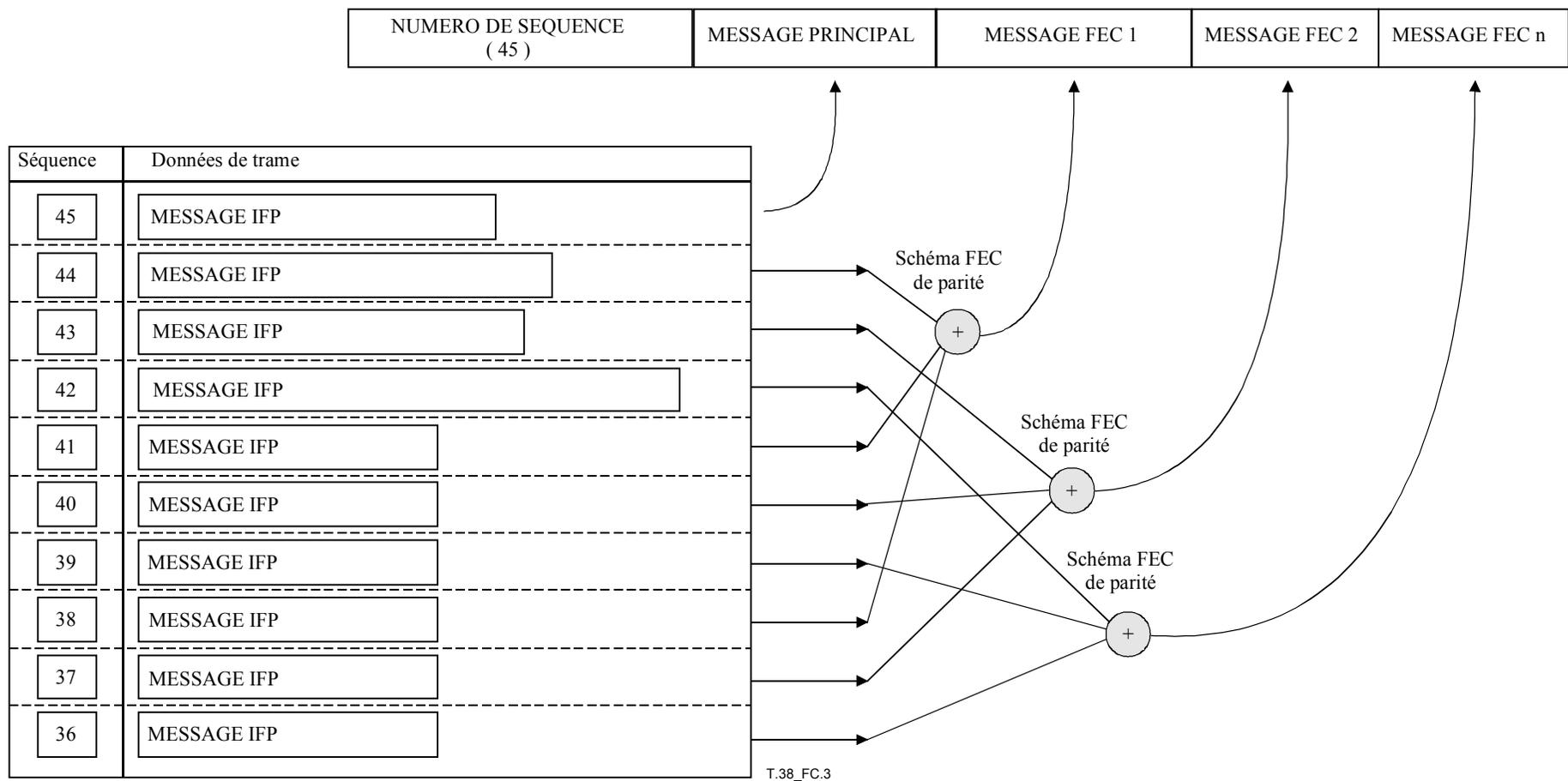


Figure C.3/T.38 – Génération de plusieurs messages FEC assurant une protection contre les erreurs en rafale

Annexe D

Procédures d'établissement d'appel au moyen des protocoles SIP/SDP

D.1 Introduction

La présente annexe décrit les spécifications et les procédures au niveau du système pour des implémentations de télécopie compatible avec Internet et des passerelles de télécopie compatible Internet conformes à la Rec. UIT-T T.38 permettant d'établir des appels avec d'autres implémentations T.38 au moyen des procédures définies dans les normes RFC 2543 (SIP) et RFC 2327 (SDP).

D.2 Communication entre passerelles

D.2.1 Aperçu général

D.2.1.1 Etablissement d'appel

L'établissement d'appel pour les implémentations conformes à la présente annexe est fondé sur le protocole d'initiation de session (SIP, *session initiation protocol*) défini dans la norme RFC 2543. Tout comme dans l'Annexe B, les implémentations peuvent fonctionner dans deux environnements distincts compatibles, à savoir:

- 1) un environnement télécopie IP uniquement – Dans cet environnement, la prise en charge de la téléphonie n'est pas assurée. Les procédures et les prescriptions spécifiées au § D.2.2.3 s'appliquent aux implémentations opérant dans cet environnement;
- 2) un environnement télécopie IP et téléphonie IP – Les procédures et les prescriptions de la présente annexe s'appliquent aux implémentations opérant dans cet environnement.

D.2.1.2 Canaux média

Les paquets de télécopie T.38 sont envoyés sur un port TCP/UDP distinct à partir d'une signalisation d'appel SIP. Une implémentation minimale de l'Annexe D/T.38 requiert d'une part, la présence d'un port TCP/UDP (valeur par défaut 5060) pour la signalisation d'appel et d'autre part, la présence d'un port UDP ou d'un port TCP pour l'information de télécopie T.38.

D.2.1.3 Utilisation du protocole SDP

La prise en charge du protocole SDP nécessite des points d'extrémité conformes à la présente annexe, y compris les extensions décrites ci-après.

D.2.2 Etablissement d'appel de base

D.2.2.1 Choix du mécanisme d'établissement d'appel

L'Annexe B indique que le mécanisme de base d'établissement d'appel T.38 est le mécanisme FastCall Setup H.323. La méthode décrite dans la présente annexe est destinée à être utilisée en association avec ce mécanisme dans un modèle de passerelle décomposé. En outre, la présente annexe peut également être utilisée si la passerelle émettrice sait que la passerelle de destination prend en charge le mécanisme d'établissement d'appel spécifié dans la présente annexe.

D.2.2.2 Etablissement d'appel au moyen du protocole SIP

Selon la section 1 de la norme RFC 2543, le protocole SIP prend en charge un processus en cinq étapes pour l'établissement et la terminaison d'appel, à savoir:

Localisation de l'utilisateur	Détermination du système final à utiliser pour la communication
Capacités de l'utilisateur	Détermination du média et des paramètres de média à utiliser
Disponibilité de l'utilisateur	Détermination de la volonté de l'appelé d'entrer dans une communication
Etablissement d'appel	"Sonnerie" établissement des paramètres d'appel au niveau de l'appelé et de l'appelant
Traitement d'appel	Inclut le transfert et la terminaison des appels

Le protocole SIP peut également être utilisé en association avec les autres protocoles d'établissement d'appel et de signalisation, par exemple dans une fonction d'interfonctionnement de H.248 à H.323.

Le protocole SIP peut inviter des utilisateurs à participer à des sessions avec ou sans réservation de ressource. Le protocole SIP ne réserve pas de ressource, mais peut acheminer au système invité l'information nécessaire pour réserver des ressources.

D.2.2.3 Connexion de télécopie exclusivement

La passerelle émettrice envoie une demande SIP INVITE (avec le jeu d'options approprié) pour une connexion de télécopie T.38 avec le serveur SIP récepteur. Le serveur récepteur sera probablement la passerelle réceptrice; toutefois, il peut également déléguer ou réorienter la connexion SIP à la passerelle courante via le protocole SIP ou par d'autres moyens. Dans tous les cas, une réponse sera envoyée à la passerelle émettrice indiquant l'acceptation, la réorientation ou l'échec de la demande.

S'il est accepté (ou qu'une INVITE réorientée est acceptée), l'appel de télécopie T.38 continue.

Lorsque l'appel est terminé, il peut être déconnecté par une commande SIP BYE.

D.2.2.4 Connexion vocale et de télécopie

Une demande SIP INVITE est formulée à l'appelant demandant une connexion vocale conformément aux conditions spécifiées dans la norme RFC 2543, une connexion vocale est alors établie.

Lorsque la passerelle réceptrice détecte une télécopie, une demande SIP INVITE est envoyée à la passerelle émettrice (avec le même identificateur Call-ID que la connexion vocale existante) pour établir une connexion de télécopie T.38. Après l'établissement d'appel de télécopie (noté au § D.2.2.3), l'appel de télécopie T.38 se poursuit au moyen d'un indicateur de drapeaux T38 V.21.

Il convient de noter que durant ce basculement et l'appel de télécopie, il peut être utile de couper le canal vocal. Le canal vocal peut être ensuite utilisé après détection de la fin de la transmission de télécopie. A défaut, certaines réalisations peuvent choisir de remplacer la voie vocale par une voie de télécopie.

Lorsque l'appel est terminé, il peut être déconnecté au moyen d'une commande SIP BYE.

D.2.3 Négociation de capacités

Il existe plusieurs capacités qui doivent être négociées pour déterminer les options que les passerelles prennent en charge et utilisent. Celles-ci sont décrites dans le Tableau B.1.

Le protocole de description de session (SDP, *session description protocol*) de la norme RFC 2327 de l'IETF définit des mécanismes permettant de décrire des sessions pour le protocole SIP. Il existe plusieurs paramètres T.38 spécifiques qui peuvent être négociés lorsque l'on établit un flux

média T.38. Pour des raisons historiques, le déroulement de cette négociation est différent suivant que l'on considère le transport UDPTL/TCP ou le transport RTP.

D.2.3.1 Négociation UDPTL et TCP

Des nouveaux attributs (section 6 du SDP) sont requis pour la prise en charge des capacités de la présente Recommandation lorsque les protocoles de transport UDPTL et TCP sont utilisés. Il convient de noter que les attributs définis ci-après sont spécifiques à l'utilisation de capacités T.38 avec le protocole UDPTL ou TCP et ne s'appliquent pas à l'utilisation de ces capacités avec le protocole RTP (voir le § D.2.3.2). Plus précisément, les options décrites ci-après sont enregistrées avec le numéro IANA comme valeurs valables de att-field et att-value valables conformément à la procédure indiquée dans l'Appendice B du protocole SDP (RFC 2327). Il convient de noter que ces options sans valeur sont booléennes, c'est-à-dire que leur présence indique qu'elles sont applicables à la session. Ces capacités sont négociées en utilisant les éléments de format ABNF suivants, définis pour être utilisés avec le protocole de la présente Recommandation:

```
Version
  Att-field=T38FaxVersion
  Att-value = 1*(DIGIT)
  ;Version 0, the default, refers to T.38 (1998)
Maximum Bit Rate
  Att-field=T38MaxBitRate
  Att-value = 1*(DIGIT)
Fill Bit Removal
  Att-field=T38FaxFillBitRemoval
MMR Transcoding
  Att-field=T38FaxTranscodingMMR
JBIG Transcoding
  Att-field=T38FaxTranscodingJBIG
Data Rate Management Method
  Att-field=T38FaxRateManagement
  Att-value = localTCF | transferredTCF
UDPTL Options
Maximum Buffer Size
  Att-field=T38FaxMaxBuffer
  Att-value = 1*(DIGIT)
  ;optional
Maximum Datagram Size
  Att-field=T38FaxMaxDatagram
  Att-value = 1*(DIGIT)
  ;optional
Error Correction
  Att-field=T38FaxUdpEC
  Att-value = t38UDPFEC | t38UDPRedundancy
T38VendorInfo
  Att-field=T38VendorInfo
  Att-value = t35country-code SP t35extention SP manufacturer-code
  t35country-code = 1*(DIGIT)
  t35extension = 1*(DIGIT)
  manufacturer-code = 1*(DIGIT)
  ;optional
  ;0 to 255 for t35country-code and t35extension
  ;t35country-code is defined in T.35 Annex A.
  ;t35extension is defined in T.35 Annex B
  ;The value of "manufacturer-code" is assigned nationally
  ;and identifies an equipment manufacturer.
  ;Example a=T38VendorInfo:0 0 37
```

D.2.3.2 Négociation RTP

L'enregistrement de type MIME pour "audio/T38" définit plusieurs paramètres facultatifs qui peuvent être utilisés pour le transport de capacités T.38 via le protocole RTP. Ces paramètres sont fournis dans une demi-colonne de paires "paramètre" ou "paramètre= valeur" en utilisant le paramètre "a=fmtp" défini dans le protocole SDP; la forme "paramètre" est utilisée pour les valeurs booléennes, la valeur "true" correspondant à la présence du paramètre et la valeur "false" correspondant à son absence. Les définitions de paramètre sont répétées ci-après:

```
Version
  Name=T38FaxVersion
  Value= 1*(DIGIT)
  ;Version 0, the default, refers to T.38 (1998)
Maximum Bit Rate
  Name=T38MaxBitRate
  Value= 1*(DIGIT)
Fill Bit Removal
  Name=T38FaxFillBitRemoval
  ;Boolean
MMR Transcoding
  Name=T38FaxTranscodingMMR
  ;Boolean
JBIG Transcoding
  Name=T38FaxTranscodingJBIG
  ;Boolean
Data Rate Management Method
  Name=T38FaxRateManagement
  Value = "localTCF" | "transferredTCF"
Maximum Buffer Size
  Name=T38FaxMaxBuffer
  Value = 1*(DIGIT)
  ;optional
Maximum Datagram Size
  Name=T38FaxMaxDatagram
  Value = 1*(DIGIT)
  ;optional
T38VendorInfo
  Att-field=T38VendorInfo
  Att-value = t35country-code SP t35extension SP manufacturer-code
  t35country-code = 1*(DIGIT)
  t35extension = 1*(DIGIT)
  manufacturer-code = 1*(DIGIT)
  ;optional
  ;0 to 255 for t35country-code and t35extension
  ;t35country-code is defined in T.35 Annex A.
  ;t35extension is defined in T.35 Annex B
  ;The value of "manufacturer-code" is assigned nationally
  ;and identifies an equipment manufacturer.
  ;Example a=T38VendorInfo:0 0 37
```

NOTE – Il n'y a pas de définition d'une correction d'erreurs pour le mode de la présente Recommandation sur RTP. La redondance et la correction FEC peuvent être déclarées pour les protocoles RTP conformément à l'utilisation SDP définie dans les normes RFC 2198 et RFC 2733.

D.2.3.3 Déclaration du mode T.38 dans le protocole SDP

Le type de contenu MIME "image/t38" dans le protocole SDP indique le mode de la présente Recommandation.

Ce choix est cohérent à l'utilisation "image/tiff" pour le mode Rec. UIT-T T.37 et "image/g3fax" pour le mode Rec. UIT-T X.420.

D.2.3.4 Utilisation du protocole TCP ou du protocole UDP

Deux canaux logiques (canal émetteur vers récepteur et canal récepteur vers émetteur) doivent être ouverts pour le transfert des paquets T.38. Les paquets T.38 peuvent être transférés au moyen du protocole TCP ou du protocole UDP. En général, l'utilisation du protocole TCP est plus efficace lorsque la largeur de bande pour la communication de télécopie est limitée ou lorsqu'il s'agit de transfert entre télécopieurs IAF étant donné que le protocole TCP permet le contrôle du flux. En revanche, l'utilisation du protocole UDP peut être plus efficace lorsque la largeur de bande pour la communication de télécopie est suffisante.

Il convient de noter que pendant la phase d'établissement d'appel au moyen du protocole SIP, l'appelant propose le protocole de transport (TCP ou UDP), en indiquant en premier celui qu'il préfère dans le protocole SDP d'une demande SIP INVITE. Le récepteur devrait ouvrir le port TCP/UDP selon la préférence indiquée par l'émetteur, mais en définitive c'est le récepteur qui décide.

Pour le choix du transport par protocole TCP ou UDP en mode T.38, les extensions SDP servent à :

- indiquer le protocole UDPTL (couche de transport de protocole de datagramme de télécopie) comme valeur de transport valable (troisième champ);
- indiquer le protocole TCP (protocole de commande de transmission) comme valeur de transport valable (troisième champ);
- indiquer le protocole RTP/AVP (protocole temps réel/profil audio-vidéo) comme valeur de transport valable (troisième champ);
- indiquer le protocole RTP/SAVP (protocole temps réel/profil audio-vidéo sécurisé) comme valeur de transport valable (troisième champ);
- indiquer d'autres profils RTP (AVPF ou SAVPF par exemple) comme valeur de transport valable (troisième champ);
- indiquer t38 comme valeur de type de format valable (quatrième champ). Cette valeur est utilisée lorsque le mode de transport a pour valeur UDPTL ou TCP;
- inclure le type de charge utile RTP comme valeur de type de format valable (quatrième champ). Cette valeur est utilisée lorsque le mode de transport a pour valeur RTP/AVP ou RTP/SAVP. Ce type de charge utile est mappé via un attribut 'rtptime' au type MIME "audio/t38".

Lorsque la couche Transport est régie par le protocole RTP, des mécanismes RTP classiques pour la redondance de paquets (RFC 2198) et la protection FEC (RFC 2733) peuvent être utilisés. La déclaration de ces mécanismes dans le protocole SDP est décrite dans les normes RFC 2198 et RFC 2733.

NOTE – Etant donné qu'il ne s'agit d'une valeur définie pour le protocole RTP, t38 doit être un sous-type MIME du type de média. Par conséquent, la publication d'une norme RFC de l'IETF est attendue pour définir l'enregistrement audio/t38 auprès de l'IANA comme un type de contenu MIME valable conformément à la procédure indiquée dans l'Appendice B du protocole SDP (RFC 2327).

D.2.4 Exemples d'établissement d'appel

D.2.4.1 Invitation seulement à la télécopie

Le cas par défaut nécessite la prise en charge du protocole TCP et du protocole UDP. Une méthode d'encapsulation UDPTL ou RTP peut être utilisée parallèlement au transport UDP. Dans ce cas, deux lignes 'm=' sont indiquées, l'option préférée étant mentionnée en premier dans l'invitation INVITE. La connexion de média rejetée sera indiquée par le biais de la mise à zéro d'un numéro de port dans la réponse.

Pour un appel à deux correspondants entre passerelles T.38 consacré uniquement à la télécopie, lorsque l'encapsulation UDPTL est utilisée parallèlement au protocole de transport UDP:

```
C->S: INVITE sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Subject: Mr. Watson, here is a fax
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxgw1 2890844526 2890842807 IN IP4 128.59.19.68
e=+1-212-555-1234@bell-tel.com
t=2873397496 0
c=IN IP4 128.59.19.68
m=image 49170 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
m=image 49172 tcp t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
```

```
S->C: SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Contact: sip:watson@boston.bell-tel.com
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxwatson 4858949 4858949 IN IP4 192.1.1.2.3
c=IN IP4 boston.bell-tel.com
m=image 5002 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
m=image 0 tcp t38
```

Pour un appel à deux correspondants entre passerelles T.38 consacré uniquement à la télécopie, lorsque l'encapsulation RTP est utilisée parallèlement au protocole de transport UDP:

```
C->S: INVITE sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Subject: Mr. Watson, here is a fax
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxgw1 2890844526 2890842807 IN IP4 128.59.19.68
e=+1-212-555-1234@bell-tel.com
t=2873397496 0
c=IN IP4 128.59.19.68
m=audio 49170 RTP/AVP 100 101
a=rtpmap:100 t38/8000
a=fmtp:100 T38FaxRateManagement=transferredTCF
a=rtpmap:101 parityfec/8000
a=fmtp:101 49173 IN IP4 128.59.19.68
m=image 49172 tcp t38
```

```
a=T38FaxRateManagement:localTCF
```

```
S->C: SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Contact: sip:watson@boston.bell-tel.com
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxwatson 4858949 4858949 IN IP4 192.1.1.2.3
c=IN IP4 boston.bell-tel.com
m=audio 5002 RTP/AVP 100 101
a=rtpmap:100 t38/8000
a=fmtp:100 T38FaxRateManagement=transferredTCF
a=rtpmap:101 parityfec/8000
a=fmtp:101 5004 IN IP4 192.1.1.2.3
m=image 0 tcp t38
```

Cet exemple illustre la correction d'erreur directe (FEC) définie pour les flux média RTP dans la norme RFC 2733. Dans ce cas, un port UDP distinct est attribué au flux FEC. Lorsque l'encapsulation RFC 2198 est utilisée parallèlement à la correction FEC, les descripteurs SDP indiqués dans l'exemple devront être modifiés conformément aux indications de la norme RFC 2733.

Pour assurer un transport RTP sécurisé, le troisième champ (protocole de transport) de la ligne 'm=' devrait avoir pour valeur RTP/SAVP (au lieu de RTP/AVP).

Pour un appel à deux correspondants entre passerelles consacré à la téléphonie et à la télécopie, lorsque l'encapsulation RTP est utilisée parallèlement au protocole de transport UDP:

```
C->S: INVITE sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Subject: Mr. Watson, here is a fax
Content-Type: application/sdp
Content-Length: ...
v=0
o=faxgw1 2890844526 2890842807 IN IP4 128.59.19.68
e=+1-212-555-1234@bell-tel.com
t=2873397496 0
c=IN IP4 128.59.19.68
m=audio 49170 RTP/AVP 121 0 100
a=rtpmap:100 t38/8000
a=fmtp:100 T38FaxRateManagement=transferredTCF
a=rtpmap:121 red/8000
a=fmtp:121 100/100
m=image 49172 tcp t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
```

```
S->C: SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
From: A. Bell <sip:+1-519-555-1234@bell-tel.com>
To: T. Watson <sip:+1-212-555-1234@bell-tel.com>
Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
Contact: sip:watson@boston.bell-tel.com
Content-Type: application/sdp
```

```

Content-Length: ...
v=0
o=faxwatson 4858949 4858949 IN IP4 192.1.2.3
c=IN IP4 boston.bell-tel.com
m=audio 5002 RTP/AVP 121 0 100
a=rtpmap:100 t38/8000
a=fmtp:100 T38FaxRateManagement=transferredTCF
a=rtpmap:121 red/8000
a=fmtp:121 100/100
m=image 0 tcp t38

```

Cet exemple illustre l'utilisation d'un codage redondant pour la télécopie RTP conformément à la définition de la norme RFC 2198. Dans le cas d'un codage G.711 de la voix, la redondance n'est pas utilisée.

D.2.5 Messages minimaux d'établissement d'appel

L'implémentation de la présente annexe doit prendre en charge les prescriptions minimales pour un client et un serveur SIP tel que défini aux sections A.1 et A.2 de la norme RFC 2543.

Tous les clients DOIVENT pouvoir générer les demandes INVITE et ACK. Les clients DOIVENT générer et analyser l'identificateur Call-ID, Content-Length, Content-Type, CSeq, en-tête "from" et "to". Les clients DOIVENT également analyser l'en-tête Require. Une implémentation minimale doit comprendre le protocole SDP (RFC 2327). Elle DOIT pouvoir reconnaître les codes de statut des classes 1 à 6 et agir en conséquence.

Une implémentation minimale d'un serveur conforme DOIT pouvoir interpréter les demandes INVITE, ACK, OPTIONS et BYE. Un serveur de procuration DOIT également interpréter la demande CANCEL. Il DOIT analyser et générer selon le cas les en-têtes Call-ID, Content-Length, Content-Type, CSeq, Expires, From, Max-Forwards, Require, To et via. Il DOIT envoyer en écho les en-têtes CSeq et Timestamp dans la réponse. Il DOIT inclure l'en-tête de serveur dans ses réponses.

D.2.6 Mappage avec les signaux de progression d'appel

En ce qui concerne l'établissement d'appel et de progression d'appel, les signaux de retour peuvent être simplifiés conformément à l'ensemble ci-dessous. Ces signaux sont tous retournés avant ou en lieu et place de la réponse 200 OK à la demande INVITE.

Tableau D.1/T.38 – Mappage de progression d'appel

Signification	Mappage réponse SIP
Tonalité d'occupation 1. Tonalité d'occupation d'abonné telle que définie dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35.	486 Occupé ici
Tonalité d'occupation 2. Parfois appelée "tonalité spéciale d'occupation" sur certains modèles de PABX.	486 Occupé ici
Tonalité d'encombrement telle que définie dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35.	600 Occupé partout
Tonalité de retour d'appel 1. Tonalité de retour d'appel telle que définie dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35. Il s'agit d'un indicateur de progression d'appel intermédiaire. Elle peut être utilisée pour générer un signal de rappel en direction du télécopieur G3FE comme s'il s'agissait d'une connexion du RTPC de bout en bout.	180 Sonnerie
Tonalité de retour d'appel 2. Tonalité de retour d'appel semblable à la tonalité de retour d'appel 1 sauf que deux tonalités brèves sont générées au lieu d'une seule tonalité longue. Il s'agit d'un résultat de progression d'appel intermédiaire.	180 Sonnerie

Tableau D.1/T.38 – Mappage de progression d'appel

Signification	Mappage réponse SIP
Tonalité spéciale d'information d'interception. Les tonalités spéciales d'information sont définies dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35. La tonalité d'interception est une combinaison de tonalités – Fréquence et durée.	503 Service indisponible
Tonalité spéciale d'information "circuit vacant". Les tonalités spéciales d'information sont définies dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35. La tonalité de circuit vacant est une combinaison de tonalités – Fréquence et durée.	503 Service indisponible
Tonalité spéciale d'information "rappel ultérieurement". Les tonalités spéciales d'information sont définies dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35. La tonalité "rappeler ultérieurement" est une combinaison de tonalités – Fréquence et durée.	503 Service indisponible
Tonalité spéciale d'information "pas de circuit". Les tonalités spéciales d'information sont définies dans la Rec. UIT-T E.180/Q.35. La tonalité "pas de circuit" est une combinaison de tonalités – Fréquence et durée.	503 Service indisponible
NOTE – On ne fait pas de distinction entre les tonalités spéciales d'information car en général elles indiquent un problème avec le numéro composé.	

Le message 200 OK en réponse à une demande INVITE est renvoyé lorsque la passerelle détermine, *par certains moyens*, qu'une connexion a été établie avec le télécopieur G3FE. Si les fanions de CED ou de FSK sont détectés, les messages appropriés de la Rec. UIT-T T.38 peuvent être envoyés.

D.2.7 Utilisation de T38maxBitRate dans les messages

T38maxBitRate désigne le débit de données de télécopie maximal pris en charge par un point d'extrémité. Lorsque le protocole TCP est utilisé pour la transmission de télécopie T.38, le champ **T38maxBitRate** n'est pas utilisé. Lorsque le protocole UDP est utilisé pour la transmission de télécopie T.38, **T38maxBitRate** devrait être spécifié comme permettant l'attribution de la largeur de bande.

D.2.8 Transmission DTMF

Le protocole SIP peut transférer les chiffres composés en DTMF recueillis comme une SIP URL telle que définie dans la norme RFC 2543 section 2:

sip:+1-212-555-1212@gateway.com;user=phone

La transmission de signaux DTMF durant une connexion vocale ou de télécopie déjà établie peut se faire au moyen de la charge utile de tonalité RTP décrite dans la Norme RFC 2833.

D.2.9 Interopérabilité

Le protocole SIP et la procédure décrite à l'Annexe B exigent la présence d'un port bien connu pour déclencher le signalement de l'appel. Pour le protocole SIP, le port bien connu est 5060. Les points d'extrémité visés dans la présente annexe doivent utiliser le port bien connu du SIP par défaut.

Annexe E

Procédures d'établissement d'appel H.248.1

E.1 Introduction

La présente annexe contient les prescriptions du niveau système et les procédures définies pour les applications de télécopie compatibles Internet et les passerelles de télécopie compatibles Internet conformes à la Rec. UIT-T T.38 pour établir des appels avec d'autres implémentations de la Rec. UIT-T T.38 au moyen d'une des procédures définies dans la Rec. UIT-T H.248.1:

- a) un paradigme contrôlé par une passerelle de média au moyen des procédures définies dans la Rec. UIT-T H.248.1. Ce paradigme sera appelé la *Méthode T.38 du passage MGC*. Par celle-ci, un appel est établi au moyen des procédures normales indiquées dans la Rec. UIT-T H.248 (voir [E1]), mais s'il faut prendre en charge le mode T.38, il faut prendre en compte les paquets présentés dans la Rec. UIT-T H.248.2 [E2] afin que la détection et la production de tonalités FAX soient activées. A la détection de signaux FAX, le contrôleur MGC est avisé de l'événement par la passerelle MG émettrice et donne l'ordre à la partie réceptrice, via son contrôleur MGC, de produire les signaux. Les signaux de réponse sont traités de la même manière. Lorsque tous les signaux requis ont été communiqués entre les deux télécopieurs via les passerelles MG et les contrôleurs MGC, ces derniers modifient les contextes pour les mettre en mode de télécopie. Ce scénario peut nécessiter jusqu'à 20 commandes Megaco;
- b) un paradigme permettant le passage entre un appel en mode VoIP et un autre en mode FoIP (au moyen de T.38) via des passerelles média (passerelle MG) qui acceptent le mode T.38 sans l'intervention en temps réel d'un contrôleur de passerelle média (contrôleur MGC). A noter que dans l'ensemble de la présente annexe, l'expression "contrôleur de passerelle média" désigne tant le contrôleur MGC défini dans la Rec. UIT-T H.248 que le portier défini dans la Rec. UIT-T H.323. La seule action du contrôleur MGC interviendra pendant la négociation initiale des capacités de connexion entre passerelles MG utilisant des descripteurs de SDP. A ce stade, les passerelles MG et les contrôleurs MGC ne connaissent pas le type de connexion, (c'est-à-dire voix, télécopie, modem, etc.). Le mécanisme dans la présente proposition est une procédure facultative qui vient en complément des mécanismes existants dans l'Annexe B (procédures H.323, l'Annexe D/SIP-SDP) et l'Annexe E (procédures H.248.1) ainsi que l'Annexe D/H.323. On appellera ce paradigme la *Méthode T.38 du passage autonome*.

E.2 Communication entre passerelles

E.2.1 Aperçu général

E.2.1.1 Architecture de passerelle

La méthode décrite dans la présente annexe est destinée à être utilisée en association avec d'autres méthodes dans un modèle de passerelle décomposé comme celui représenté à la Figure E.1. Dans ce modèle, le contrôleur MGC connaît tous les points d'extrémité à l'intérieur d'un domaine et a le contrôle sur toutes les connexions créées ou se terminant au niveau de ses passerelles MG.

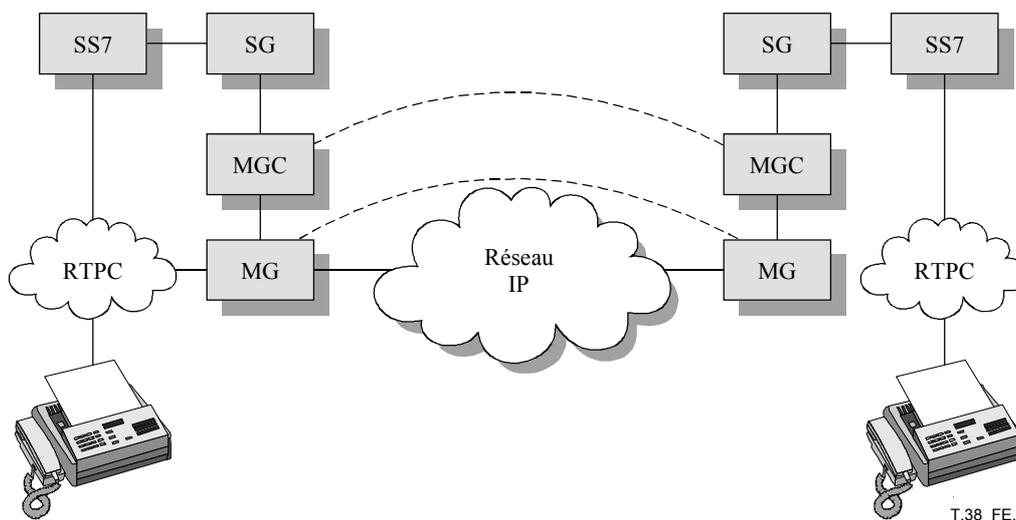


Figure E.1/T.38 – Modèle décomposé type

Le mécanisme utilisé dans la présente annexe vient compléter le mécanisme décrit dans l'Annexe D/H.323 (qui décrit un cas simple sans passerelle décomposée). Lorsque plusieurs contrôleurs MGC interviennent dans un appel, on utilise un autre mécanisme (d'autres méthodes appellent un complément d'étude) permettant de communiquer entre elles.

E.2.1.2 Etablissement d'appel

L'établissement d'appel pour les applications conformes à la présente annexe est basé sur la Rec. UIT-T H.248.1. Tout comme dans l'Annexe B, les implémentations peuvent fonctionner dans deux environnements distincts compatibles:

- 1) un environnement télécopie uniquement sur IP. Dans celui-ci, il n'y a aucune prise en charge des signaux vocaux. Les procédures et les prescriptions spécifiées au § D.2.2.1 s'appliquent aux implémentations fonctionnant dans cet environnement;
- 2) un environnement télécopie et voix sur IP. Les procédures et les prescriptions spécifiées au § E.2.2.2 s'appliquent aux implémentations fonctionnant dans cet environnement.

E.2.1.3 Canaux de média

Les paquets de télécopie T.38 sont envoyés sur un port TCP/UDP distinct depuis la signalisation d'appel H.248 (TCP). Une implémentation minimale de la présente annexe exige un port TCP pour la signalisation d'appel et un port UDP ou TCP pour les informations de télécopie de la Rec. UIT-T T.38.

E.2.2 Etablissement d'appel de base

Conformément au § 8.2.1/H.248.1:

- le modèle de connexion pour le protocole H.248.1 décrit les entités logiques, ou objets, se trouvant dans la passerelle média et qui peuvent être contrôlés par le contrôleur MGC. Les principales abstractions utilisées dans le modèle de connexion sont les terminaisons (*terminations*) et les contextes (*contexts*);
- une *terminaison* est un objet qui génère et/ou reçoit les flux de média;
- un *contexte* représente un ensemble de *terminaisons* dans une même conférence.

Les terminaisons reconnaissent les événements qui demandent une réponse de la part du contrôleur MGC pour créer un autre événement (par exemple la détection d'un décrochage invoque la production d'une tonalité d'invitation à numéroté). Cette interaction a lieu à travers un processus

type d'établissement d'un appel déclenché au niveau de la passerelle MG (par exemple, Fast Connect Setup H.323).

Il sera possible d'établir un appel de télécopie par Internet au moyen de l'un des deux mécanismes suivants:

- 1) *la méthode T.38 du passage MGC*: mécanisme par lequel le contrôleur MGC décide si le passage du mode VoIP au mode FoIP T.38 est possible, et à quel moment, compte tenu des événements de tonalité qui lui sont envoyés (via H.248 et les paquets présentés dans la Rec. UIT-T H.248.2) par les passerelles MG. La méthode pour la Rec. UIT-T H.248 est expliquée au § E.2.2.1. Dans un environnement H.323, le remplacement d'un canal vocal par un canal T.38 est effectué conformément aux procédures de l'Annexe D.5/H.323;
- 2) *la méthode T.38 du passage autonome*: mécanisme pour le passage entre un appel en mode VoIP et un autre en mode FoIP (au moyen de T.38) par des passerelles sans intervention d'un contrôleur MGC, comme expliqué au § E.2.2.2, ou sans qu'il soit nécessaire de demander la modification d'un appel comme c'est le cas dans l'Annexe D/SIP-SDP de T.38. A noter que les paquetages décrits dans la Rec. UIT-T H.248.2 ne sont pas nécessaires dans le cas de cette méthode. Dans un contexte H.323, on utilise les procédures de l'Annexe D.3/H.323 (fastStart) ou D.4/H.323 (non fastStart) pour établir deux canaux parallèles.

Une passerelle MG indiquera la prise en charge de la *méthode T.38 du passage autonome* en indiquant dans l'échange de capacités initial ou le message d'établissement de l'appel la prise en charge des flux de média audio et image/t38, au moyen des mécanismes ci-dessous.

Les passerelles MG qui utilisent des protocoles SDP (voir [E3]) pour l'échange de capacités (telles que, mais sans s'y limiter, les SIP ou les passerelles H.248), indiqueront la prise en charge de la *méthode T.38 du passage autonome* en ajoutant au premier SDP à échanger deux descripteurs de média au moins (c'est-à-dire "m=..." lines), un de type audio et un de type image/t38, dans lesquels le numéro de port n'est pas mis à zéro (par souci de compatibilité avec les terminaux SIP, pour lesquels la mise à zéro du port signifie la non-prise en charge de ce type de média). Cela est montré dans les exemples suivants, qui montrent uniquement la partie SDP et dans lesquels seule la ligne de média est importante. Il faut aussi noter qu'en ces d'utilisation du mode H.248 les descripteurs de média doivent être séparés par un descripteur de version (connu sous le nom de aka v-line) comme indiqué dans l'Appendice III:

- exemples de partie SDP montrant la prise en charge de la *méthode T.38 du passage autonome*:
 - exemple 1:

```
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 0
(... on peut ajouter d'autres attributs)
m=image 4444 udpt1 t38
a=T38FaxVersion:1
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
a=T38FaxMaxBufferSize:2000
a=T38MaxDatagram:512
a=T38FaxMaxRate:14400
(... on peut ajouter d'autres attributs)
```
 - exemple 2:

```
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 0 8 13
a=ptime:20
(... on peut ajouter d'autres attributs)
```

```

m=audio 1111 RTP/AVP 18 129
a=ptime:10
a=rtpmap:129 telephone-event/8000
a=fmtp:129 0-15
(... on peut ajouter d'autres attributs)
m=image 4444 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
(... on peut ajouter d'autres attributs)

```

- exemples de partie SDP montrant la non-prise en charge de la *méthode T.38 du passage autonome*:

- exemple 3:

```

v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 0 8 13 140
a=ptime:20
a=rtpmap:140 telephone-event/8000
a=fmtp:140 0-15
(... on peut ajouter d'autres attributs)
m=image 0 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
a=T38FaxMaxBufferSize:1536
a=T38MaxDatagram:512
(... on peut ajouter d'autres attributs)

```

- exemple 4:

```

v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 0 8 13 140
a=ptime:20
a=rtpmap:140 telephone-event/8000
a=fmtp:140 0-15
(... on peut ajouter d'autres attributs)

```

- exemple 5:

```

v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 8190 udptl t38
a=T38FaxVersion:0
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
a=T38FaxMaxBufferSize:2000
(... on peut ajouter d'autres attributs)

```

On notera que les exemples 3 et 4 se rejoignent en ce sens qu'ils indiquent de ne pas utiliser *la méthode T.38 du passage autonome* **dans le segment temporel au cours duquel le SDP est échangé** et que la passerelle MG qui a envoyé le protocole SDP n'accepte pas, dans ce segment temporel, le mode T.38. Dans ce cas, l'appel se poursuivra conformément aux prescriptions du protocole d'établissement de l'appel (qui peut être, mais sans s'y limiter, un protocole H.323, SIP ou H.248); s'il s'agit du protocole H.248, il faudra utiliser les procédures du § E.2.2.1. On notera aussi que même si, dans les exemples 3 et 4, le protocole SDP n'indique pas la prise en charge du mode T.38, cela ne signifie pas que la passerelle MG ou le contrôleur MGC ne peut pas demander, à un stade ultérieur de l'appel, le passage au mode T.38 par l'envoi d'un nouveau SDP (par exemple dans une commande Modify H.248 ou dans une commande SIP INVITE) contenant un attribut de média de type image/t38 (présenté dans l'Annexe D ou dans le § E.2.2.1).

L'exemple 5 a pour effet que les deux passerelles MG passent immédiatement au mode FoIP (au moyen de T.38), mais néanmoins tout passage futur à un autre mode de fonctionnement (tel que parole, bande vocale, données, etc.) sera effectué sous la conduite du contrôleur MGC.

Une passerelle MG ayant la capacité H.323 indiquera l'acceptation de *la méthode T.38 du passage autonome* pendant l'échange de capacités H.245 par l'ouverture de deux canaux parallèles dans chaque sens, un pour la parole, l'autre pour le mode T.38, comme le prescrit l'Annexe D.3/H.323 pour le mode fastStart ou D.4/H.323 pour le mode non fastStart. Les deux passerelles MG qui acceptent réciproquement *la méthode T.38 du passage autonome* devront, de manière indépendante, lorsqu'elles détectent des signaux de télécopie appropriés ou lorsqu'elles reçoivent un paquet UDP (ou TCP) T.38 à leur port UDP (ou TCP) T.38, bloquer le canal audio et passer au canal T.38.

Le contrôleur de passerelle MG décidera, au début de l'appel, de la méthode à utiliser (c'est-à-dire contrôler le passage de la parole à la télécopie ou de laisser les passerelles effectuer le passage de manière autonome, compte tenu des données obtenues à partir des messages de capacité échangés comme indiqué ci-dessus) entre les passerelles.

Toutefois, ce n'est que si les deux passerelles qui établissent la connexion ont indiqué réciproquement qu'elles prennent en charge *la méthode T.38 du passage autonome* (par les moyens indiqués ci-dessus) que le contrôleur MGC ne dirigera pas le passage entre les modes VoIP et FoIP. On notera qu'en cas de fastStart H.323, il n'y a pas de négociation explicite en ce qui concerne la méthode à utiliser, *autonome* ou *par contrôleur MGC*. L'élément fastStart indiquera si l'appel est un appel purement vocal (qui peut éventuellement donner lieu à une commutation sur appel T.38 sur base de l'Annexe D.5/H.323) ou être formé d'un canal pour la voix et d'un autre pour le mode T.38, conformément à l'Annexe D.3/H.323. Ce dernier sera utilisé par un contrôleur MGC (c'est-à-dire portier) comme indication que les passerelles utiliseront *la méthode T.38 du passage autonome*. Lorsque sont utilisées les procédures non fastStart, la négociation des capacités des terminaux indiquera si le mode T.38 et le mode vocal peuvent être utilisés simultanément ou non (les procédures de négociation des capacités des terminaux peuvent aussi être utilisées après un établissement d'appel fastStart et jouer un rôle décisif pour annoncer que les procédures de passage autonome ou par contrôleur MGC sont prises en charge).

L'absence de passerelle indiquant la prise en charge de *la méthode T.38 du passage autonome* doit être interprétée, tant par les passerelles que par les contrôleurs MGC, comme une indication d'utiliser une procédure d'établissement d'appel existante, qui dépend du protocole de commande d'appel utilisé (SIP, H.323 ou H.248), et qui peut être l'une des suivantes:

- *la méthode T.38 du passage MGC* (pour H.248) expliquée au § E.2.2.1;
- la méthode présentée dans l'Annexe B (procédures H.323);
- la procédure expliquée dans l'Annexe D (procédures SIP-SDP).

Le fait qu'un contrôleur MGC sait que *la méthode T.38 du passage autonome* sera utilisée pour un appel donné n'exclut pas la possibilité, pour ce contrôleur, de demander de recevoir des notifications des passerelles lui indiquant la détection de tonalités de télécopie ou de passage au mode FoIP (au moyen de T.38); l'utilisation éventuelle de telles notifications ne fait pas partie du domaine de la présente Recommandation.

E.2.2.1 Méthode T.38 du passage MGC

Il existe deux cas d'utilisation de ce mécanisme:

- 1) si l'agent d'appel (contrôleur MGC et portier) contrôle les deux passerelles, on utilise la méthode H.248 et les ensembles présentés dans l'Annexe F/H.248 pour modifier la connexion existante entre deux passerelles;
- 2) si des agents d'appel différents sont concernés (c'est-à-dire lorsque deux fournisseurs de services différents interviennent dans l'exécution d'un appel), il faut que les contrôleurs MGC communiquent entre eux (c'est-à-dire au moyen du mécanisme de l'Annexe D). A la

confirmation de la connexion, l'agent d'appel de la passerelle à bretelle d'entrée donne l'ordre à sa passerelle MG (via H.248) de lancer une session T.38 avec la passerelle à bretelle de sortie.

Cette méthode du passage du mode VoIP au mode FoIP sera la méthode par défaut à moins que les deux passerelles aient signalé qu'elles prenaient en charge *la méthode T.38 du passage autonome* au moyen des mécanismes expliqués dans le présent paragraphe.

E.2.2.1.1 Connexion de télécopie seulement

Les chiffres sont collectés par la passerelle MG et envoyés vers l'agent appelant pour inviter l'appelé à une connexion de télécopie.

Une fois la connexion établie, l'appel continue comme dans l'Annexe B.

E.2.2.1.2 Connexion vocale et de télécopie

Les chiffres sont collectés par la passerelle MG et envoyés vers l'agent appelant pour inviter l'appelé à une connexion vocale telle que définie dans la Rec. UIT-T H.248.1. Une connexion vocale est alors établie.

Dès la détection de la tonalité CNG par la passerelle MG émettrice, l'agent appelant est informé (au moyen de la méthode H.248.1) de cet événement et charge la passerelle MG réceptrice de reproduire la tonalité CNG. Si la passerelle MG réceptrice notifie le contrôleur MGC d'un événement CED (ou de fanions V.21) et qu'elle a la capacité T.38, le contrôleur MGC demande à ce que chaque passerelle MG ouvre une connexion T.38. Les détails relatifs à la détection de l'appel en tant que télécopie sont décrits au § 8/H.248.2. Le contrôleur MGC peut aussi demander qu'une nouvelle passerelle MG traite la connexion de télécopie. Le protocole T.38 continue avec un paquet de fanions V.21 T.38.

Il convient de noter que si le mode T.38 n'est pas pris en charge par l'une des passerelles MG, le contrôleur MGC peut décider de tenter d'émettre un appel en mode G.711 (l'utilisation du mode G.711 dans ce cas n'entre pas dans le domaine d'application de la présente annexe). Il ne sera pas possible de disposer de toute la souplesse de commutation entre passerelle MG (par exemple voix + télécopie, voix seulement ou télécopie seulement) et de décider des options, si le contrôleur MGC n'est pas avisé des événements de télécopie (et que la passerelle MG seule détecte la télécopie et bascule aveuglément sur le mode T.38). Lorsque la passerelle MG à bretelle de sortie met fin à la communication de télécopie (fin de T.38), l'agent d'appel est informé (via le mode de la Rec. UIT-T H.248.1) de cet événement et peut demander à ce que la connexion repasse en mode vocal.

E.2.2.2 Méthode T.38 du passage autonome

Pour utiliser cette méthode les passerelles MG doivent en convenir entre elles au commencement de l'appel. Voir le § E.2.2 au sujet des mécanismes à utiliser par une passerelle MG pour indiquer au contrôleur MGC et à la passerelle MG distante qu'elle prend en charge la méthode T.38 du passage autonome.

La passerelle MG négociera au début de l'appel tous les descripteurs de média possibles; un descripteur audio et un descripteur image/t38 seraient tous deux inclus. Donc, les options T.38 d'une phase de télécopie subséquente à l'appel sont négociées en même temps que les paramètres audio.

On notera qu'en cas d'utilisation des procédures d'établissement de l'appel H.248, le fait que les deux passerelles MG peuvent avoir signalé dans l'analyse de la situation qu'elles acceptent tant le mode T.38 que le mode audio (et qu'elles ont répondu deux lignes de descripteur de média) ne sera pas utilisé comme une indication de la prise en charge de la méthode T.38 du passage autonome.

Cela devra se faire par la création d'un contexte dans lequel est indiquée la prise en charge de la méthode du passage autonome. Dès lors, le contrôleur MGC H.248 devra inclure tant un descripteur

audio qu'un descripteur image dans la partie "descripteur **Local**" de la commande **Add Ephemeral** (voir l'exemple donnée au § III.2.23), avec les numéros de port mis à \$ et la propriété **ReserveGroup** du descripteur **LocalControl** mise à **True**, ce qui demande effectivement aux passerelles MG de réserver des ressources pour les descripteurs image et audio. Toutefois, si pour une raison ou une autre (une insuffisance de ressources, par exemple) les ressources audio et image ne peuvent pas être réservées à l'instant où commence l'appel, le descripteur de média image dans le SDP de réponse aura son port mis à zéro (ce qui est recommandé pour des raisons de compatibilité avec les terminaux ayant la capacité SIP) ou être globalement omis, indiquant ainsi que la méthode T.38 du passage autonome n'est pas prise en charge, tout en initialisant l'appel en tant qu'appel vocal; dès lors les deux passerelles et le contrôleur MGC utiliseront par défaut la *méthode du passage MGC*.

E.2.2.2.1 Connexion de télécopie seulement

Les chiffres sont rassemblés par la passerelle MG et envoyés à l'agent appelant pour inviter l'appelé à une communication de télécopie.

Une fois la connexion établie, l'appel se poursuit comme indiqué dans l'Annexe B.

E.2.2.2.2 Connexion vocale et de télécopie

Les chiffres sont rassemblés par la passerelle MG et envoyés à l'agent appelant pour inviter l'appelé à une communication vocale telle que définie dans la Rec. UIT-T H.248. Comme le contrôleur MGC et les passerelles MG n'ont aucune indication sur le fait que l'appel sera vocal ou de télécopie, il s'agira d'une connexion vocale et aucun paquet T.38 ne sera envoyé. Les passerelles MG restent dans ce mode jusqu'au moment où elles détectent des critères (voir le § E.2.2.2.2.1) par lesquels elles sont informées qu'une émission de télécopie commence. A ce point les passerelles MG commencent la connexion image/t38 et mettent l'audio en sommeil. Les passerelles MG restent en mode de télécopie jusqu'à ce qu'elles détectent des critères par lesquels elles sont informées que l'émission de télécopie est terminée; à ce point elles mettent fin à la connexion image/t38 et réactivent la connexion audio/RTP. Ce processus peut recommencer autant de fois qu'il le faut jusqu'à ce que la communication se termine.

E.2.2.2.2.1 Signalisation de passerelle MG à passerelle MG des tonalités et signaux de télécopie

Lorsqu'on utilise des techniques de codage à forte compression telles que, sans s'y limiter, celle de la Rec. UIT-T G.729, certains signaux de tonalité de télécopie peuvent ne pas être transportés correctement sur le réseau paquets. Aussi est-il recommandé qu'une passerelle détecte ces signaux et les achemine sur le réseau paquets au moyen d'autres mécanismes. On dispose des méthodes suivantes pour envoyer au télécopieur homologue, sur le réseau paquets, des informations sur les signaux et tonalités détectés.

Méthode 1

Parcours de la tonalité: la tonalité est envoyée dans la bande au moyen d'un algorithme de plus faible compression comme celui utilisé pour les données en bande de fréquences vocales (VBD, *voiceband data*), par exemple avec codage G.711 ou G.726-32k, sur réseau à protocole RTP/UDP/IP.

Lorsqu'elle détecte une tonalité, la passerelle MG commute automatiquement en mode VBD dans lequel est utilisé un codec approprié (tel que G.711) et achemine la tonalité dans la charge utile RTP. La passerelle réceptrice doit détecter la tonalité dans le réseau paquets et passer en mode VBD pour acheminer le signal au télécopieur.

Il convient de n'utiliser cette méthode que si les deux passerelles média ont signalé la prise en charge d'un codec à compression plus faible ou la prise en charge de l'état VBD. Les mécanismes utilisés pour signaler une telle prise en charge peuvent avoir lieu par échange de protocoles SDP ou par d'autres moyens, qui ne sont pas du domaine de la présente Recommandation.

Méthode 2

Réémission de tonalité (RFC 2833 – *RTP Payload Format for Telephony Tones*), voir [E4].

Toutes les informations nécessaires pour régénérer la tonalité sont acheminées dans la charge utile RTP. La fonction BIWF dans la passerelle MG homologue doit produire les tonalités à destination du télécopieur.

Il est recommandé, avant de commencer, que les passerelles signalent mutuellement qu'elles prennent en charge cette méthode par échange en mode SDP (voir [E3]) ou d'autres mécanismes d'échange des capacités, mais cela n'est pas du domaine de la présente Recommandation

Une passerelle qui n'accepte pas ce type de charge utile RTP doit pouvoir supprimer ces paquets sans intervenir sur son fonctionnement.

Méthode 3

Indication de détection de tonalité (RFC 2833 – *RTP Payload Format for Named Telephone Events*):

Des messages d'événement (NTE) sont utilisés pour acheminer des événements comme indiqué en RFC 2833 [E4], Chapitre 3.11 (*Data modems and Fax Events*). La passerelle MG homologue peut utiliser ce message pour passer au mode VBD ou T.38, selon l'état du moment, et produire les tonalités avec les caractéristiques données dans la Rec. UIT-T T.30 [E5].

Quand on utilise cette méthode, les événements suivants doivent être envoyés, comme indiqué dans le Tableau 3 de la norme RFC 2833 [E4]:

Événement	Codage (décimal)
ANS (=CED)	32
tonalité CNG	36
V.21 chn 2, bit "0"	39 (voir Note)
V.21 chn 2, bit "1"	40 (voir Note)

NOTE – Dans la norme RFC 2833 actuelle, il n'y a pas d'événement RFC 2833 pour les fanions de préambule V.21. Les seuls événements existants, qui sont transférés à la passerelle MG émettrice, sont les bits "0" et "1" du ch2/V.21. Pour faire la distinction entre les appels de télécopie et les appels de données, la passerelle MG réceptrice doit pouvoir décoder le fanion de préambule dans les messages NTE de la norme RFC 2833. Toutefois, il existe actuellement un projet de norme IETF, RFC 2833*bis* [E6] (dans le groupe de travail AVT de l'IETF), comportant un événement pour le fanion de préambule V.21 qui est codé 52 (décimal). Il est recommandé qu'une fois la norme RFC 2833*bis* approuvée, les applications utilisent ces événements fanion de préambule V.21 au lieu des événements bits "0" et "1" du ch2/V.21.

Le nombre de fanions qu'il convient de détecter avant de commuter est un paramètre qui doit être choisi de telle manière que la passerelle réceptrice envoie suffisamment de messages RFC 2833 à la passerelle émettrice avant de commuter sur le mode T.38.

Après cette commutation, les fanions V.21 sont transférés en mode UDPTL.

Il est recommandé, avant d'utiliser cette méthode, que les passerelles signalent mutuellement qu'elles prennent en charge les types de charge utile RTP en mode SDP (voir [E3]) ou d'autres mécanismes d'échange des capacités, mais cela n'est pas du domaine de la présente Recommandation.

Une passerelle qui n'accepte pas ce type de charge utile RTP doit pouvoir supprimer ces paquets sans intervenir sur son propre fonctionnement.

Méthode 4

Si, après le passage au mode T.38, les signaux de tonalité subsistent, la passerelle MG enverra un paquet T.38 de type indicateur t30 pour signaler la présence de signaux de télécopie.

E.2.2.2.2 Critères de passage des modes VoIP à FoIP

Lorsque la passerelle MG émettrice détecte la tonalité CNG, elle peut déterminer avec une assurance suffisante qu'il s'agit d'un appel de télécopie parce que seuls les télécopieurs émettent cette tonalité. Dès lors, si la négociation d'une capacité T.38 entre les deux passerelles MG a abouti, la passerelle MG passera en mode T.38 et enverra, en vertu du protocole T.38, le paquet indicateur de T.38 tonalité CNG à la passerelle MG distante. La passerelle distante passe en mode T.38 lorsqu'elle reçoit, à son port UDP (ou TCP) T.38, le paquet indicateur de tonalité CNG T.38.

En mode audio/RTP, la réception de tout paquet T.38 à un port UDP (ou TCP) T.38 déterminé devrait être un critère de passage au mode image/t38 (voir § E.2.2.2.1). L'implémentation de ceci n'est pas du domaine de la présente Recommandation. Toutefois, une méthode recommandée est celle par laquelle la réception au port UDP (ou TCP) T.38 local d'un paquet UDP (ou TCP) valable peut être considéré comme un paquet T.38 et donc produire le passage à la méthode T.38 du passage autonome si l'adresse IP source de ce paquet correspond à celle de la passerelle MG distante, avec laquelle a été négociée avec succès la méthode T.38 du passage autonome (ainsi que les capacités T.38) étant donné que seuls des paquets T.38 UDPTL doivent être envoyés au numéro de port image/t38 UDP négocié. Cela s'applique aussi aux paquets TCP T.38. Le port UDP (ou TCP) T.38 ne doit être activé que si la méthode T.38 du passage autonome (et un ensemble commun de capacités T.38) est prise en charge par les passerelles MG qui établissent l'appel (cela éviterait tout passage autonome abusif au mode T.38 à la réception d'un paquet UDP valable si la méthode T.38 du passage autonome n'est pas prise en charge par les deux passerelles MG).

Les passerelles MG qui fonctionnent avec la méthode autonome ne doivent pas réagir uniquement à la réception d'une tonalité CNG étant donné que celle-ci n'est obligatoire que pour les télécopieurs G3 automatiques et pour les télécopieurs G3 manuels conformes à la version post-1993 de la Rec. UIT-T T.30.

En l'absence de tonalité CNG, les passerelles MG passent au mode T.38 quand elles détectent le préambule V.21, qui est envoyé par tous les télécopieurs G3 sauf ceux conformes à V.34. Ceux-ci utilisent des signaux V.8 qui devront être détectés par la passerelle MG pour prendre en charge les procédures du § 10. Le protocole T.38 poursuit au moyen d'un paquet indicateur de fanions V.21 T.38. Lorsqu'elle reçoit un paquet indicateur de fanions V.21 T.38, la passerelle MG émettrice passe au mode T.38 si cela n'est pas déjà fait.

Facultativement, une passerelle MG peut, si elle est prise en charge par les deux passerelles médias concernées par l'appel (par échange de protocoles SDP ou par d'autres moyens), choisir d'envoyer le préambule V.21 à la passerelle homologue sur le réseau paquets au moyen d'événements RFC 2833 (c'est-à-dire la méthode 3 énoncée au § E.2.2.2.1). La norme RFC 2833 a défini quatre événements spécialisés (37-40) pour le relais d'informations FSK codées binaire par canal. Par cette méthode, les paquets RTP RFC 2833 seront réduits en groupant des événements ainsi que par l'utilisation de mécanismes de redondance définis dans les normes RFC 2833/RFC 2198.

La détection de la fonction d'appel mise à télécopie dans les signaux CI/CM/JM V.8 indiquera aussi le passage au mode image/t38 et l'application des procédures du § 10. Voir aussi l'Annexe F.

Les passerelles médias qui prennent en charge la méthode T.38 du passage autonome ne doivent pas décider de commuter sur télécopie en raison de la détection d'une tonalité CED. Celle-ci est la même que la tonalité ANS (définie dans la Rec. UIT-T V.25). Cette dernière tonalité est envoyée par certains modems non fax.

A noter que si T.38 n'est pas pris en charge par une des passerelles MG, les passerelles MG ne peuvent décider de tenter un appel de télécopie par des moyens G.711 que si ceux-ci ont été reçus dans un descripteur de média audio (le recours à G.711 n'est pas, dans ce cas, du domaine de la présente annexe).

E.2.2.2.2.3 Critères de passage de mode FoIP à mode VoIP

Les passerelles MG feront le passage autonome de la télécopie (connexion image/t38) à la parole (connexion audio/RTP) quand elles détectent:

- a) le message DCN T.30. Dans ce cas, la passerelle MG émet le paquet T.38 correspondant et ensuite la transition au mode vocal. Après la réception du paquet CDN T.38/T.30, la passerelle MG réagit en passant au mode vocal;
- b) un silence dans les deux sens. Il est recommandé qu'une passerelle MG revienne au mode vocal après la détection d'un silence de plus de 7 secondes dans les deux sens (cette valeur a été choisie de manière à tenir compte de la temporisation T2 de T.30);
- c) la réception, depuis le contrôleur MGC, d'une commande appropriée de passage en mode vocal. Une commande Modify H.248, une commande SIP INVITE dans laquelle figure uniquement le descripteur audio ainsi que les messages appropriés conformément à l'Annexe D.5/H.323 peuvent produire cela.

E.2.3 Indication d'événements et de signaux

Plusieurs événements et signaux doivent être transférés de la passerelle MG au contrôleur MGC et vice versa pendant l'établissement d'une connexion de télécopie. Ces événements sont définis dans les ensembles conditionnels spécifiés dans la Rec. UIT-T H.248. Les paquetages de base sont définis dans l'Annexe E/H.248.1. Des signaux additionnels pour la télécopie sont définis dans la Rec. UIT-T H.248.2.

E.2.4 Négociation de capacités

Il existe plusieurs options qui doivent être négociées pour déterminer les options que les passerelles prennent en charge et utilisent. Celles-ci sont décrites dans le Tableau B.1 et sont définies comme des extensions de protocole au § D.2.3. Elles sont également définies en tant que types binaires dans le paquetage télécopie IP de la Rec. UIT-T H.248.2.

Une implémentation conforme à l'Annexe E peut utiliser les extensions SDP pour décrire les terminaisons de média de télécopie dans le mode texte du protocole. Une implémentation de type UIT-T H.248.1 utilisera le paquetage télécopie IP en tant que méthode préférée pour décrire la terminaison de média de télécopie. Ces descripteurs de média indiquent les capacités d'une passerelle média ou celles qui lui sont demandées (transport TCP, UDPTL ou RTP par exemple).

Par ailleurs, outre l'identification du fait qu'un appel utilise le transport T.38 pour la télécopie, les capacités UIT-T H.248.1 peuvent aussi indiquer d'autres types de transport.

E.2.5 Exemples d'établissement d'appel

Des exemples de la procédure T.38 MGC sont décrits dans les § III.2.1 et III.2.2.

Des exemples de la méthode T.38 du passage autonome sont décrits en III.2.3 et III.2.4.

E.2.6 Messages minima d'établissement d'appel

Les implémentations de la présente annexe prendront en charge les prescriptions minimales pour la Rec. UIT-T H.248.1 telles que notées au § 8.2/H.248.1.

E.2.7 Mappage des signaux de progression d'appel

Pour l'établissement d'appel et la progression de l'appel, les signaux de retour sont identiques à ceux qui figurent dans l'Annexe B (pour l'établissement FastConnect H.323) et à l'Annexe D (pour le SIP).

E.2.8 Transmission DTMF

Le mode de la Rec. UIT-T H.248 prend en charge la collecte de chiffres DTMF pour faire un appel.

L'émission de tonalités DTMF au cours d'une connexion vocale et de télécopie établie est traitée dans des ensembles DTMF des Annexes E.5 et E.6/H.248.1.

E.2.9 Interopérabilité

Les modes UIT-T H.248.1 et Annexe B nécessitent un port bien connu pour déclencher la signalisation d'appel. Les points d'extrémité Annexe E/T.38 utiliseront les ports H.248.1 bien connus 2944 pour le protocole de texte et 2945 pour le protocole binaire.

Références

- [E1] Recommandation UIT-T H.248.1: (2005), *Protocol de commande de passerelle*: version 3.
- [E2] Recommandation UIT-T H.248.2 (2005), *Protocole de commande de passerelle: paquetages de télécopie, de conversation en mode texte et de discrimination des appels*.
- [E3] HANDLEY (M.), JACOBSON (V.): SDP: Session Description Protocol, *RFC 2327*, avril 1998.
- [E4] SCHULZRINNE (H.), PETRACK (S.): RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals, *RFC 2833*, mai 2000.
- [E5] Recommandation UIT-T T.30 (2005), *Procédures pour la transmission de documents par télécopie sur le réseau téléphonique général commuté*.
- [E6] SCHULZRINNE (H.), PETRACK (S.): RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals, *draft-ietf-avt-rfc2833bis-12.txt*, novembre 2005.

Annexe F

Procédures d'interfonctionnement des modes T.38 et V.150.1 dans la même passerelle

F.1 Introduction

La présente annexe expose les procédures qui seront utilisées par les passerelles ayant tant la capacité T.38 que V.150.1. Une telle passerelle annoncera ces capacités au moyen du mécanisme de signalisation approprié (H.323, H.248 ou SIP/SDP) défini dans la Recommandation qui s'applique. Les modes FoIP et MoIP tels qu'ils sont utilisés dans la présente annexe correspondent respectivement aux Recommandations UIT-T T.38 et V.150.1 respectivement.

Ce type de passerelle assurera uniquement le passage au mode FoIP depuis le mode MoIP. Ces procédures ne comportent aucun passage direct du mode audio au mode FoIP et ne remplacent pas les procédures de configuration audio et T.38 ainsi que les procédures définies dans les Annexes B, D et E.

Une passerelle ayant ces capacités mixtes se comportera initialement comme une passerelle V.150.1, c'est-à-dire en ce qui concerne les procédures de discrimination d'appel, jusqu'au point à partir duquel les procédures T.38 invoquées sont définies au § 20/V.150.1. Le passage du mode MoIP au mode FoIP se produit quand une passerelle (en mode MoIP) détecte et s'assure de la présence d'un signal de télécopie T.30 tel que des fanions codés V.21 canal 2 HDLC ou un signal CM V.8 sur la liaison téléphonique allant à la passerelle.

Ce mécanisme de commutation utilisera le protocole d'événement de signalisation d'état (SSE) défini dans l'Annexe C/V.150.1. Les Figures F.1 et F.2 montrent ce passage pour le cas de deux événements de déclenchement de télécopie. La Figure F.1 montre un passage à la télécopie G3 normale et la Figure F.2 un passage à la télécopie V.34.

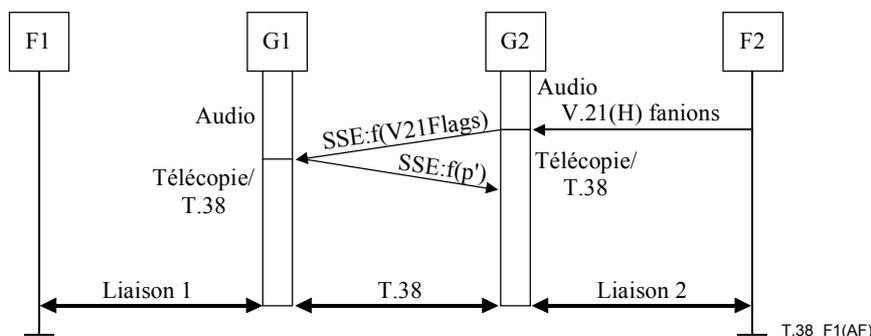


Figure F.1/T.38 – Mode FoIP T.38 (passage du mode MoIP au mode télécopie T.30)

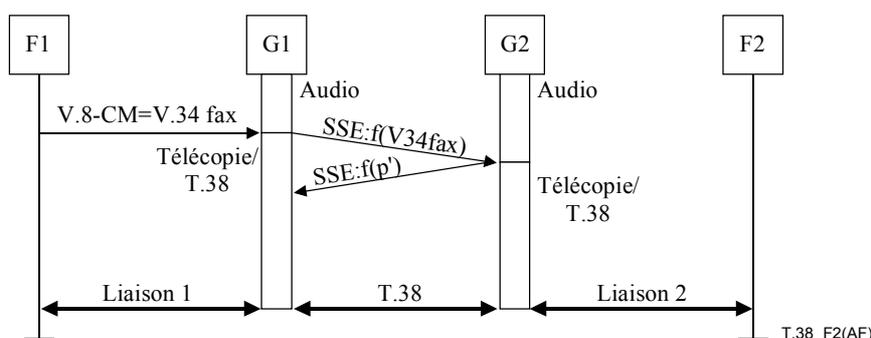


Figure F.2/T.38 – Mode FoIP T.38 (passage du mode MoIP au mode télécopie V.34)

Lorsqu'elle détecte un événement de télécopie, la passerelle émet vers la passerelle homologue un SSE:f(code RIC), dans lequel SSE:f est l'indication de passage FAX RELAY SSE et le code RIC un code identificateur de motif défini ci-après au § F.2. Le SSE sera utilisé en conformité avec l'Annexe C/V.150.1.

La Rec. UIT-T V.150.1 définit le code d'événement SSE:f au § C.5.2/V.150.1; il a valeur décimale 4.

F.2 Codes identificateurs de motif SSE pour le passage au mode T.38

Les codes RIC suivants sont définis pour l'événement SSE:f:

V21Flags: ce code RIC indique que la passerelle a détecté et confirmé avoir reçu des fanions HDLC modulés sur canal 2 V.21 défini dans la Rec. UIT-T T.30.

V8Profile: ce code RIC indique que la passerelle a reçu une suite de signaux CM V.8 qui est une demande de connexion de télécopie valable. Ce code RIC contient une information supplémentaire qui est le profil et les codes T.66 (s'ils sont présents) utilisés dans le "t30-data(cm-message)" de la présente Recommandation.

P' State Transition: c'est le même signal que celui utilisé en mode MoIP. Il se comporte comme une demande ACK. La valeur est choisie de manière à être conforme à la Rec. UIT-T V.150.1.

Le tableau ci-dessous énumère les codes RIC pour les SSE T.38.

Nom	Code (décimal)	Contenu informatif additionnel
Null	0	Aucun
V21Flags	1	Aucun
V8Profile	2	"cm-message"
p' State Transition	19	Aucun

Dans les deux exemples, SSE:f peut être utilisé comme un signal équivalent de T.38. On peut, par exemple, utiliser SSE:f(V21Flags) comme un t30-indicator:FLAG et SSE:f(V8profile(cm-message)) comme un t30-data:cm-message.

Une passerelle ne doit pas attendre le message SSE:f(p') en réponse à sa demande SSE:f. Elle enverra le message T.38 IFP équivalent immédiatement après avoir émis la demande SSE:f. La passerelle se conformera alors aux procédures définies dans la présente Recommandation.

F.3 Signalisation externe

L'emploi des SSE est négocié durant la phase d'établissement de l'appel. Les Annexes E et F/V.150.1 présentent le protocole SDP et la syntaxe H.323 en conséquence en vue de l'incorporation dans une passerelle mode MoIP/mode FoIP.

NOTE – La syntaxe H.248 pour le mode de la Rec. UIT-T V.150.1 reste à définir.

Annexe G

Définition de la capacité H.245 pour le transport de données T.38 via le protocole RTP

La présente annexe définit une capacité H.245 générique qui permet le transport de données T.38 via le protocole RTP. Cette capacité devrait être signalée en tant qu'entité **audioCapability** dans les systèmes H.245.

Il convient de noter que la Rec. UIT-T H.245 définit déjà une capacité T.38 pour le transport de paquets IFP via le protocole UDP ou TCP, à savoir une capacité **dataApplicationCapability**. La définition de capacité indiquée dans la présente annexe ne vise pas à remplacer la définition de la Rec. UIT-T H.245, mais plutôt à proposer un moyen de transporter des paquets IFP T.38 via le seul protocole RTP.

Nom de capacité:	T38RTP
Classe de capacité:	Capacité audio
Type d'identificateur de capacité:	Normalisé
Valeur d'identificateur de capacité:	itu-t (0) recommendation (0) t (20) 38 h245-audio-capability(0)
maxBitRate:	Ce paramètre est facultatif
collapsing:	Ce champ ne doit pas être inclus et doit être ignoré s'il est reçu
nonCollapsing:	Ce champ doit être présent et comprend les paramètres définis ci-après
nonCollapsingRaw:	Ce champ ne doit pas être inclus et doit être ignoré s'il est reçu
transport:	Ce champ ne doit pas être inclus

Les paramètres relatifs à cette capacité sont définis dans les tableaux suivants:

Nom du paramètre:	BooleanOptions
Description du paramètre:	Il s'agit d'une capacité nonCollapsing, qui contient diverses options booléennes qui doivent être acheminées.
Valeur de l'identificateur de paramètre:	0
Statut du paramètre:	Obligatoire
Type de paramètre:	BooleanArray Le bit de plus faible poids est le bit 0. Valeur binaire 1 = TRUE. Bit 0 – fillBitRemoval Bit 1 – transcodingJBIG Bit 2 – transcodingMMR Tous les autres bits sont réservés et doivent être ignorés
A priorité sur:	–

Nom du paramètre:	Version
Description du paramètre:	Il s'agit d'une capacité nonCollapsing, qui identifie la version du protocole T.38.
Valeur de l'identificateur de paramètre:	1
Statut du paramètre:	Facultatif. S'il est absent, on suppose qu'il s'agit de la version 0.
Type de paramètre:	unsignedMin
A priorité sur:	–

Nom du paramètre:	T38FaxRateManagement
Description du paramètre:	Il s'agit d'une capacité nonCollapsing, qui spécifie les modes de gestion de débit de données de télécopie.
Valeur de l'identificateur de paramètre:	2
Statut du paramètre:	Obligatoire. Seul un sous-paramètre de T38FaxRateManagement peut être inclus dans ce paramètre.
Type de paramètre:	genericParameter
A priorité sur:	–

Nom du paramètre:	T38FaxRateManagement-localTCF
Description du paramètre:	Il s'agit d'une capacité nonCollapsing, qui est un élément de T38FaxRateManagement.
Valeur de l'identificateur de paramètre:	0
Statut du paramètre:	Facultatif
Type de paramètre:	Logique
A priorité sur:	–

Nom du paramètre:	T38FaxRateManagement-transferredTCF
Description du paramètre:	Il s'agit d'une capacité nonCollapsing, qui est un élément de T38FaxRateManagement.
Valeur de l'identificateur de paramètre:	1
Statut du paramètre:	Facultatif
Type de paramètre:	Logique
A priorité sur:	–

Nom du paramètre:	t38FaxMaxBuffer
Description du paramètre:	Il s'agit d'une capacité nonCollapsing, qui spécifie la taille maximale de la mémoire tampon.
Valeur de l'identificateur de paramètre:	3
Statut du paramètre:	Facultatif
Type de paramètre:	unsigned32Max
A priorité sur:	–

Nom du paramètre:	t38FaxMaxDatagram
Description du paramètre:	Il s'agit d'une capacité nonCollapsing, qui spécifie la taille maximale du datagramme.
Valeur de l'identificateur de paramètre:	4
Statut du paramètre:	Facultatif
Type de paramètre:	unsigned32Max
A priorité sur:	–

Appendice I

Exemples de session

I.1 Exemples de session

Le présent appendice contient un certain nombre d'exemples destinés à illustrer le mode de communication entre les G3FE émetteurs et récepteurs et les passerelles, et les paquets échangés par les passerelles. Tous les exemples présentent une implémentation TCP utilisant une adaptation de débit de type méthode 1.

L'écoulement du temps est orienté de haut en bas. Les informations circulent sur les lignes épaisses dans le sens des flèches. Le cadre superposé sur chaque ligne indique les informations qui sont en cours de transmission. Toutes les informations circulant entre le G3FE et une passerelle sont conformes à T.30/T.4/T.6. Les informations transmises entre les passerelles se présentent sous forme de paquets, comme décrit dans la présente Recommandation. Le contenu du cadre d'étiquetage placé sur une transmission de paquet signale le type de paquet, suivi de toutes les informations supplémentaires éventuelles transportées dans la charge utile du paquet.

Les pointillés permettent de clarifier le moment où une information commence à être transmise (par exemple, T30_INDICATOR: des paquets signalant les drapeaux sont envoyés lors de la détection des drapeaux, pas nécessairement au début ou à la fin de la transmission). Les pointillés ne signalent pas de type de flux d'informations.

Les étiquettes de paquet signalent le type de paquet ainsi que toutes les éventuelles informations de champs, pour les paquets de type de champ. Par exemple, l'étiquette "V.21:HDLC:TSI/FCS" signale un paquet V.21 HDLC (contrôle T.30) doté d'un champ contenant des informations TSI et d'un champ indiquant FCS. En raison de contraintes d'espace, la FCS est généralisée de manière à inclure FCS et FCS-Sig-End.

I.1.1 Deux dispositifs de télécopie traditionnels communiquant avec le mode ECM

La Figure I.1 représente deux dispositifs de télécopie traditionnels du Groupe 3 qui utilisent le RTPC pour communiquer avec des passerelles de télécopie. Le mode ECM est utilisé pour le transfert d'image. L'exemple commence après l'établissement de la connexion/session de transport, et alors que le G3FE récepteur a répondu à un appel provenant de la passerelle réceptrice et qu'il s'apprête à générer un signal CED.

I.1.2 Dispositif de télécopie traditionnel et dispositif de télécopie compatible Internet

La Figure I.2 représente un télécopieur traditionnel du Groupe 3 effectuant une transmission à destination d'un dispositif de télécopie compatible Internet sans utiliser le mode ECM. L'exemple commence après l'établissement de la connexion/session de transport, et alors que le récepteur s'apprête à générer un signal CED.

I.1.3 Deux dispositifs de télécopie traditionnels utilisant des trames fréquentes

La Figure I.3 présente deux dispositifs de télécopie du Groupe 3 qui utilisent le RTPC pour communiquer avec des passerelles de télécopie. Il s'agit d'un scénario semblable à celui décrit au § I.1.1, à cette différence près que le transfert d'image ne fait pas appel au mode ECM et que la passerelle réceptrice n'attend pas que les séquences HDLC BCS soient complètes avant de commencer la transmission des trames.

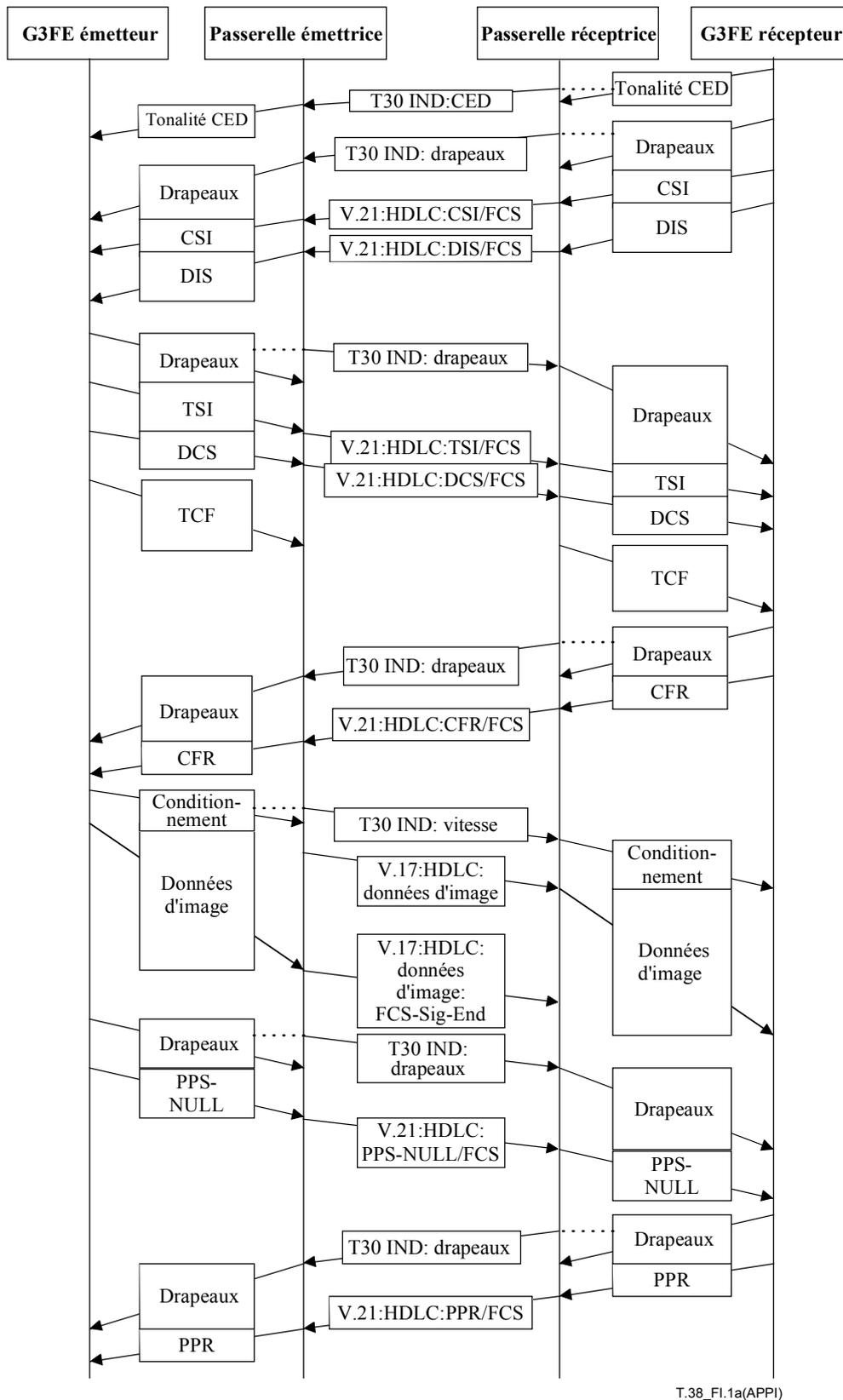
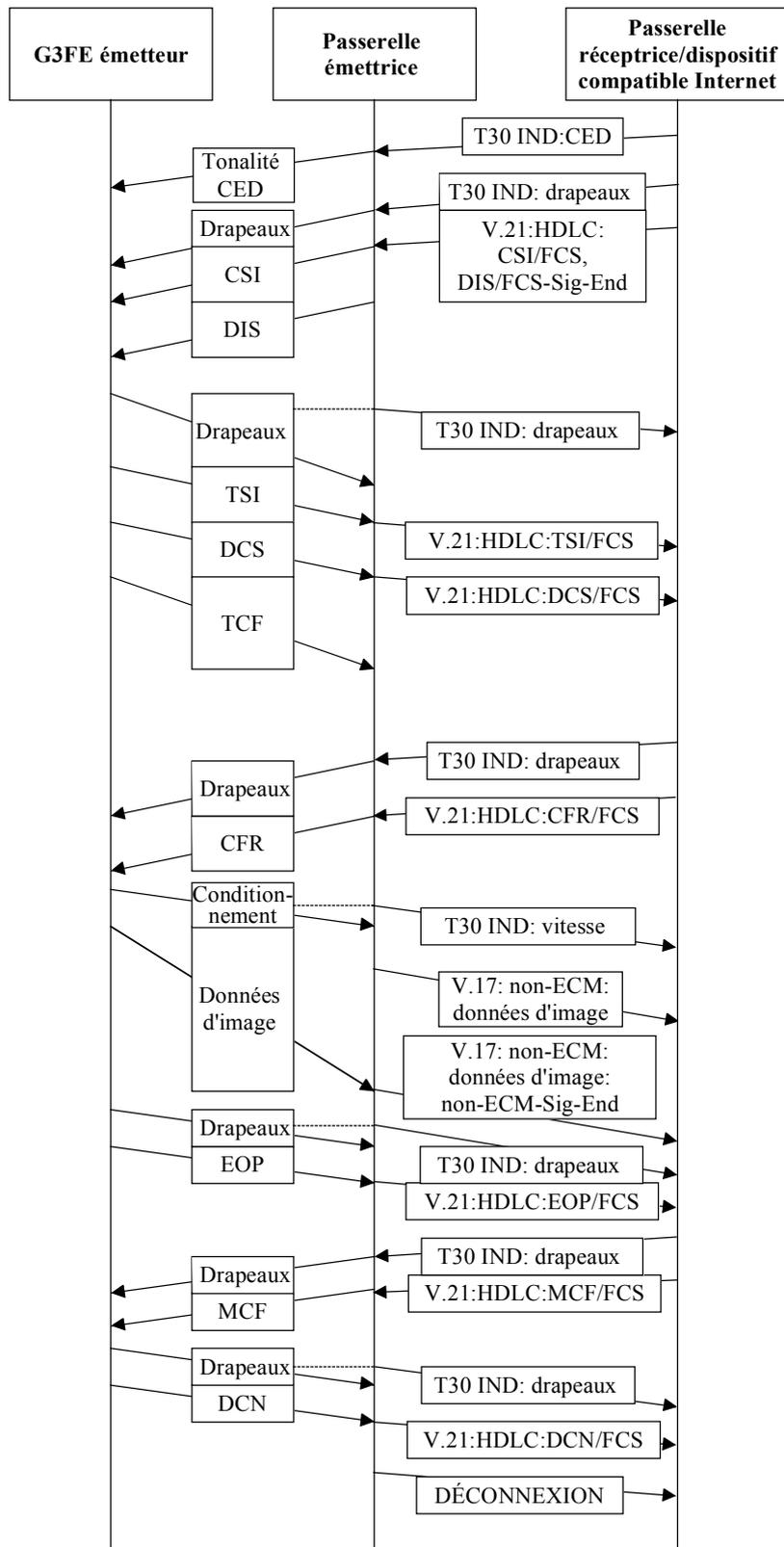
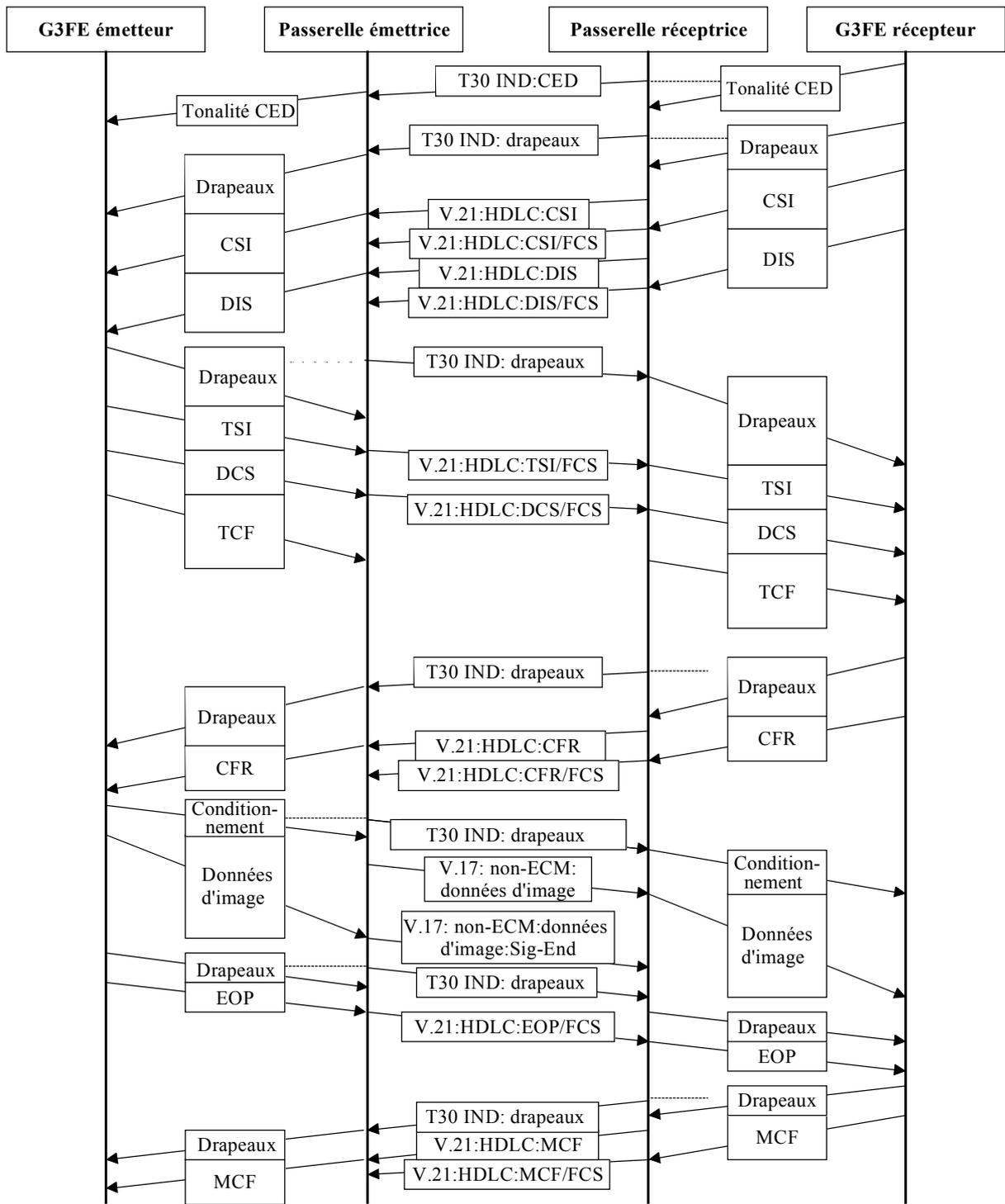


Figure I.1/T.38 – Deux dispositifs de télécopie du Groupe 3 communiquant via des passerelles (feuille 1 de 2)



T.38_FI.2(APPI)

Figure I.2/T.38 – Dispositif de télécopie traditionnel et dispositif compatible Internet



T.38_FI.3(APPI)

Figure I.3/T.38 – Utilisation de nombreuses trames pour chaque séquence BCS

I.2 Dispositif compatible Internet (IAF)

Le présent paragraphe traite des séquences examinées dans la communication par dispositif IAF.

I.2.1 L'émetteur est un dispositif IAF, le récepteur un télécopieur G3

Instant de la réception du signal CFR au dispositif IAF

Il est recommandé que le dispositif IAF attende de recevoir le signal CFR pour tenir compte de la période pendant laquelle la passerelle envoie le signal TCF au télécopieur G3. Comme le montre la Figure I.4, cela empêche le signal DCS du dispositif IAF de se heurter, au niveau de la passerelle, au signal CFR du télécopieur G3.

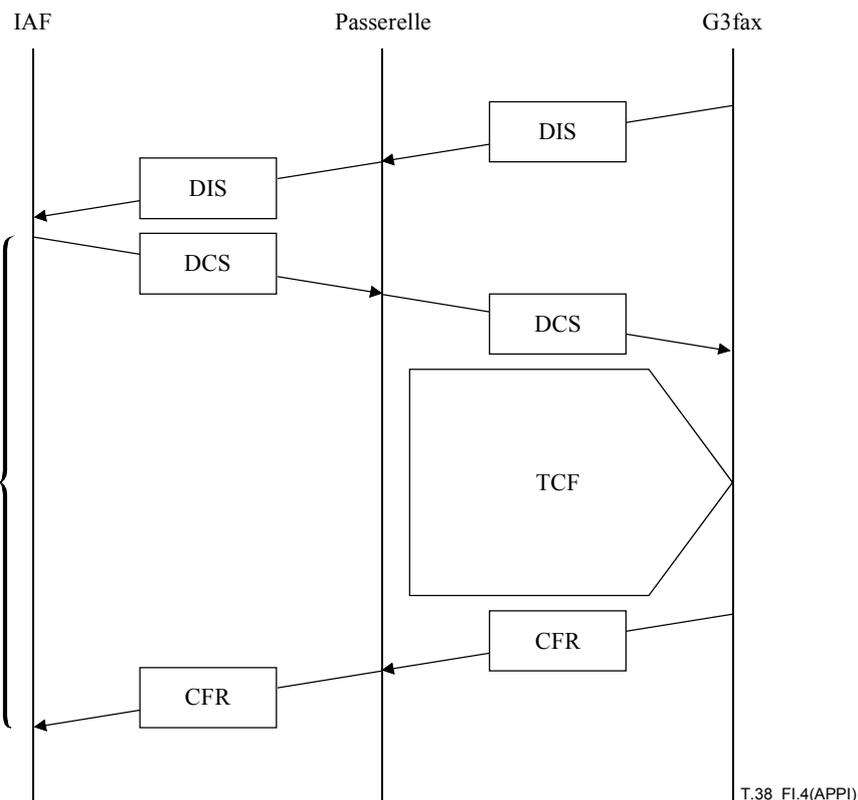


Figure I.4/T.38 – IAF structure temporelle de l'envoi des signaux DCS et CFR

I.2.2 Le récepteur est un dispositif IAF, l'émetteur est un télécopieur G3

Instant de l'envoi du signal CFR au dispositif IAF

Il est recommandé que le dispositif IAF attende d'envoyer le signal CFR pour tenir compte de la période pendant laquelle la passerelle reçoit le signal TCF du télécopieur G3. Comme le montre la Figure I.5, cela empêche le signal TCF de se heurter au signal CFR du dispositif IAF.

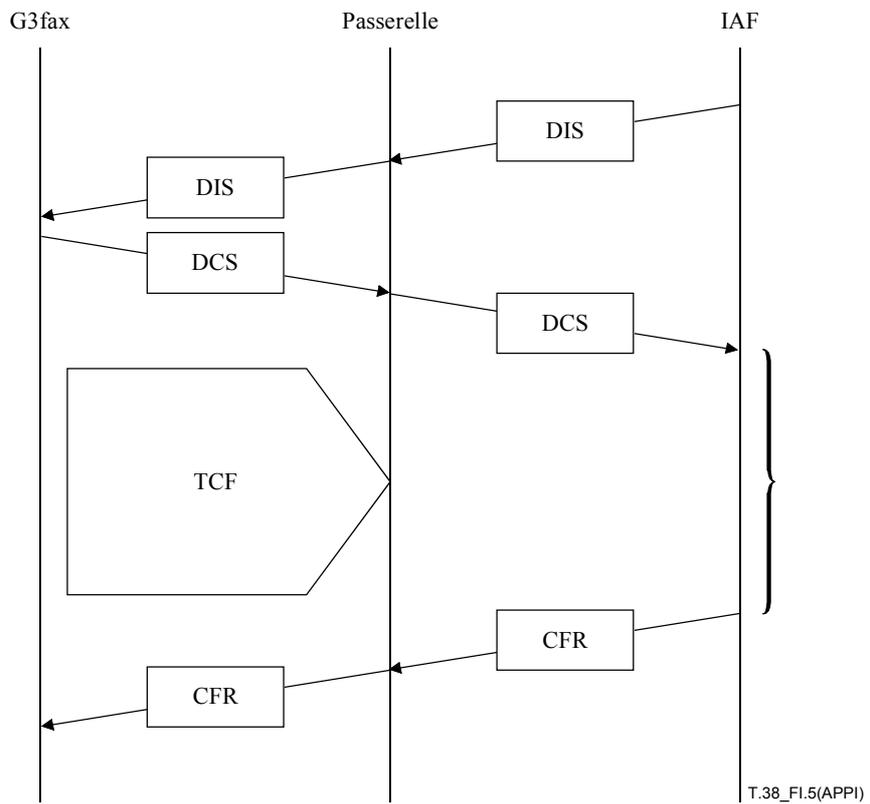


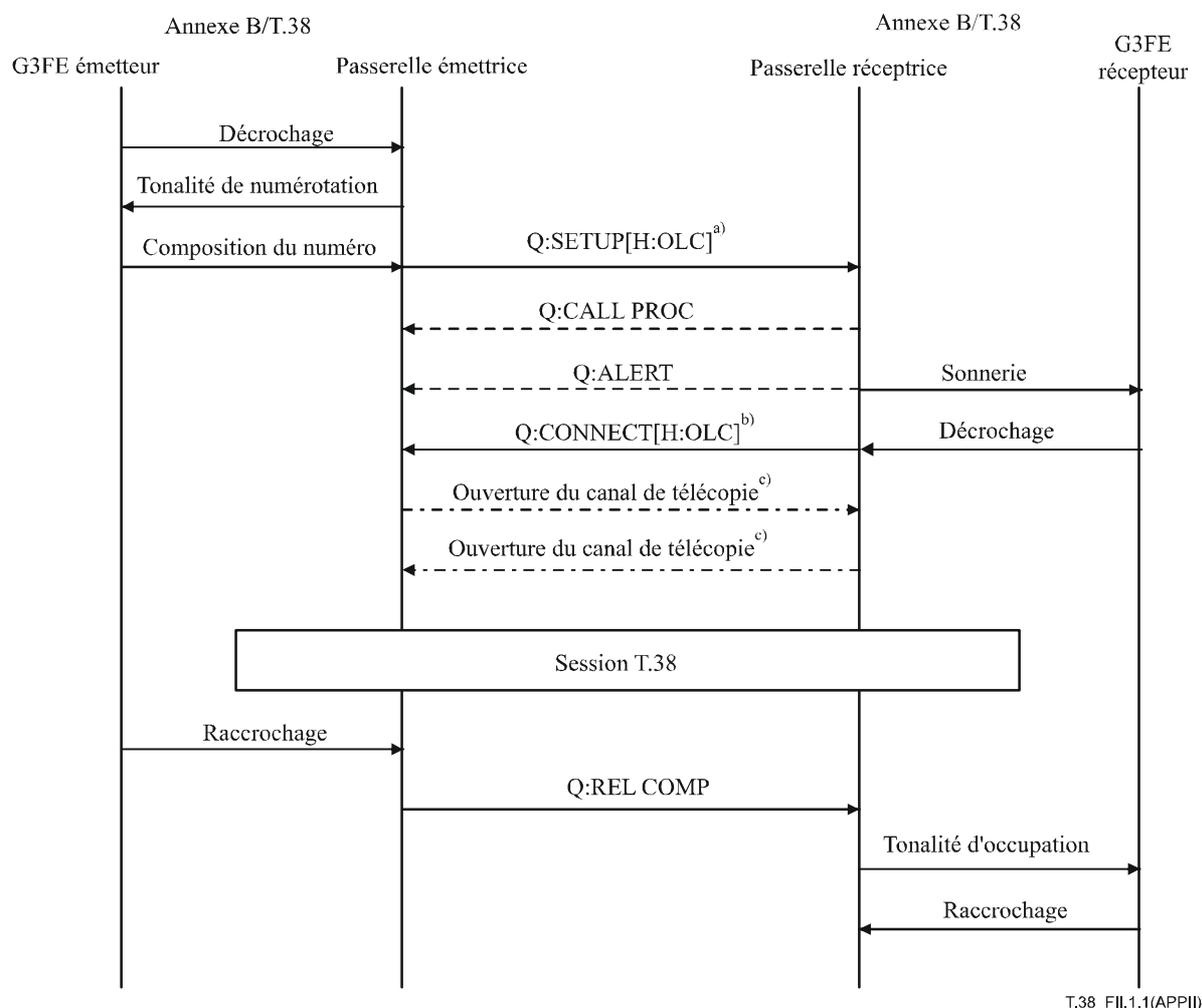
Figure I.5/T.38 – IAF Structure temporelle de la réception des signaux DCS et CFR

Appendice II

Exemples de procédures d'établissement des communications décrites à l'Annexe B/T.38

II.1 Exemples de séquences de procédures d'établissement des communications

II.1.1 Entre passerelles Annexe B/T.38



T.38_FIL.1.1(APPII)

—> obligatoire

- - - -> facultatif

-> conditionnel

Q message Q.931 du protocole H.225.0
H message H.245

a) SETUP contient Setup-UUIE, qui comprend l'élément fastStart lié à la fonction OpenLogicalChannel (OLC) de la Rec. UIT-T H.245.

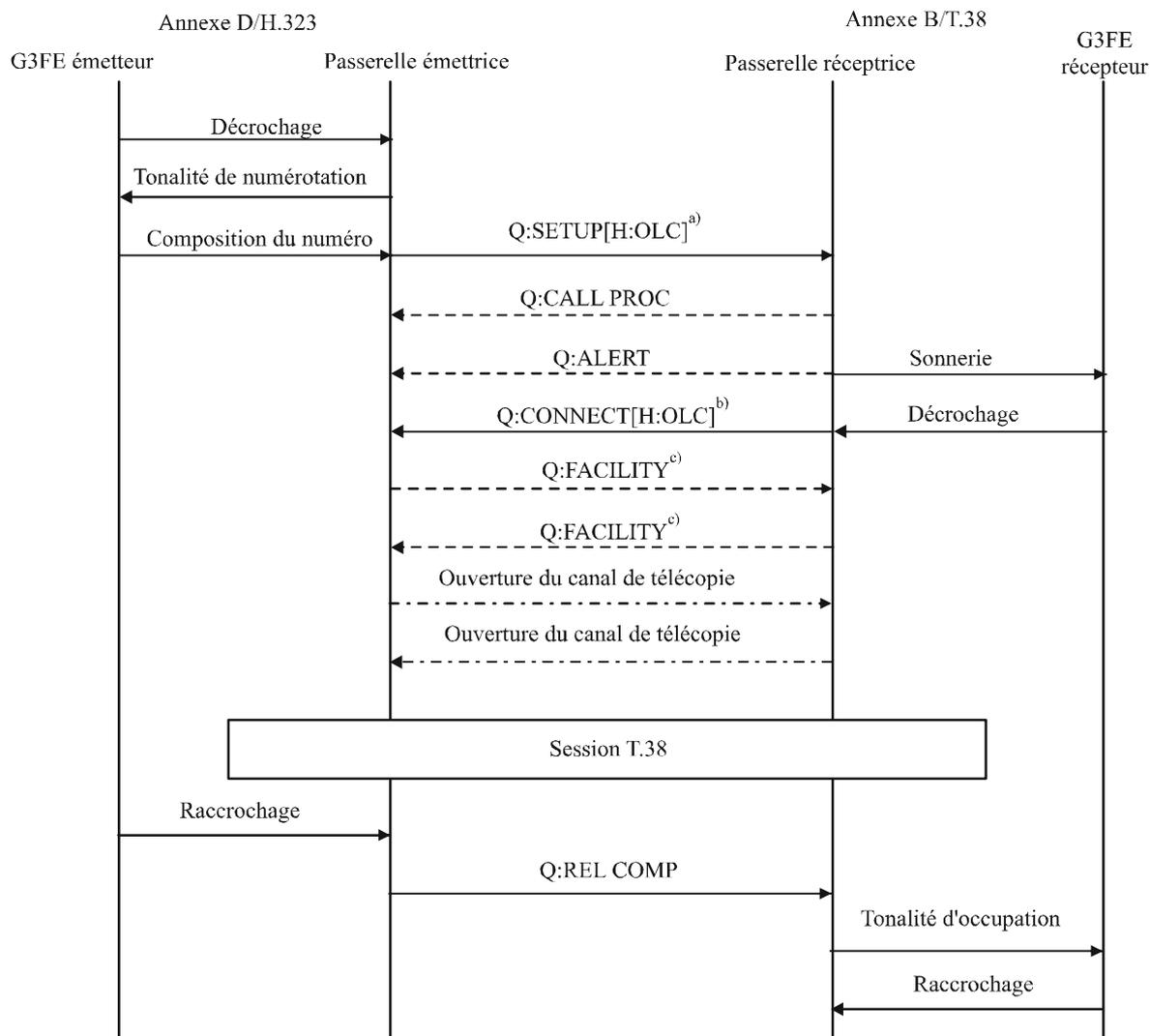
b) CONNECT contient Connect-UUIE, qui comprend l'élément fastStart lié à la fonction OpenLogicalChannel (OLC) de la Rec. UIT-T H.245.

c) Le canal de télécopie est ouvert au moyen du protocole TCP ou UDP. Cette phase décrit en particulier le fonctionnement de la connexion TCP entre les dispositifs conformes à l'Annexe B/T.38. Avec le protocole UDP, cette phase n'apparaît pas car ce protocole assure un transport sans connexion.

NOTE – En principe, les mêmes séquences entre passerelles s'appliqueront aux télécopieurs compatibles Internet qui ne fonctionnent pas comme passerelle vers l'équipement de télécopie G3 (G3FE).

II.1.2 Entre passerelles Annexe B/T.38 et Annexe D/H.323

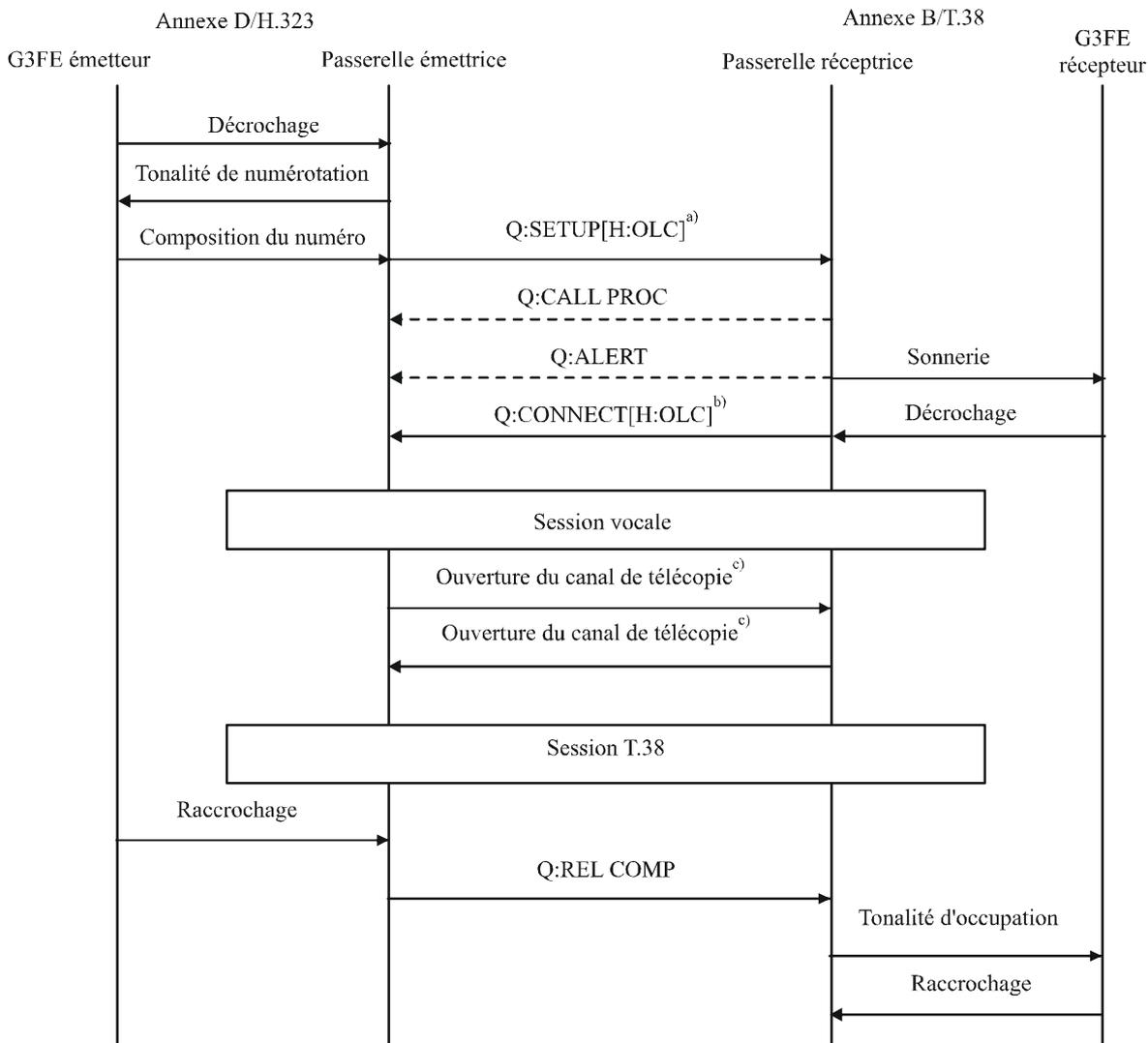
II.1.2.1 Séquence normale de connexion et de déconnexion (passerelle Annexe B/T.38 prenant uniquement en charge la télécopie)



T.38_FII.1.2.1(APPII)

- a) L'implémentation Annexe D/H.323 utilise l'élément fastStart pour envoyer des fonctions OLC qui comprennent des capacités vocales et de télécopie.
- b) L'implémentation Annexe B/T.38 renvoie une fonction OLC qui comprend uniquement une capacité de télécopie en réponse à un message SETUP de l'implémentation Annexe D/H.323. A noter que l'implémentation Annexe B/T.38 ne renvoie pas la valeur du port H.245.
- c) L'implémentation Annexe D/H.323 doit ouvrir le canal H.245 pour échanger des capacités qui n'ont pas été envoyées. En conséquence, elle envoie un message Facility dont le champ FacilityReason est défini par la valeur startH245 pour faciliter l'ouverture du canal H.245 avec son homologue. En réponse, l'implémentation Annexe B/T.38 renvoie un message Facility dont le champ FacilityReason est défini par la valeur noH245 pour indiquer qu'elle ne prend pas en charge le mode de fonctionnement H.245. Cette séquence permet d'effectuer une communication de télécopie sans ouvrir le canal H.245 lorsque l'implémentation Annexe D/H.323 ne nécessite pas un canal vocal.

II.1.2.2 Séquence normale de connexion et de déconnexion (passerelle Annexe B/T.38 prenant en charge la télécopie et la voix)



T.38_FII.1.2.2(APPII)

- a) L'implémentation Annexe D/H.323 utilise l'élément fastStart pour envoyer la fonction OLC, qui comprend au moins une capacité vocale.
- b) L'implémentation Annexe B/T.38 renvoie des fonctions OLC qui comprennent à la fois des capacités vocales et des capacités de télécopie en réponse au message SETUP de l'implémentation Annexe D/H.323. A noter que l'implémentation Annexe B/T.38 prenant en charge la voix et la télécopie peut appliquer les procédures de la Rec. UIT-T H.245.
- c) Cette fonction ouvre le canal de télécopie négocié moyennant l'échange de fonctions OLC selon les procédures de la Rec. UIT-T H.245, dans les deux directions. Il convient de noter que les variables telles que conversation téléphonique, signaux CNG, CED et V.21 (qui n'apparaissent pas sur la figure) déclencheront la séquence. Les implémentations Annexe D/H.323 et Annexe B/T.38 doivent reconnaître les signaux T.30 (par exemple CNG, CED et V.21) envoyés par le terminal homologue. Ces signaux ne peuvent pas être acheminés mode T.38 tant que le canal de télécopie n'est pas ouvert.

NOTE 1 – La passerelle Annexe B/T.38 prenant en charge la télécopie et facultativement la voix doit utiliser les méthodes énoncées dans l'Annexe D/H.323, ainsi qu'il est décrit au B.3.1.1. En conséquence, la figure ci-dessus représente les séquences conformes à l'Annexe D/H.323.

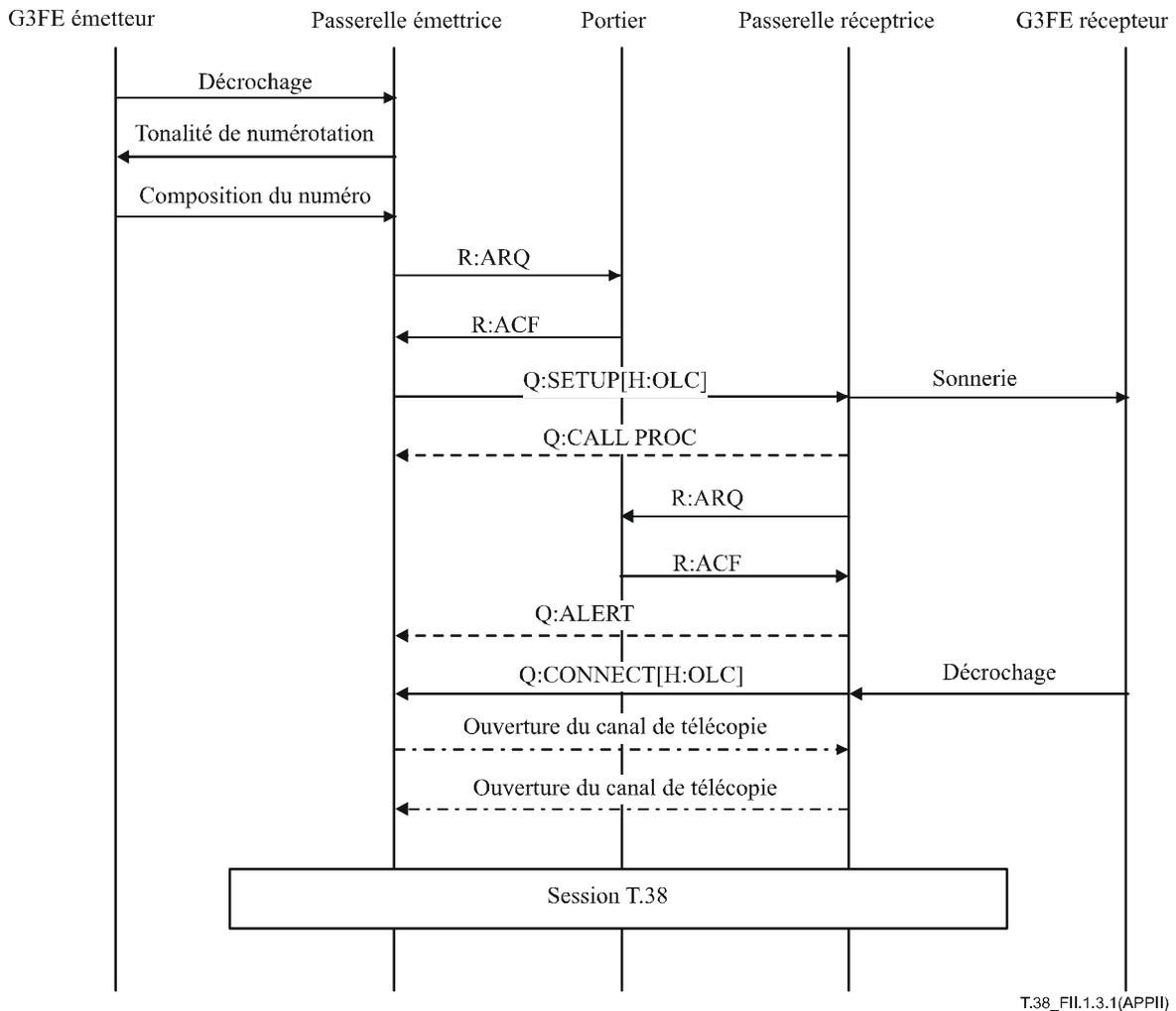
NOTE 2 – Le mécanisme de commutation devrait se référer au "D.5 Remplacement d'un flux audio existant par un flux de

II.1.3 Entre passerelles Annexe B/T.38 prenant en charge la télécopie et passerelles Annexe D/H.323 toutes enregistrées auprès du même portier

II.1.3.1 Séquence de connexion normale (lorsque le portier a choisi la signalisation d'appel directe)

Annexe D/H.323

Annexe B/T.38



T.38_FIL.1.3.1(APPII)

R messages RAS (*registration, admission and status*)

NOTE – Plusieurs modèles d'appel sont décrits au 8.1/H.323.

II.2 Données de protocole utilisées dans les procédures d'établissement des communications

II.2.1 Généralités

Deux Recommandations – la Rec. UIT-T H.225.0 (sous-ensemble de la Rec. UIT-T Q.931) et la Rec. UIT-T H.245 – définissent les données de protocole utilisées dans les procédures d'établissement des communications de l'Annexe B, tandis que la Rec. UIT-T H.323 indique le modèle de protocole général de l'ensemble du système. Par exemple, le message SETUP est défini dans le Tableau 13/H.225.0, et son élément d'information utilisateur-utilisateur (UUIE, *user-user information element*) est défini par l'élément Setup-UUIE de l'élément H.323-UU-PDU dans la Rec. UIT-T H.225.0. Ainsi, l'élément fastStart, qui est défini comme SEQUENCE OF OCTET STRING dans la définition ASN.1 de l'élément Setup-UUIE encapsule la fonction

OpenLogicalChannel qui est définie dans le message MultimediaSystemControlMessage de la Rec. UIT-T H.245.

En outre, les messages RAS doivent être compris pour assurer une implémentation Annexe B complète. Les messages RAS sont également définis dans la Rec. UIT-T H.225.0 comme RasMessage dans la notation ASN.1, et le Tableau 18/H.225.0 indique les prescriptions nécessaires à leur prise en charge.

II.2.2 Exemples de données de protocole

II.2.2.1 Types de messages H.225.0 (Q.931) pris en charge

Les Tableaux II.1 à II.3 indiquent les types de messages H.225.0 (Q.931) pris en charge dans les trois phases.

Tableau II.1/T.38 – Messages de la phase d'établissement des communications

Type de message	Emission	Réception
ALERT	CM ^{a)}	M
CALL PROC	CM ^{a)}	M
CONNECT	M	M
CONNECT ACK	F	F
PROGRESS	O	O
SETUP	M	M
SETUP ACK	O	O
M obligatoire (<i>mandatory</i>) O optionnel F interdit (<i>forbidden</i>) CM obligatoire conditionnel (<i>conditional mandatory</i>) ^{a)} Il convient de noter que les passerelles doivent envoyer les messages ALERT et CALL PROC, tandis que le dispositif télécopieur compatible Internet (IAF, <i>Internet-aware fax</i>) ne peut pas les envoyer. Une passerelle Annexe D/H.323 peut envoyer des messages ALERTING ou CALL PROC à un dispositif IAF.		

Tableau II.2/T.38 – Messages de la phase de libération d'appel

Type de message	Emission	Réception
DISCONNECT	F	F
RELEASE	F	F
RELEASE COMP	M	M

Tableau II.3/T.38 – Messages de l'autre phase

Type de message	Emission	Réception
FACILITY	CM ^{a)}	M ^{a)}
^{a)} A noter que l'implémentation Annexe B/T.38 doit recevoir et envoyer le message FACILITY lors de la connexion à l'implémentation Annexe D/H.323.		

II.2.2.2 Éléments d'information du message SETUP

Les Tableaux II.4 à II.6 indiquent les éléments d'information du message SETUP.

Tableau II.4/T.38 – Éléments d'information du message SETUP

Élément d'information	Paramètres	Etat	Description
Discriminateur de protocole	Référence H.225.0	M	
Référence d'appel	Référence H.225.0	M	
Type de message	Référence H.225.0	M	
Capacité support	Référence H.225.0	M	
Numéro de l'appelant	Référence H.225.0	O	
Sous-adresse de l'appelant	Référence H.225.0	CM	
Numéro de l'appelé	Référence H.225.0	O	
Sous-adresse de l'appelé	Référence H.225.0	CM	
Utilisateur-utilisateur	protocolIdentifier	M	Numéro de version H.225.0
	SourceInfo	M	EndpointType
	destinationAddress	M	Utilisé par le portier
	destCallSignalAddress	M	TransportAddress (adresse IP + numéro de port)
	activeMC	M	FALSE
	conferenceID	M	NULL
	conferenceGoal	M	NULL
	callType	M	PointToPoint
	callIdentifier	M	GloballyUniqueID
	mediaWaitForConnect	M	TRUE
	canOverlapSend	M	S'il s'agit de la valeur TRUE, prise en charge de la signalisation avec chevauchement
fastStart	M	Tableau de référence II.5	

Tableau II.5/T.38 – Paramètres de l'élément fastStart (OpenLogicalChannel)

Paramètres	Description
ForwardLogicalChannelNumber	
ForwardLogicalChannelParameters	
PortNumber	
Data Type	Tableau de référence II.6 dateType est lié à DataApplicationCapability en mode Annexe B A noter que DataApplicationCapability en mode Annexe B n'est qu'un élément extrait des éléments CHOICE de l'application H.245
MultiplexParameters	sessionID, mediaChannel et mediaControlChannel dans H2250LogicalChannelParameters.
ReverseLogicalChannelParameters	
Data Type	Tableau de référence II.6 dateType est lié à DataApplicationCapability en mode Annexe B A noter que DataApplicationCapability en mode Annexe B n'est qu'un élément extrait des éléments CHOICE de l'application H.245
MultiplexParameters	sessionID, mediaChannel et mediaControlChannel dans H2250LogicalChannelParameters.

Tableau II.6/T.38 – Paramètres de l'élément dataType (DataApplicationCapability)

Paramètres	Etat	Description
Application	–	L'indice CHOICE doit être codé pour indiquer l'utilisation du paramètre t38fax
t38fax	M	
t38FaxProtocol	M	L'indice CHOICE de DataProtocolCapability doit être codé pour indiquer l'utilisation du paramètre TCP ou UDP
t38FaxProfile	M	
FilBitRemoval	M	
TranscodingJBIG	M	
TranscodingMMR	M	
Version	M	
t38FaxRateManagement	M	L'indice CHOICE doit être codé pour indiquer l'utilisation du paramètre localTCF ou transferredTCF
t38FaxUdpOptions	O	
t38FaxMaxBuffer	O	
t38FaxMaxDatagram	O	
t38FaxUdpEC	O	L'indice CHOICE doit être codé pour indiquer l'utilisation du paramètre t38UDPFEC ou t38UDPRedundancy
MaxBitRate	M	Unités 100 bit/s

II.2.2.3 Éléments d'information du message ALERT

Le Tableau II.7 indique les éléments d'information du message ALERT.

Tableau II.7/T.38 – Eléments d'information du message ALERT

Elément d'information	Paramètres	Etat	Description
Discriminateur de protocole	Référence H.225.0	M	
Référence d'appel	Référence H.225.0	M	
Type de message	Référence H.225.0	M	
Utilisateur-utilisateur	Référence H.225.0	M	

II.2.2.4 Eléments d'information du message CALL PROC

Le Tableau II.8 indique les éléments d'information du message CALL PROC.

Tableau II.8/T.38 – Eléments d'information du message CALL PROC

Elément d'information	Paramètres	Etat	Description
Discriminateur de protocole	Référence H.225.0	M	
Référence d'appel	Référence H.225.0	M	
Type de message	Référence H.225.0	M	
Utilisateur-utilisateur	Référence H.225.0	M	

II.2.2.5 Eléments d'information du message CONNECT

Le Tableau II.9 indique les éléments d'information du message CONNECT.

Tableau II.9/T.38 – Eléments d'information du message CONNECT

Elément d'information	Paramètres	Etat	Description
Discriminateur de protocole	Référence H.225.0	M	
Référence d'appel	Référence H.225.0	M	
Type de message	Référence H.225.0	M	
Utilisateur-utilisateur	protocolIdentifieur	M	Numéro de version H.225.0
	destinationInfo	M	EndpointType
	conferenceID	M	NULL
	callIdentifieur	M	GloballyUniqueID
	FastStart	M	Tableau de référence II.5

II.2.2.6 Eléments d'information du message RELEASE COMPLETE

Le Tableau II.10 indique les éléments d'information du message RELEASE COMPLETE.

Tableau II.10/T.38 – Eléments d'information du message RELEASE COMPLETE

Elément d'information	Paramètres	Etat	Description
Discriminateur de protocole	Référence H.225.0	M	
Référence d'appel	Référence H.225.0	M	
Type de message	Référence H.225.0	M	
Cause	Référence H.225.0	CM	L'élément d'information Cause ou ReleaseCompleteReason dans l'élément utilisateur-utilisateur doit être présent.
Utilisateur-utilisateur	Référence H.225.0	M	

II.2.2.7 Eléments d'information du message FACILITY

Le Tableau II.11 indique les éléments d'information du message FACILITY.

Tableau II.11/T.38 – Eléments d'information du message FACILITY

Elément d'information	Paramètres	Etat	Description
Discriminateur de protocole	Référence H.225.0	M	
Référence d'appel	Référence H.225.0	M	
Type de message	Référence H.225.0	M	
Utilisateur-utilisateur	protocolIdentifier	M	Numéro de version H.225.0
	reason	M	FacilityReason
	callIdentifier	M	GloballyUniqueID

Appendice III

Exemples de procédures d'établissement d'appel H.248 pour passerelles MG assurant la télécopie

III.1 Introduction

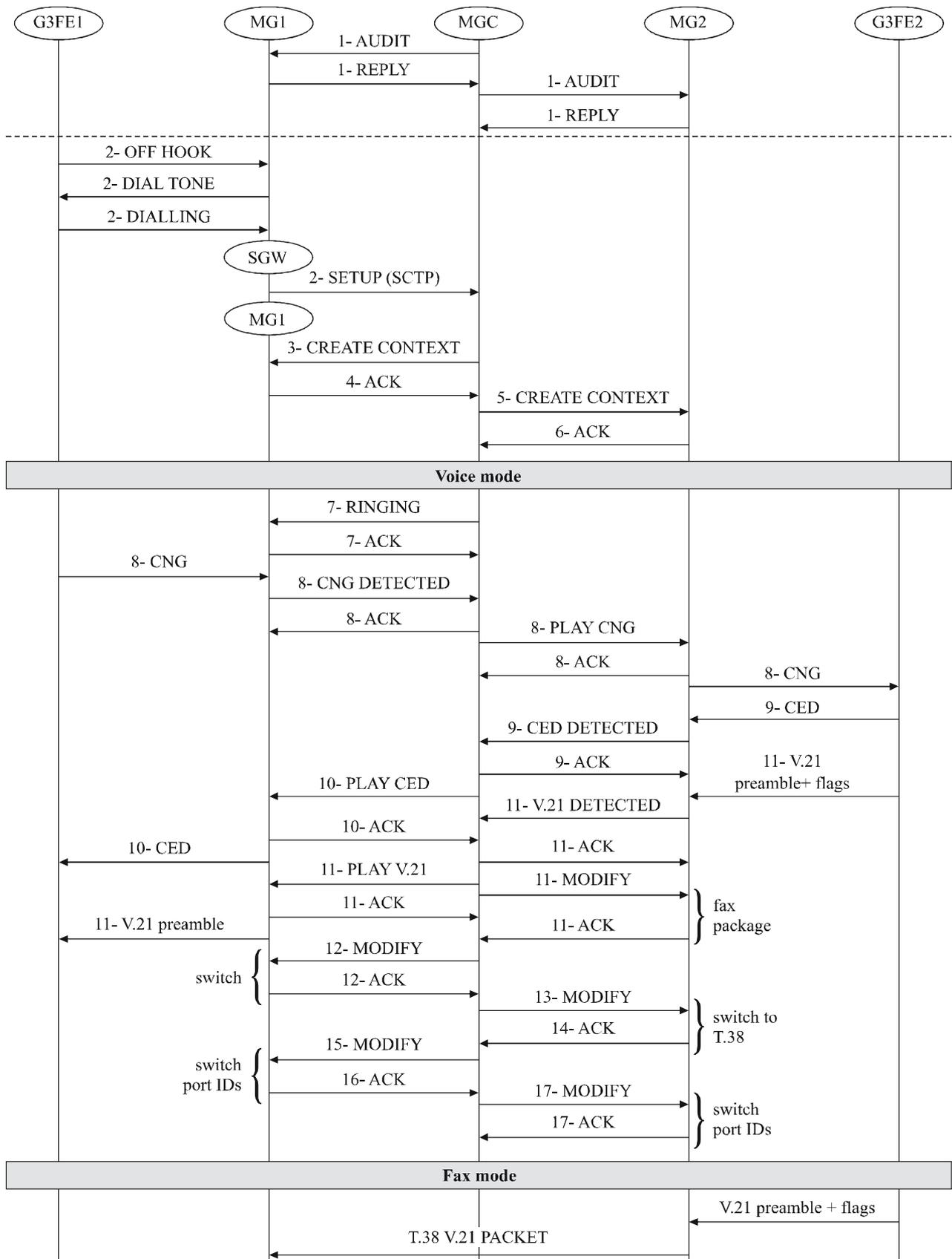
Le présent appendice contient des exemples de procédures définies pour les implémentations de télécopie Internet et les passerelles de télécopie Internet conformes à la présente Recommandation pour établir des appels avec d'autres implémentations de la Rec. UIT-T T.38 au moyen des procédures définies dans l'Annexe E et la Rec. UIT-T H.248. Par ailleurs, le présent appendice présente des exemples d'interactions entre passerelles MG et contrôleurs MGC pour l'établissement d'un appel entre des points d'extrémité H.248 et H.323. Les exemples sont classés dans deux grandes catégories:

- les procédures d'établissement d'appel permettant aux passerelles MG de passer de l'état vocal/audio à l'état T.38 au moyen de la méthode du passage MGC;
- les procédures d'établissement d'appel permettant aux passerelles MG de passer de manière autonome de l'état vocal/audio à l'état T.38.

III.2 Exemples d'établissement d'appel

III.2.1 Etablissement d'appel entre systèmes vocal et de télécopie avec des points d'extrémité H.248 utilisant la méthode du passage T.38

Cet exemple de déroulement d'un appel concerne un appel vocal qui est lancé et qui aboutit dans le réseau à commutation de circuits RCC (SCN, *switched-circuit network*) et qui est acheminé par le réseau paquets. Dans cet exemple, le type de signalisation n'est pas spécifié, mais tout protocole de signalisation tel que le H.323 ou le SIP peut être utilisé. L'objet de cet exemple est de décrire des interactions entre passerelle MG et contrôleur MGC lorsque ce dernier assure la procédure MGC, y compris la détection de la télécopie et le passage du mode vocal au mode télécopie.



T.38_FIII.1(APPIII)

Figure III.1/T.38 – Établissement d'un appel "vocal à télécopieur" avec points d'extrémité H.248

La séquence des événements est la suivante:

- 1) à un moment donné précédant l'appel, le contrôleur MGC aura envoyé une commande des capacités d'analyse aux passerelles MG placées sous son contrôle et saura en quoi consistent les capacités vocale et de télécopie de chacune. Si, dans les scénarios ci-dessous, les deux passerelles MG autorisent la prise en charge du mode T.38, celui-ci deviendra le mode préféré pour la télécopie IP. Dans le cas où une des passerelles MG ou les deux n'autorisent pas la prise en charge du mode T.38, la communication de télécopie peut-être établie sur le canal vocal IP. Toutefois, la télécopie T.30 risquant de ne pas donner les résultats escomptés sur un codec vocal fonctionnant en mode compression, il serait préférable d'utiliser un codec G.711 pour les besoins de communication entre les passerelles MG. On utilise "W" pour indiquer que l'on souhaite une réponse générique comportant un ensemble d'informations sur toutes les terminaisons de la passerelle MG, et non pas une analyse de chacune de ces terminaisons. Dans l'exemple, la passerelle MG1 indique qu'elle accepte le mode T.38; toutefois l'analyse ne sera pas utilisée pour confirmer la prise en charge **de la méthode T.38 du passage autonome ou de la méthode T.38 du passage MGC comme indiqué au § E.2.2**. Cela se fera pour chaque appel individuel pendant l'action Add Ephemeral (voir le point 3 ci-dessous).

Le contrôleur MGC analyse la passerelle MG1.

Contrôleur MGC à passerelle MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 9 {
  Context = - {W-AuditValue = * {Audit{Packages}}}
}
```

La passerelle MG1 répond. De passerelle MG1 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 9 {
  Context = - {
    AuditValue = * {
      Packages {al, rtp, ipfax, fax, ctyp, cg}
      ; al = analog line pkg, rtp = rtp pkg, ipfax = T.38 fax pkg, fax = fax pkg
      ; ftmd = fax/textphone/modem tones detection pkg
      ; ctyp = Call Type Discrimination package)
      ; cg =call progress tones generator pkg
    }
  }
}
```

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 10 {
  Context = - {W-AuditCapabilities = * {Audit{Media }}}
}
```

La passerelle MG1 répond. De passerelle MG1 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 10 {
  Context = - {
    AuditValue = * {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 0 18
v=0
c=IN IP4 $
```

```

m=image $ udpt1 t38
    } ; RTP profile for G.711 is 0, G.729 is 18, t38 is T.38
  }
},
}
}
}

```

Un échange analogue se produit entre le contrôleur MGC et la passerelle MG2.

- 2) L'utilisateur final décide d'envoyer une télécopie depuis le télécopieur F1 et compose le numéro de téléphone. Le télécopieur obtient la tonalité puis compose le numéro de téléphone. En conséquence, le bureau central de la boucle RCC locale envoie un message SS7 à la passerelle de signalisation SG. Celle-ci envoie un message *Setup* au contrôleur MGC après avoir reçu ce message IAM depuis un réseau RCC qui émet les numéros de téléphone de l'appelé et de l'appelant. Le SCTP (par exemple) achemine la signalisation SS7 de la passerelle SG au contrôleur MGC.
- 3) A partir du message IAM, le contrôleur MGC peut déterminer le circuit et la passerelle MG utilisée et l'endroit où l'appel doit aboutir. La question de savoir comment le contrôleur MGC procède à cet effet n'est pas du domaine du présent appendice. Les points d'extrémité sont déterminés par le contrôleur MGC qui établit le canal audio entre les deux passerelles MG et charge le dispositif SS7 du bureau central (CO) de réception de faire aboutir la communication téléphonique au point de destination, ce qui a pour effet de déclencher la tonalité de retour d'appel. Ainsi, dans un premier temps, le contrôleur MGC constate qu'une connexion doit être établie de la passerelle MG1 à la passerelle MG2 et crée un contexte pour l'appel. La terminaison TDM DS0/1/1 et une terminaison RTP sont ajoutées au nouveau contexte dans la passerelle MG1. Seul le mode réception est assuré du fait que les valeurs du descripteur distant ne sont pas encore spécifiées. Les codecs à utiliser sont déterminés en fonction de l'ordre de préférence du contrôleur MGC. Celui-ci mettra les champs des blocs SDP dans le descripteur local à CHOOSE (c'est-à-dire la valeur \$) que la passerelle MG choisira également. Par ailleurs, **pour que le contrôleur MGC puisse déterminer si les deux passerelles prennent en charge la méthode T.38 du passage autonome ou la méthode T.38 du passage MGC, le contrôleur MGC charge la passerelle MG1 de répondre au moyen des valeurs de ses capacités audio RTP/AVP et de ses capacités image/t38. On notera que ceci est obtenu en ajoutant dans le descripteur LocalControl "ReserveGroup = True" pour demander à la passerelle MG de réserver des ressources pour les descripteurs de média pour le son et pour l'image.** De plus, "ReserveValue = True" demande à la passerelle MG de réserver des ressources pour tous les codecs possibles proposés dans le descripteur de média (à l'inverse, un contrôleur MGC peut inclure ReserveValue=false pour demander le codec préféré, mais si cela est omis, une passerelle MG doit, par défaut, mettre cette valeur à "false").

De contrôleur MGC à passerelle MG1:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = DS0/1/1 {
      Events = 1 {al/on, ctyp/dtone }
    }, ; SCN termination prepared to listen for tones
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly, ReserveGroup = True, ReserveValue =
True},
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 18 0
v=0
c=IN IP4 $

```

```

m=image $ udptl t38
    }; IP termination for audio
  }
}
}
}
}

```

- 4) La passerelle MG1 accuse réception de la nouvelle terminaison et inscrit l'adresse IP locale et le port UDP. Dans cet exemple, la passerelle MG1 prend en charge les deux codecs proposés et par voie de conséquence retourne les deux codecs dans le même ordre de préférence que celui du contrôleur MGC (laissant donc le choix final à la passerelle MG2). La passerelle MG1 met le port RTP à 2222. De plus, comme la passerelle MG1 n'accepte pas la méthode T.38 du passage autonome pour le passage entre les modes VoIP et FoIP, elle omet toute la ligne du descripteur de média de l'image (à défaut elle pourrait avoir mis le port T.38 à 0)

```

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 11 {
  Context = 2000 {
    Add = DS0/1/1, ; SCN termination added
    Add = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18 0 ;MG1 supports both offered codecs
a=ptime:20
          } ; IP termination added
        }
      }
    }
  }
}
}
}
}

```

- 5) Supposons que le contrôleur MGC dirige également la passerelle MG2 distante. Le contrôleur MGC a conclu, compte tenu de la réponse de la passerelle MG1, que c'est la méthode du passage MGC T.38 qui sera utilisée pour le passage entre les modes VoIP et FoIP, et dès lors associera la terminaison DS0/2/2 à un nouveau contexte de la passerelle MG2 et établira une connexion SendReceive avec flux RTP (c'est-à-dire avec affectation RTP/2) à destination de l'utilisateur d'origine, c'est-à-dire l'utilisateur 1. Le contrôleur MGC ajoute au descripteur LocalControl de la terminaison éphémère la propriété "ReserveValue=False" pour indiquer à la passerelle MG2 de sélectionner un codec.

De contrôleur MGC à passerelle MG2:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 30 {
  Context = $ {
    Add = DS0/2/2 {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl {Mode = SendReceive } } },
        Events = 10 {al/of, ctyp/dtone },
        Signals = {al/ri }
      }
    },
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl {Mode = SendReceive, ReserveValue=False },
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 18 0

```

```

    },
    Remote {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18 0
a=ptime:20
    } ; RTP profile for G.729 is 18
    }
    }
}

```

- 6) Ceci est établi. Par ailleurs, compte tenu du SDP distant fourni, la passerelle MG2 peut conclure que la méthode du passage MGC sera utilisée pour le passage de l'état VoIP à l'état FoIP. Le numéro de port du flux est 1111 (dans le SDP). De plus, la passerelle MG2 sélectionne comme codec préféré le premier de la liste prioritaire des codecs proposée, soit G.729 (type de charge utile RTP = 18).

De passerelle MG2 à contrôleur MGC:

```

MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 30 {
  Context = 5000 {
    Add = DS0/2/2,
    Add = RTP/2 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=audio 1111 RTP/AVP 18
          }
        }
      }
    }
  }
}

```

- 7) L'adresse IPAddr, le port UDP et le codec sélectionné susmentionnés doivent maintenant être communiqués à la passerelle MG1. De plus, comme le contrôleur MGC sait que c'est la méthode du passage du contrôleur MGC T.38 qui sera utilisée, il doit indiquer à la passerelle MG1 qu'elle doit détecter des tonalités de télécopie et l'informer de manière appropriée tout en appliquant le retour d'appel de tonalité de sonnerie à la terminaison DS0/1/1 et la changer en mode SendReceive.

De contrôleur MGC à passerelle MG1:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 12 {
  Context = 2000 {
    Modify = DS0/1/1 {
Events = 10 { ctyp/dtone}, ; detect facsimile tones

    Signals {cg/rt} }, ;apply ringing tone
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl {Mode = SendReceive }
          Remote {
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=audio 1111 RTP/AVP 18
          }
        }
      }
    }
  }
}

```

De passerelle MG1 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 12 {
  Context = 2000 {Modify = DS0/1/1, Modify = RTP/1}
}
```

- 8) Le télécopieur appelant commencera généralement à émettre des tonalités d'appel CNG. Lorsque l'événement CNG sera détecté par la passerelle (MG1), il sera signalé au contrôleur MGC, qui devra alors envoyer une commande à la passerelle (MG2) pour qu'elle émette une tonalité CNG. A ce stade, le canal duplex fonctionne encore dans un mode vocal et utilise le codec audio indiqué, par exemple G.723.1 ou G.729A.

De passerelle MG1 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Transaction = 50 {
  Context = 2000 {
    Notify = DS0/1/1 {
      ObservedEvents = 1 {
        19991212T22110001: ctyp/dtone{dtt=cng} }
      }
    }
  }
}
```

De contrôleur MGC à passerelle MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Reply = 50 {
  Context = 2000 {Notify = DS0/1/1}
}
```

De contrôleur MGC à MG2:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 31 {
  Context = 5000 {
    Modify = DS0/2/2 {
      Signals {ctyp/callsig{callSignature=cng}}; issue CNG at remote end
    }
  }
}
```

De passerelle MG2 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 31 {
  Context = 5000 {Modify = DS0/2/2}
}
```

- 9) Dans l'étape précédente, la passerelle MG2 a émis la tonalité CNG demandée par le contrôleur MGC dans le descripteur de signaux. Dans la majorité des cas, si le numéro de téléphone de la destination finale peut assurer la télécopie, une tonalité CED sera émise par le télécopieur de destination. Cette étape est illustrée ici. Toutefois, en l'absence de récepteur de télécopie sur la ligne, la réponse sera généralement émise sous forme de signaux vocaux.

De passerelle MG2 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 70 {
  Context = 5000 {
    Notify = DS0/2/2 {
      ObservedEvents = 10 {
        19991212T22110031: ctyp/dtone{dtt=ANS}}; CED and ANS are equivalent. Reported under the name ANS.
      }
    }
  }
}
```

De contrôleur MGC à passerelle MG2:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 70 {
  Context = 5000 {Notify = DS0/2/2}
}
```

- 10) Dans l'hypothèse où une tonalité CED a été émise par le télécopieur de destination, la passerelle MG2 recevra la tonalité CED et utilisera ses algorithmes de détection pour déterminer s'il s'agit effectivement d'une tonalité CED.

(NOTE – Quelques recherches ont été faites pour vérifier les tonalités de réponse des modems définies dans les Recommandations UIT-T V.25 et V.8. Dans V.25, la tonalité de réponse de modem sans inversion de phase est désignée ANS; avec des inversions, elle est désignée ANS (coiffé d'un trait indiquant les inversions de phase). Certains modems et DSP ont parfois des difficultés à faire la distinction entre les tonalités CED, ANS et ANS(trait). Le groupe a toutefois estimé que si une tonalité de type CED était produite en réponse à une tonalité CNG, il y avait une très grande probabilité pour que la tonalité soit en effet une CED et non une des tonalités ANS. Des modems plus récents peuvent faire la distinction entre la tonalité ANSam et les autres tonalités de modem et de télécopieur.)

Une tonalité CNG ayant été signalée par l'extrémité appelante et une tonalité CED par l'extrémité appelée, le contrôleur MGC enverra une commande chargeant la passerelle MG1 de reproduire la tonalité CED. Les deux passerelles MG passent en mode télécopie (soit T.38, s'il est pris en charge, soit G.711). A partir de cet instant, les données de télécopie V.21 seront acheminées entre les passerelles MG. A noter qu'à ce stade le contrôleur MGC pourrait juger la fiabilité suffisante pour passer au mode télécopie, à moins, par exemple, qu'une autre tonalité de réponse ait été détectée, telle que la tonalité ANSam (voir l'étape 18). Pour les besoins du présent exemple, il n'apparaît pas au contrôleur MGC que la fiabilité soit suffisante.

De contrôleur MGC à passerelle MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 13 {
  Context = 2000 {
    Modify = DS0/1/1 {
      Signals {ctyp/ans{anstype=ans}}
    }
  }
}
```

De passerelle MG1 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.125.125.222]:55555
Reply = 13 {
  Context = 2000 {Modify = DS0/1/1}
}
```

- 11) Lorsqu'elle détecte une porteuse V.21 suivie d'indicateurs, la passerelle MG2 envoie au contrôleur MGC un message signalant cet événement. A ce stade, ayant la certitude qu'il s'agit d'un appel de télécopie, le contrôleur MGC déclenche une commutation pour passer tout d'abord sur les terminaisons DS0. A noter que les indicateurs V.21 ne sont pas signalés à la passerelle MG1. L'événement a pour effet que le contrôleur MGC demande à la passerelle MG1 de présenter des fanions 21 à la terminaison RCC.

La passerelle MG2 signale au contrôleur MGC l'événement de porteuse V.21:

De passerelle MG2 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 71 {
  Context = 5000 {
    Notify = DS0/2/2 {
      ObservedEvents = 10 {
        19991212T22110031:ctyp/dtone{dtt=v21flag}}
      }
    }
  }
}
```

Le contrôleur MGC répond.

De contrôleur MGC à passerelle MG2:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 71 {
  Context = 5000 {Notify = DS0/2/2}
}
```

Le contrôleur MGC envoie à la passerelle MG1 l'ordre d'envoyer des fanions V.21 à sa terminaison RCC et de confier la suite de la session au paquetage de télécopie.

De contrôleur MGC à passerelle MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 5{
  Context = 2000 {
    Modify = DS0/1/1 {
      Signals {ctyp/ans{anstype=v21flags, SignalType=TimeOut}}
    }
    Events = 2 { fax/faxconnchange}
  }
  Media{
    TerminationState
      {fax/faxstate = TrainT;
    }
  }
}
```

De passerelle MG1 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.125.125.222]:55555
Reply = 5 {
  Context = 2000 {Modify = DS0/1/1}
}
```

La passerelle MG doit produire le signal de fanions V21 jusqu'à ce que les fanions V21 arrivent dans le flux de média T.38 (voir étape 17) et continuer jusqu'à ce que la fin des fanions V21 est indiquée dans ce flux.

- 12) A ce stade, la terminaison RCC des passerelles MG2 et MG1 doit être mise en mode télécopie (il s'agit du stade de la négociation). Seul l'exemple de la passerelle MG2 est représenté. A noter que dans le cas de la passerelle MG2, du fait que le paquetage ctyp n'est pas mentionné dans le descripteur d'événements, la passerelle MG n'est plus tenue de procéder à la modification de l'événement destiné à faire la distinction entre les types d'appel. En outre, la tonalité CNG n'étant pas mentionnée dans le descripteur des signaux, il est mis fin à ce signal.

De contrôleur MGC à passerelle MG2:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 33{
  Context = 5000 {
    Modify = DS0/2/2 {
      Events = 12 { fax/faxconnchange}
      Signals{},
    }
  }
  Media{
    TerminationState
      {fax/faxstate = Negotiating;
    }
  }
}
```

Et la passerelle MG2 répond.

De passerelle MG2 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 33 {
  Context = 5000 {Modify = DS0/2/2}
```

- 13) A ce stade de l'appel, la commutation au mode télécopie débouche sur l'envoi d'une demande à chacune des passerelles MG les invitant à passer au mode T.38. A noter que le contrôleur MGC sait, par suite de l'analyse précédente, que les passerelles MG prennent en charge le mode T.38. Si ce mode n'est pas disponible, le mode audio peut être remplacé par le mode G.711 (les modalités de cette opération ne sont pas abordées dans le domaine d'application de la présente Recommandation). Le choix entre les modes vocal, télécopie et données est ainsi fait, à moins qu'une autre tonalité, celle du mode ANSam par exemple, ait été détectée. Si c'est réellement le cas, il convient de commuter les deux passerelles MG sur un mode leur permettant d'entreprendre une session V.8 pour déterminer plus avant le type d'appel (par exemple télécopie V.34, données V.90, textophone, etc.). Le traitement des appels en mode télécopie V.34 dans ce contexte nécessite un complément d'étude.

De contrôleur MGC à passerelle MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 15 {
  Context = 2000 {
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        TerminationState {ipfax/faxstate = Negotiating;
      }
      Stream = 1 {
        Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 2222 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCFlocalTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
        } ; change to T.38 in the IP connection
      }
    }
  }
}
```

- 14) La réponse de la passerelle MG1 est indiquée ci-dessous. La passerelle MG1 modifie un des champs a=; elle remplace le paramètre transferredTCF T.38 par localTCF. La passerelle MG1 peut changer de numéro de port si elle ne souhaite pas utiliser le port du canal vocal existant. Dans le présent exemple, elle passe du port 2222 au port 3333.

De passerelle MG1 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 15 {
  Context = 2000 {Modify = RTP/1 {
    Media {
      Stream = 1 {
        Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 3333 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
        } ; the IP connection brought into fax mode
      }
    }
  }
}
```

- 15) L'information de nouveau média doit être communiquée à la passerelle MG2.

De contrôleur MGC à passerelle MG2:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 32 {
  Context = 5000 {
    Modify = RTP/2 {
      Media {
        TerminationState          {ipfax/faxstate = Negotiating;
        }
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=image 1111 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
          },
          Remote {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 3333 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

- 16) Ceci est confirmé. La passerelle MG2 choisit de ne PAS changer de port (conservant le port 1111) et de ne modifier aucun des paramètres T.38.

De MG2 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 32 {
  Context = 5000 {
    Modify = RTP/2 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=image 1111 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

- 17) La passerelle MG1 a maintenant besoin que la passerelle MG2 lui communique l'information de nouveau média.

De contrôleur MGC à passerelle MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 15 {
  Context = 2000 {
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Remote {
v=0
c=IN IP4 125.125.125.111
m=image 1111 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:localTCF
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

```

a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
    }
  }
}

```

De passerelle MG1 à contrôleur MGC:

```

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 15 {
  Context = 2000 { Modify = RTP/1}
}

```

La progression de l'appel de télécopie sera maintenant assurée en mode T.38 entre les deux passerelles MG. Le premier message sera un paquet d'indicateurs T.30 contenant des indicateurs V.21. L'émission de ce message sera déclenchée par la prochaine apparition de ce signal sur la terminaison DS0, du fait que la passerelle MG n'est pas à même de mémoriser les événements précédents.

On notera que event/faxconnchange subsiste dans la liste d'événements des deux passerelles, et que pour cette raison chaque changement d'état donnera lieu à une notification au contrôleur MGC. Toutefois, celui-ci ne doit pas explicitement mettre l'état fax/faxstate en mode réponse vu que faxstate doit être utilisé implicitement par chaque passerelle quand elle change d'état. Le contrôleur MGC peut ne pas donner suite à la plupart des changements d'état mais donnera vraisemblablement la suite appropriée pour l'état, par exemple la déconnexion.

- 18) Variante: chaque fois qu'elle détectera une tonalité CED ou analogue, la passerelle MG2 la signalera systématiquement au contrôleur MGC. Au cas où le contrôleur MGC n'a pas reçu précédemment la notification de la détection d'une tonalité CNG par la passerelle MG1, il n'est pas précisé s'il convient d'appliquer le mode télécopie ou le mode données. Quoiqu'il en soit, les codecs vocaux en mode compression ne convenant ni dans un cas ni dans l'autre, le contrôleur MGC devra mettre les deux passerelles MG dans un mode pouvant accepter des données (c'est-à-dire G.711) ou attendre de nouvelles tonalités pour distinguer plus clairement de quel type d'appel il s'agit.
- 19) Si la passerelle MG2 a le moyen de détecter une porteuse V.21 suivie de fanions, elle enverra au contrôleur MGC un message l'informant de cet événement (on part de l'hypothèse que les passerelles ne se souviennent généralement pas d'événements précédents, de telle sorte que la notification de la porteuse V.21 et des fanions sera envoyée même si le contrôleur MGC a déjà mis les deux passerelles MG en mode télécopie). Si elle ne l'a pas encore fait, elle le fera à ce moment. Si les passerelles MG sont déjà dans un mode G.711, la passerelle MGC aura le choix de ne pas demander un changement de mode ou de demander que les deux passerelles MG commutent sur un mode T.38.

La passerelle MG2 informe le contrôleur MGC d'un événement de porteuse V.21:

De passerelle MG2 à contrôleur MGC:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 4 {
  Context = 5000 {
    Notify = DS0/2/2 {
      ObservedEvents = 10 {
        19991212T22110031:ctyp/dtone{dtv=v21flag}}
      }
    }
  }
}

```

- 20) Variante: à ce stade de l'appel, le choix entre les modes vocal, télécopie et données aura été effectué, sauf en cas de détection d'une autre tonalité de réponse (ANSam, par exemple). En pareil cas, les deux passerelles MG devront passer à un mode dans lequel elles pourront réaliser une session V.8 pour distinguer plus clairement de quel type d'appel il s'agit (télécopie V.34, données V.90, téléphonie en mode texte, etc.). Le traitement des appels de télécopie V.34 dans ce contexte d'utilisation appelle un complément d'étude.

La passerelle MG informe la passerelle MG2 d'un événement ANSam:

De passerelle MG2 à contrôleur MGC:

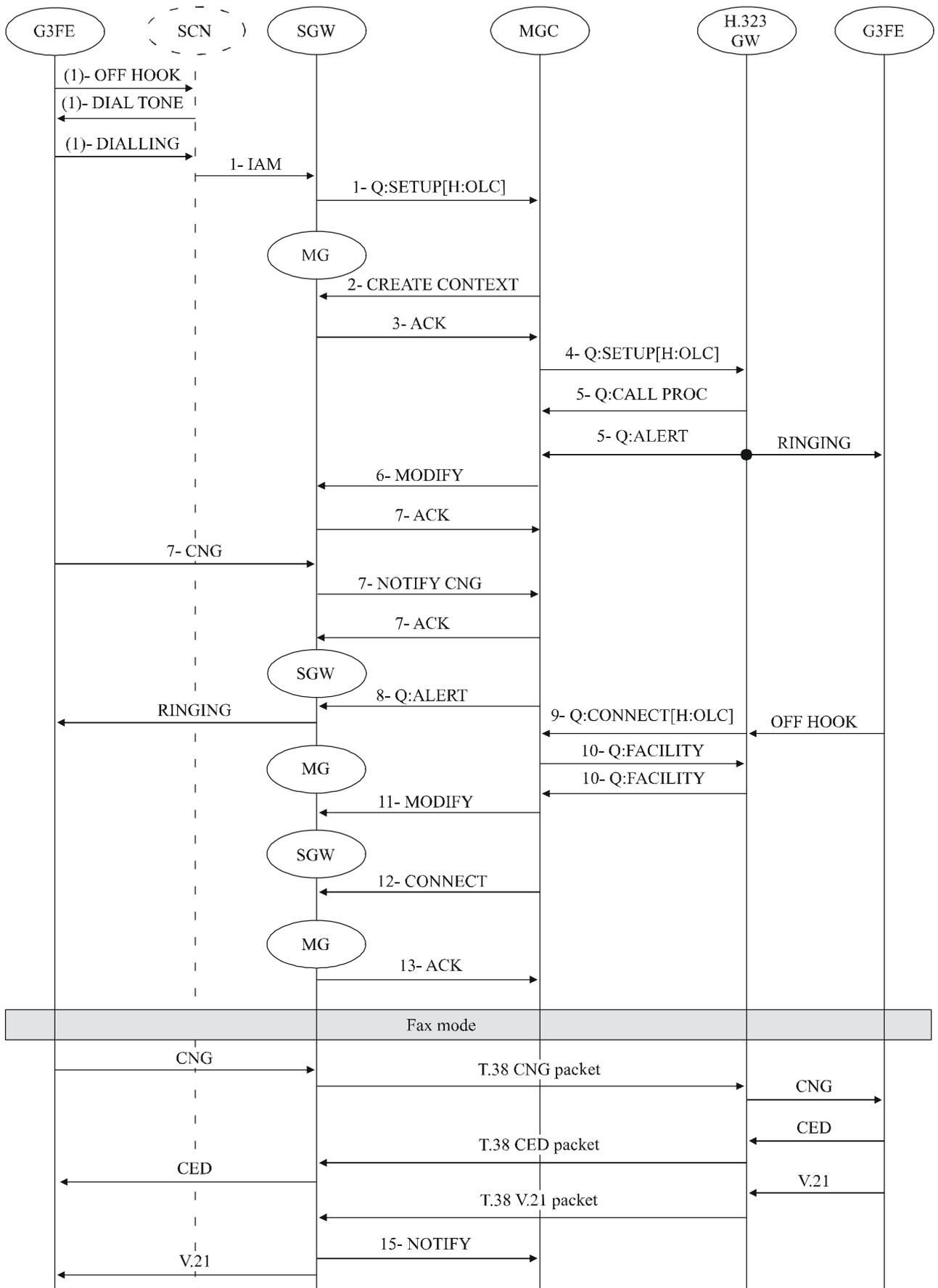
```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 4 {
  Context = 5000 {
    Notify = DS0/2/2 {
      ObservedEvents = 10 {
        19991212T22110031:ctyp/dtone{dt=ansam}}
      }
    }
  }
}
```

III.2.2 Appel de télécopie seulement entre point d'extrémité H.248 et point d'extrémité H.323

Cet exemple de déroulement d'appel de télécopie seulement (voir Figure III.2) décrit un appel de télécopie qui est lancé dans le réseau RCC et qui se termine dans le réseau de type paquet. La signalisation de type paquet dans cet exemple est la H.323, mais d'autres protocoles de signalisation tels que le SIP peuvent être utilisés. L'objet de cet exemple est de décrire des interactions MG/MGC.

On suppose que la signalisation entre la passerelle de signalisation (SGW) et le contrôleur MGC est en mode basé sur la Rec. UIT-T Q.931, mais une autre signalisation peut être utilisée sur cette interface. Les capacités décrites ici sont les descriptions du paquetage générique de ligne (mais cela pourrait également être le SDP ou des messages H.245).

La passerelle MG est configurée pour les signaux vocaux et la télécopie, mais le point d'extrémité H.323 est configuré uniquement pour la télécopie (c'est-à-dire qu'il s'agit vraisemblablement d'un point d'extrémité Annexe B/T.38).



T.38_FIII.2(APPIII)

Figure III.2/T.38 – Appel de télécopie seulement entre points d'extrémité H.248 et H.323

- 1) La passerelle SGW envoie un message *Setup* au contrôleur MGC après avoir reçu un message IAM d'un commutateur RCC. A partir du message *Setup*, le contrôleur MGC peut déterminer le circuit et la passerelle MG utilisée et l'endroit où l'appel doit aboutir. La question de savoir comment le contrôleur MGC procède à cet effet n'est pas abordée dans la présente Recommandation.
- 2) Le contrôleur MGC crée un contexte pour l'appel. Le contexte contient deux terminaisons, l'une pour le côté RCC et l'autre pour le côté paquet. De plus, pour que le contrôleur MGC puisse déterminer laquelle des deux passerelles accepte la méthode T.38 du passage autonome ou la méthode T.38 du passage MGC, le contrôleur MGC charge la passerelle MG1 de répondre avec ses valeurs de capacités audio RTP/AVP et ses valeurs de capacité image/t38. A noter que dans le descripteur LocalControl, ReserveGroup = True pour demander à la passerelle MG de prendre les deux descripteurs de média, son et image (de plus, un contrôleur MGC peut inclure ReserveValue = false pour demander le codec préféré, mais, si cela est omis, une passerelle MG par défaut doit mettre cette valeur à "false" conformément aux dispositions de la Rec. UIT-T H.248):

De contrôleur MGC à passerelle MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = DS0/1/1 {
      Events = 1 { ctyp/dtone, fax/faxconnchange, al/of }
    }, ; the SCN side termination listening for call type indicating tones
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly, ReserveGroup = True },
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 18 0
v=0
c=IN IP4 $
m=image $ udpt1 t38
      } ; the IP side term. showing capability of RTP audio with PT 0 (G.711
      PCMU) and 18 (G.729).
    }
  }
}
}
```

- 3) La passerelle MG accepte la création du contexte et remplit les paramètres inconnus (\$). Comme la passerelle MG1 n'assure pas la méthode T.38 du passage autonome, elle omet la ligne image dans la réponse:

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 11 {
  Context = 2000 {
    Add = DS0/1/1, ; the SCN termination is accepted
    Add = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18
      } ; the IP RTP termination is accepted with audio payload type 18.
    }
  }
}
}
```

Ceci montre comment la passerelle MG informe le contrôleur MGC des paramètres qu'elle a remplis.

- 4) Le contrôleur MGC envoie un message *Setup* au point d'extrémité de destination, que l'on suppose être un point d'extrémité H.323 (télécopieur, passerelle, etc.). Il indique dans l'élément *fastStart* la capacité d'utiliser le protocole UDP ou TCP pour le flux de télécopie T.38.
- 5) Le point d'extrémité H.323 renvoie un message *CallProceeding* suivi d'un message *Alerting* au contrôleur MGC, l'informant du mode à utiliser (supposons le mode UDP dans les deux sens) et l'adresse de transport; il est suivi d'un message *Alerting* indiquant qu'il appelle le télécopieur du groupe 3 (G3FE).
- 6) Le contrôleur MGC envoie à la passerelle MG une commande *Modify* pour qu'elle règle le mode et la description de la terminaison distante du côté paquet.

De contrôleur MGC à passerelle MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 1450 {
  Context = 2000 {
    Modify = RTP/1 {
      Events= 3 {fax/faxconnchange},
      Media {
        TerminationState {
          fax/faxstate=Prepare;
          ipfax/ipftrpt=T38UDPTL;
        }
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 2222 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
          } ; modify media stream 1 to use image media , udpt1 transport for T38
        }
      }
    }
  }
}
```

- 7) La passerelle MG accepte les commandes *Modify*. A ce moment à peu près, la passerelle MG peut détecter une tonalité CNG sur la ligne et en aviser le contrôleur MGC, qui accuse réception. Comme il n'y a aucune manière de lancer la tonalité CNG sur le point d'extrémité H.323, le contrôleur MGC attendra jusqu'à ce que la connexion soit ouverte. A noter que le contrôleur MGC ne peut pas recevoir de tonalité CNG avant *Connect* H.323:

De passerelle MG à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 1450 {
  Context = 2000 {Modify = RTP/1 {
    Media {
      Stream = 1 {
        Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 3333 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
        } ; The fax udpt1/t38 transport channel is accepted on the IP session
      }
    }
  }
}
```

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Transaction = 50 {
```

```

Context = 2000 {
Notify = DS0/1/1 {
  ObservedEvents = 1 {
    19991212T22110001:ctyp/dtone{dtt=cng} }
  }
}
}

```

De contrôleur MGC à passerelle MG:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Reply = 50 {
  Context = 2000 {Notify = DS0/1/1}
}

```

- 8) Le contrôleur MGC envoie un message *Alerting* à la passerelle SGW.
- 9) A un moment donné, le point d'extrémité appelé envoie un message *Connect* au contrôleur MGC dès que le télécopieur G3 est décroché. Il faut noter que ce message contient uniquement des capacités de télécopie et pas de port H.245.
- 10) Une commande *Modify* est envoyée à la passerelle MG pour qu'elle fasse passer le mode de la terminaison côté RCC de *SendRecv* à télécopie. L'indication des capacités de télécopie T.38 à établir fait également partie de cette commande (ces informations ont été données dans *Connect* du point d'extrémité H.323):

De contrôleur MGC à passerelle MG:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 30 {
  Context = $ {
    Modify = DS0/1/1 {
      Media {
        TerminationState { fax/faxstate = Prepare},
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode=SendReceive } } },
      Events = 10 {al/of, ctyp/dtone, fax/faxconnchange },
      Signals = {al/ri }
    } ; modify SCN termination to reflect that we are connected through
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        TerminationState { ipfax/faxstate = Prepare,
          ipfax/ipftrpt=T38UDPTL },
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 2222 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
          } ; modify media stream 1 to use image media , udptl transport for T38
          LocalControl { Mode = SendReceive
          }
          },
          Events = 2 { ipfax/faxconnchnng }
        }
      }
    }
}
}

```

- 11) Le contrôleur MGC envoie un message *Connect* à la passerelle SGW pour indiquer que l'appel est connecté.
- 12) La passerelle MG accepte la commande *Modify* (voir le point 10).

De passerelle MG à contrôleur MGC:

```

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 14 {
  Context = 2000 {
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {

```

```

        Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 3333 udpt1 t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
        }; The fax udpt1/t38 transport channel is accepted on the IP session
        }
    },
    Modify = DS0/1/1
    }; The modify is accepted on the DS0 session
}

```

A ce stade, la progression de l'appel se fait en mode T.38 entre les passerelles. Comme il est probable que le télécopieur G3 de départ soit en train d'envoyer la tonalité CNG, celle-ci sera envoyée en premier, suivie de la tonalité CED en provenance du télécopieur G3 de destination.

- 13) A noter que la passerelle MG, ayant été invitée à indiquer le moment où un changement d'état de connexion de télécopie se produit, informe le contrôleur MGC après la réception du paquet de fanions V.21 lorsqu'un tel événement se produira.

De passerelle MG à contrôleur MGC:

```

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Transaction = 60 {
  Context = 2000 {
    Notify = RTP/1 {
      ObservedEvents = 1 {
        19991212T22110001:ipfax/faxconnchange{faxconnchnng=Negotiating }
      }
    }
  }
}

```

De contrôleur MGC à passerelle MG:

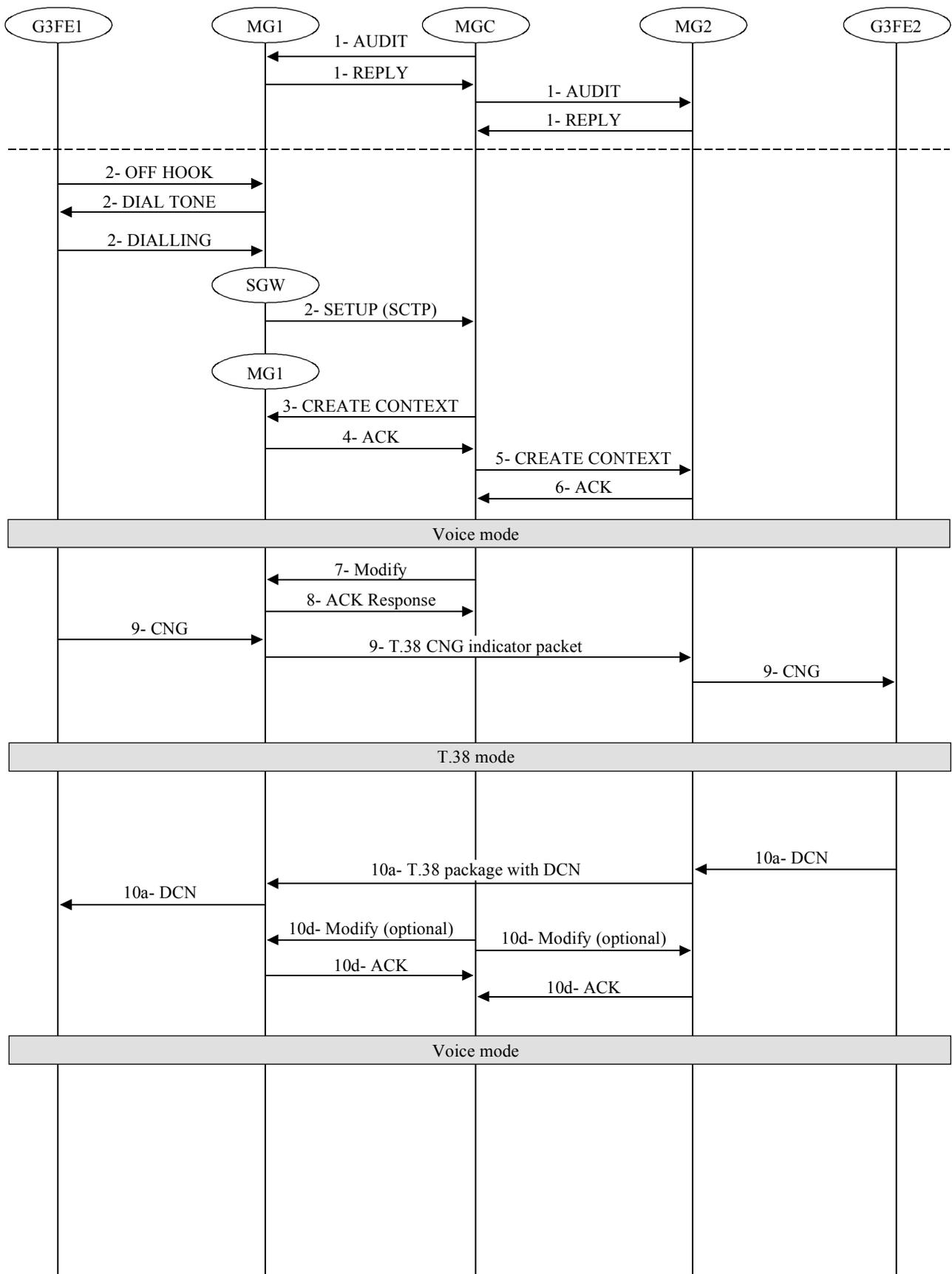
```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Reply = 60 {
  Context = 2000 {Notify = RTP/1}
}

```

III.2.3 Appel vocal à télécopieur avec points d'extrémité H.248 acceptant la méthode T.38 du passage autonome

Cet exemple de déroulement (voir Figure III.3) est celui d'un appel vocal qui a son origine et qui se termine dans le réseau RCC avec acheminement sur le réseau de données. Dans cet exemple, la signalisation du réseau paquets n'est pas spécifiée mais on peut utiliser des protocoles tels que H.323 ou SIP, le but de l'exemple étant de présenter les interactions passerelle MG/contrôleur MGC dans le cas du passage autonome T.38, avec indication de la prise en charge de ce mode, de la détection du télécopieur et de la commutation de la parole à la télécopie. On notera que contrairement au passage en mode télécopie dirigé par le contrôleur MGC (c'est-à-dire la méthode T.38 du passage MGC), le paquetage de télécopie défini dans l'Annexe F/H.248 ne doit pas être pris en charge par les passerelles MG.



T.38_FIII.3(APPIII)

Figure III.3/T.38 – Appel vocal à télécopieur avec points d'extrémité H.248 acceptant le passage autonome entre les modes VoIP et FoIP

La séquence des événements se présente comme suit:

- 1) à un moment donné précédant l'appel, le contrôleur MGC aura envoyé une commande des capacités d'analyse aux passerelles MG placées sous son contrôle et saura en quoi consistent les capacités vocale et de télécopie de chacune. Si, dans les scénarios ci-dessous, les deux passerelles MG autorisent la prise en charge du mode T.38, celui-ci deviendra le mode préféré pour la télécopie IP. Dans le cas où une des passerelles MG ou les deux n'autorisent pas la prise en charge du mode T.38, la communication de télécopie peut être établie sur le canal vocal IP. Toutefois, la télécopie T.30 risquant de ne pas donner les résultats escomptés sur un codec vocal fonctionnant en mode compression, il serait préférable d'utiliser un codec G.711 pour les besoins de communication entre les passerelles MG. On utilise "W" pour indiquer que l'on souhaite une réponse générique comportant un ensemble d'informations sur toutes les terminaisons de la passerelle MG, et non pas une analyse de chacune de ces terminaisons. Dans l'exemple, la passerelle MG1 indique qu'elle accepte le mode T.38; toutefois, **l'analyse ne sera pas utilisée pour confirmer la prise en charge de la méthode T.38 du passage autonome ou de la méthode T.38 du passage MGC comme indiqué au § E.2.2.** Cela se fera pour chaque appel individuel pendant l'action Add ephemeral (voir le point 3 ci-dessous).

Le contrôleur MGC analyse la passerelle MG1.

De contrôleur MGC à passerelle MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 9 {
  Context = - {W-AuditValue = * {Audit{Packages}}}}
}
```

La passerelle MG1 répond. De passerelle MG1 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 9 {
  Context = - {
    AuditValue = * {
      Packages {al, rtp, ipfax, fax, ctyp, cg}
      ; al = analog line pkg, rtp = rtp pkg, ipfax = T.38 fax pkg, fax = fax pkg
      ; ftmd = fax/textphone/modem tones detection pkg
      ; ctyp = Call Type Discrimination package)
      ; cg =call progress tones generator pkg
    }
  }
}
```

De contrôleur MGC à passerelle MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 10 {
  Context = - {W-AuditCapability = * {Audit{Media }}}
}
```

La passerelle MG1 répond. De passerelle MG1 à contrôleur MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 10 {
  Context = - {
    AuditCapability = * {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {

v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 0 18
v=0
c=IN IP4 $
```


à la présente Recommandation. Au cas où il n'y aurait pas de tonalité CNG, la passerelle MG1 passerait au mode T.38 à la détection d'un nombre suffisant de fanions de préambule T.30 (alias les fanions de préambule V.21) et envoyer le paquet T.38 indicateur de préambule V.21.

Ou bien: si l'événement téléphonique RFC 2833 est pris en charge par les deux passerelles MG (c'est-à-dire les méthodes 2 et 3 présentés au § E.2.2.2.2.1), et indiqué soit par l'échange de SDP ou par d'autres mécanismes qui ne sont pas du domaine de la présente Recommandation, la passerelle MG1 peut choisir d'envoyer la tonalité CNG, le signal CED et le préambule V.21 correspondants sur le réseau de données comme indiqué au § E.2.2.2.2.1 avec passage au mode T.38 seulement en cas de détection d'un nombre suffisant de fanions de préambule V.21.

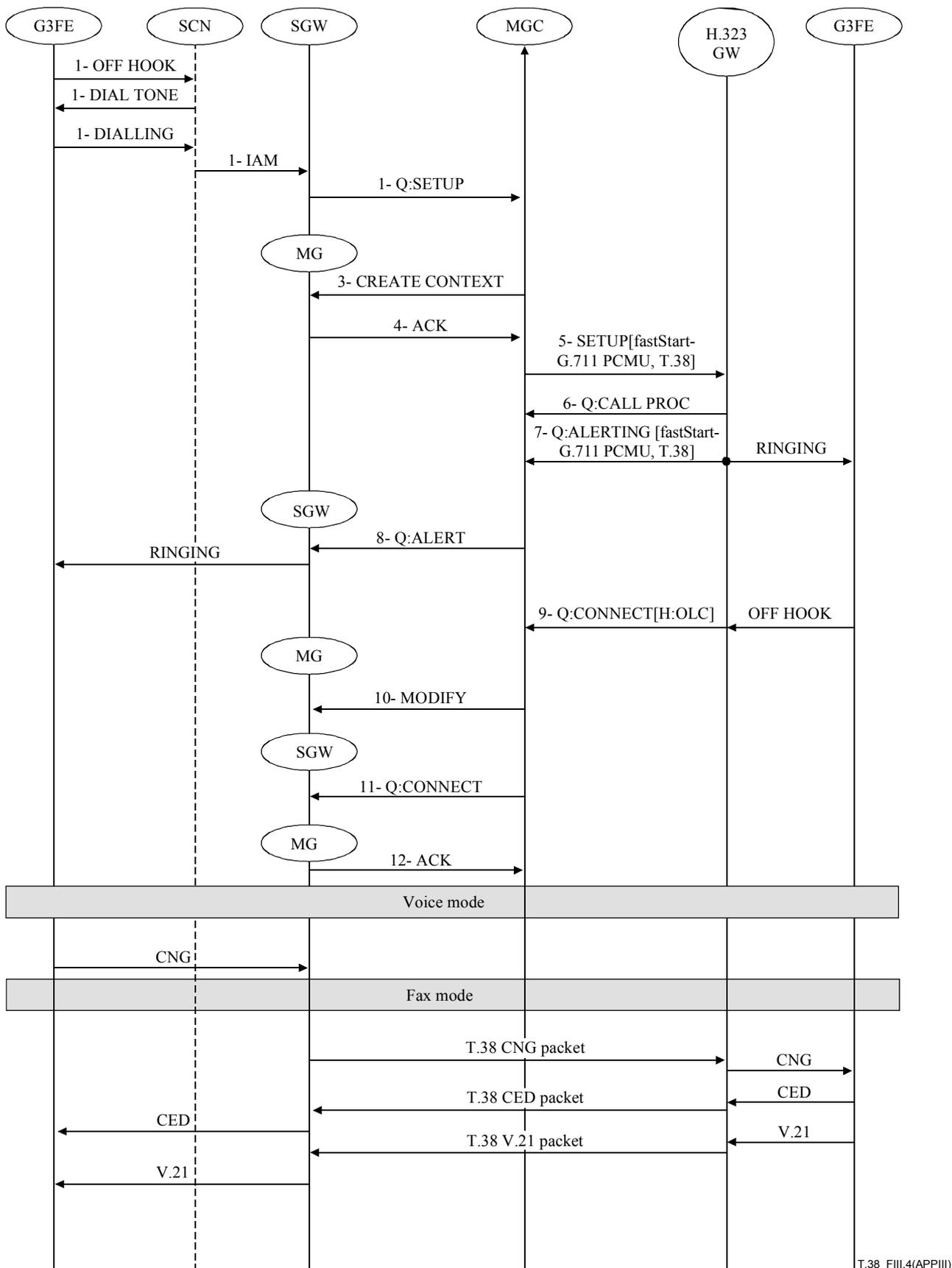
- 10) Les passerelles MG reviendront à la connexion audio/RTP (mode VoIP) s'il se présente l'un des éléments suivants:
 - a) la détection d'un message DCN T.30;
 - b) la détection d'un silence dans les deux sens. Il est recommandé de détecter le retour au mode vocal à la détection de plus de 7 secondes ou davantage de silence dans les deux sens afin de permettre aux temporisateurs T2 T.30 (dans les télécopieurs G3) d'arriver à expiration;
 - c) la détection de signaux vocaux;
 - d) la réception d'une commande Modify dans laquelle seul un descripteur de média est présent.

III.2.4 Appel vocal à télécopieur entre points d'extrémité H.248 et H.323 assurant la méthode T.38 du passage autonome

Cet exemple de déroulement d'un appel de télécopie seulement (voir Figure III.4) présente le cas d'un appel de télécopie qui a son origine dans le réseau RCC et qui se termine dans le réseau paquets. Dans ce dernier la signalisation, dans le cas de l'exemple du § D.3/H.323 mais on peut utiliser d'autres protocoles tels que le SIP, l'objet de l'exemple étant de présenter les interactions passerelle MG/contrôleur MGC.

On part de l'hypothèse que la signalisation entre la passerelle SGW et le contrôleur MGC est basée sur la Rec. UIT-T Q.931. Cela ne veut pas dire que d'autres types de signalisation ne peuvent pas être utilisés sur cette interface. Les capacités décrites ici sont des descriptions de paquetages de ligne génériques (mais pourraient aussi être des messages de SDP ou H.245).

La passerelle MG et le point d'extrémité H.323 sont configurés pour la voix et la télécopie. L'objet du présent exemple est de présenter les interactions passerelle MG/contrôleur MGC et point d'extrémité H.323/contrôleur MGC lors du fonctionnement en mode autonome T.38 avec indication d'utiliser le mode autonome T.38, la détection du mode télécopie et le passage du mode vocal au mode télécopie.



T.38_FIII.4(APPIII)

Figure III.4/T.38 – Appel vocal à télécopieur entre points d'extrémité H.248 et H.323 assurant la méthode T.38 du passage autonome entre les modes VoIP et FoIP

- 1) La passerelle SGW envoie un message *Setup* au contrôleur MGC après la réception d'un message IAM d'un commutateur du réseau RCC.
- 2) Le contrôleur MGC peut déduire du message IAM celui des circuits de celle des passerelles MG qui est concerné et l'endroit où l'appel doit aboutir. La manière dont il fait cela est hors du domaine de la présente Recommandation.
- 3) Le contrôleur MGC crée un contexte pour l'appel. Ce contexte contient deux terminaisons: une pour le côté réseau RCC, une pour le côté réseau paquets. Le contrôleur MGC met à CHOOSE (c'est-à-dire \$) les champs du SDP dans le descripteur local que la passerelle MG fixe elle-même. De plus, **pour que le contrôleur MGC puisse déterminer si la passerelle MG1 prend en charge la méthode T.38 du passage autonome ou la méthode du MGC, le contrôleur MGC charge la passerelle MG1 de répondre au moyen des valeurs de ses capacités audio RTP/AVP et de ses capacités image/t38. A noter que ceci est obtenu en ajoutant "ReserveGroup=True" dans le descripteur LocalControl pour demander à la passerelle MG de réserver des ressources pour les descripteurs de média audio et image.** De plus le contrôleur MGC peut inclure ReserveValue=false pour demander le codec préféré, mais, si elle omet de le faire, une passerelle par défaut devrait mettre cette valeur à false:

De contrôleur MGC à passerelle MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = DS0/1/1 {
      Events = 1 { ctyp/dtone, fax/faxconnchange, al/of}
    }, ; the SCN side termination listening for call type indicating tones
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly, ReserveGroup=True },
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 18 0
v=0
c=IN IP4 $
m=image $ udpt1 t38
          } ; the IP side termination showing capability of RTP audio with PT 0
          and 18.
        }
      }
    }
  }
}
```

- 4) La passerelle MG accepte la création du contexte et remplit les paramètres inconnus (\$). Elle prend en charge la méthode T.38 du passage autonome et dès lors inclut la ligne de média image avec un numéro de port approprié dans la réponse et sélectionne G.729 en tant que codec préféré:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 11 {
  Context = 2000 {
    Add = DS0/1/1,; the SCN termination is accepted
    Add = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
```

```

m=image 5555 udptl t38
    } ; the IP RTP termination is accepted with audio payload type 0. Also,
the MG indicates that it supports the T.38 Autonomous Transitioning method for
transitioning between VoIP and FoIP.
    }
  }
}

```

Ceci montre comment la passerelle MG informe le contrôleur MGC des paramètres qu'elle a remplis.

- 5) Le contrôleur MGC envoie un message *Setup* au point d'extrémité de destination, que l'on suppose être un point d'extrémité H.323 (télécopieur, passerelle, etc.). De plus, comme il sait que la passerelle MG prend en charge la méthode T.38 du passage autonome, il indique ceci dans l'élément *fastStart* au moyen de la capacité d'utiliser le protocole UDP ou TCP pour le flux de télécopie T.38.
- 6) Le point d'extrémité H.323 renvoie un message *CallProceeding* suivi d'un message *Alerting* avec *fastStart* au contrôleur MGC, l'informant qu'il assure le mode T.38 du passage autonome en indiquant sa capacité de prise en charge simultanée d'au moins un codec audio et la réception et l'émission sur FoIP T.38.
- 7) La passerelle MGC envoie un message *Alerting* à la passerelle SGW.
- 8) Le contrôleur MGC envoie à la passerelle MG une commande *Modify* pour qu'elle règle le mode et la description de la terminaison distante du côté paquet.
- 9) Le point d'extrémité appelé envoie, à un moment donné, un message *Connect* au contrôleur MGC dès que le télécopieur G3 décroche. A noter que ce message contient les capacités audio et de télécopie mais pas de numéro de port H.245.
- 10) Une commande *Modify* est envoyée à la passerelle MG pour changer le mode de la terminaison côté réseau RCC en *SendRecv*; les capacités des points d'extrémité audio et télécopie distants sont également incluses dans cette commande (ces informations figuraient dans le message *Connect* provenant du point d'extrémité H.323). Cela indique aussi que le point d'extrémité distant prend en charge la méthode T.38 du passage autonome et que l'appel sera initialement établi en tant qu'appel vocal:

De contrôleur MGC à passerelle MG:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 30 {
  Context = $ {
    Modify = DS0/1/1 {
      Media {
        TerminationState { fax/faxstate = Prepare},
        Stream = 1 {
          LocalControl { ReserveGroup=True } } },
      Events = 10 {al/of, fax/faxconnchange },; the MGC requests the MG to send it
an event when it transitions to T.38.
      Signals = {al/ri }
    } ; modify SCN termination to reflect that we are connected through
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        TerminationState {ipfax/faxstate=Prepare,
                           ipfax/ipftrpt=T38UDPTL },
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 1111 RTP/AVP 18
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 2222 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC

```

```

    } ; modify media stream 1 to use image media, udptl transport for T38
    LocalControl { Mode = SendReceive
    }
  }
},
Events = 2 { ipfax/faxconnchnng }
}
}
}

```

- 11) Le contrôleur MGC envoie un message *Connect* à la passerelle SGW pour signaler que l'appel est connecté.
- 12) La passerelle MG accepte les commandes Modify:

De passerelle MG à contrôleur MGC:

```

MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Reply = 14 {
  Context = 2000 {
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          Local {
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=audio 2222 RTP/AVP 18
v=0
c=IN IP4 124.124.124.222
m=image 3333 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
          }; The fax udptl/t38 transport channel is accepted on the IP session and the
T.38 Autonomous Transitioning method shall be used for transitioning between VoIP
and FoIP
          }
        }
      },
      Modify = DS0/1/1
    }; The modify is accepted on the DS0 session
  }
}
}

```

A ce stade, l'appel se poursuit en mode vocal entre les passerelles. Le contrôleur MGC sait, par les réponses données par les deux passerelles, que celles-ci utiliseront la méthode T.38 du passage autonome pour le passage entre les modes VoIP et FoIP. Le télécopieur G3 d'origine enverra probablement une tonalité CNG, moment auquel la passerelle d'origine mettra son port audio/RTP en sommeil et passera en mode FoIP, puis enverra sur le réseau IP le paquet T.30_Indicator (tonalité CNG) T.38. Si aucune tonalité CNG n'est envoyée ou détectée, les passerelles MG utilisent le préambule V.21 en tant que critère de transition. Comme la passerelle de destination a reçu le paquet UDP à son port UDP, qui a été attribué au mode T.38, il part du principe qu'il s'agit d'un paquet T.38 et qu'il doit passer en mode T.38. A partir de ce point les deux passerelles fonctionnent conformément aux dispositions de la présente Recommandation.

Autre possibilité: Si les événements téléphoniques RFC 2833 sont acceptés par les deux passerelles MG (c'est-à-dire les méthodes 2 et 3 présentées au § E.2.2.2.2.1), et qu'ils sont signalés par échange de protocoles SDP ou d'autres mécanismes qui ne sont pas du domaine de la présente Recommandation, la passerelle MG1 peut choisir d'envoyer la tonalité CNG correspondante, le signal CED et le préambule V.21 sur le réseau paquets, comme indiqué au § E.2.2.2.2.1 et passer en mode T.38 uniquement en cas de détection d'un nombre suffisant de fanions de préambule V.21.

Les passerelles reviendront à la connexion audio/RTP (mode VoIP) si elles détectent un des éléments suivants:

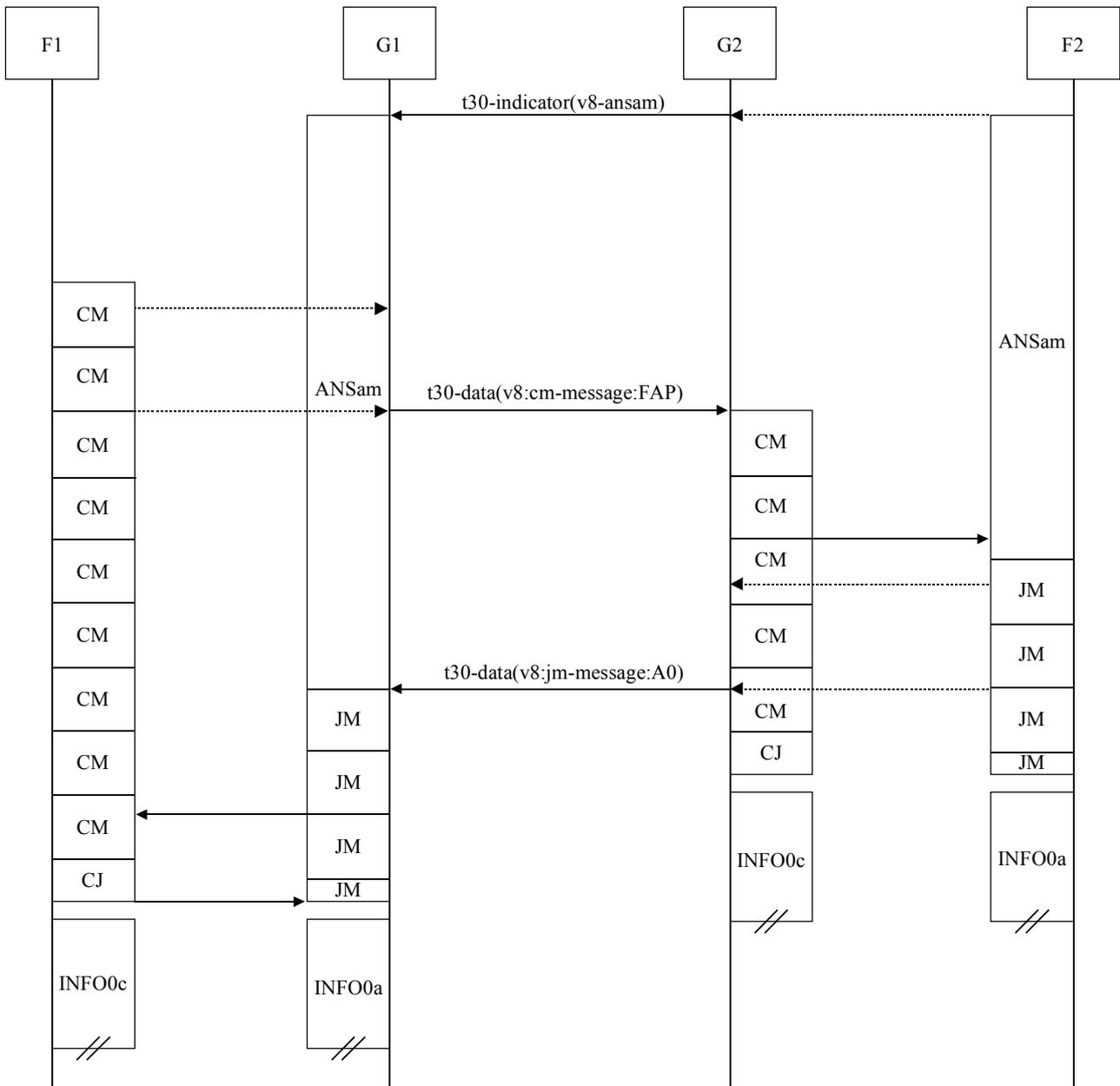
- un message DCN T.30;
- un silence dans les deux sens. Il est recommandé de détecter le retour au mode vocal à la détection d'une période de 7 secondes de silence dans les deux sens afin de permettre aux temporisateurs T2 de T.30 (dans les télécopieurs G.3) d'arriver à expiration.

Appendice IV

Exemples de session V.34

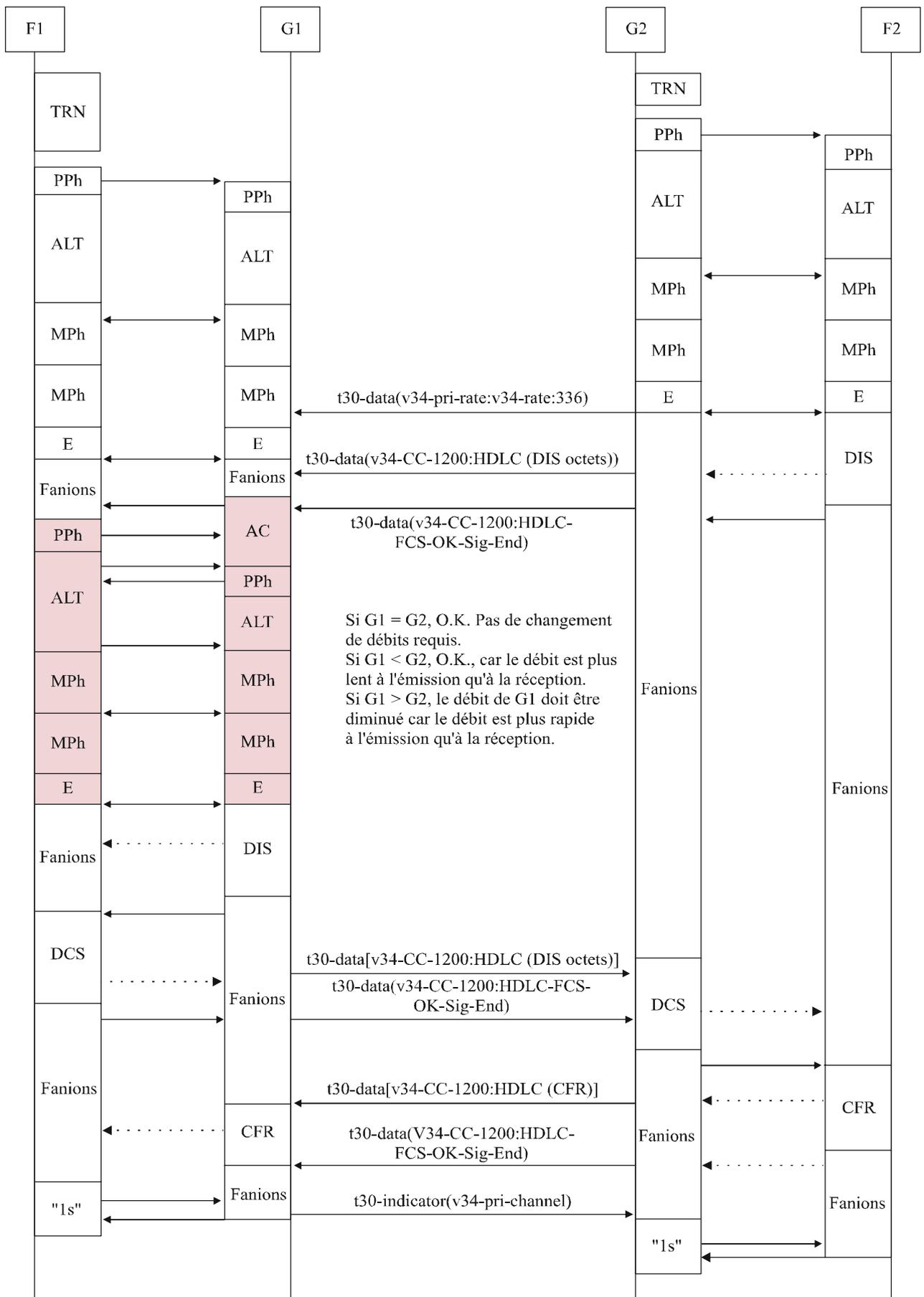
IV.1 Exemples de session V.34

Le présent paragraphe contient plusieurs exemples de flux de signaux dans une session de télécopie V.34 semi-duplex. Dans les diagrammes, F1, G1, G2 et F2 désignent respectivement le télécopieur G3 émetteur, la passerelle émettrice, la passerelle réceptrice et le télécopieur G3 récepteur.



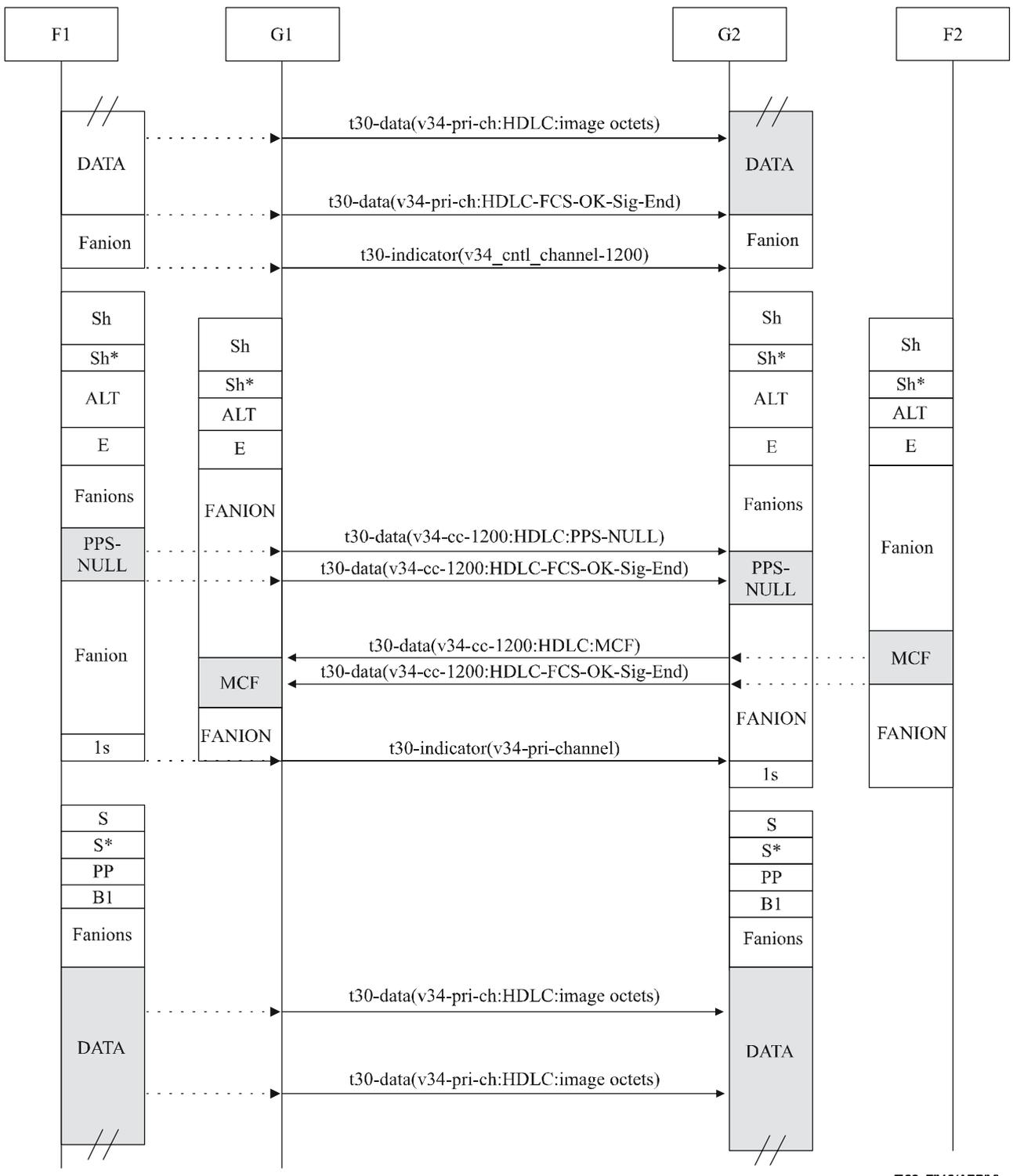
T.38_FIV.1(APPIV)

Figure IV.1/T.38 – Signalisation V.8 utilisant les profils et accusés de réception



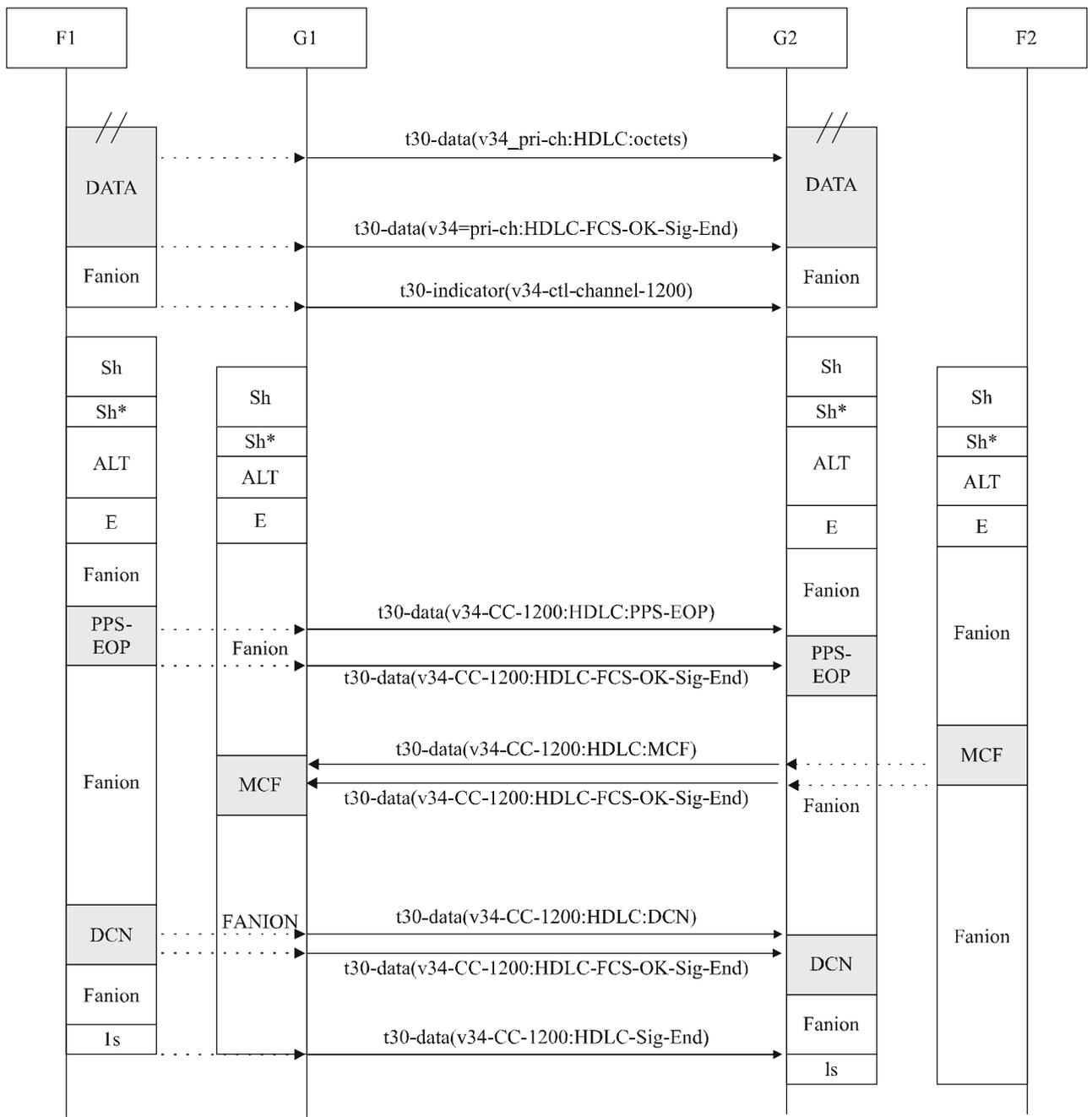
T.38_FIV.2(APPIV)

Figure IV.2/T.38 – Négociation du débit et démarrage du canal de commande



T.38_FIV.3(APPIV)

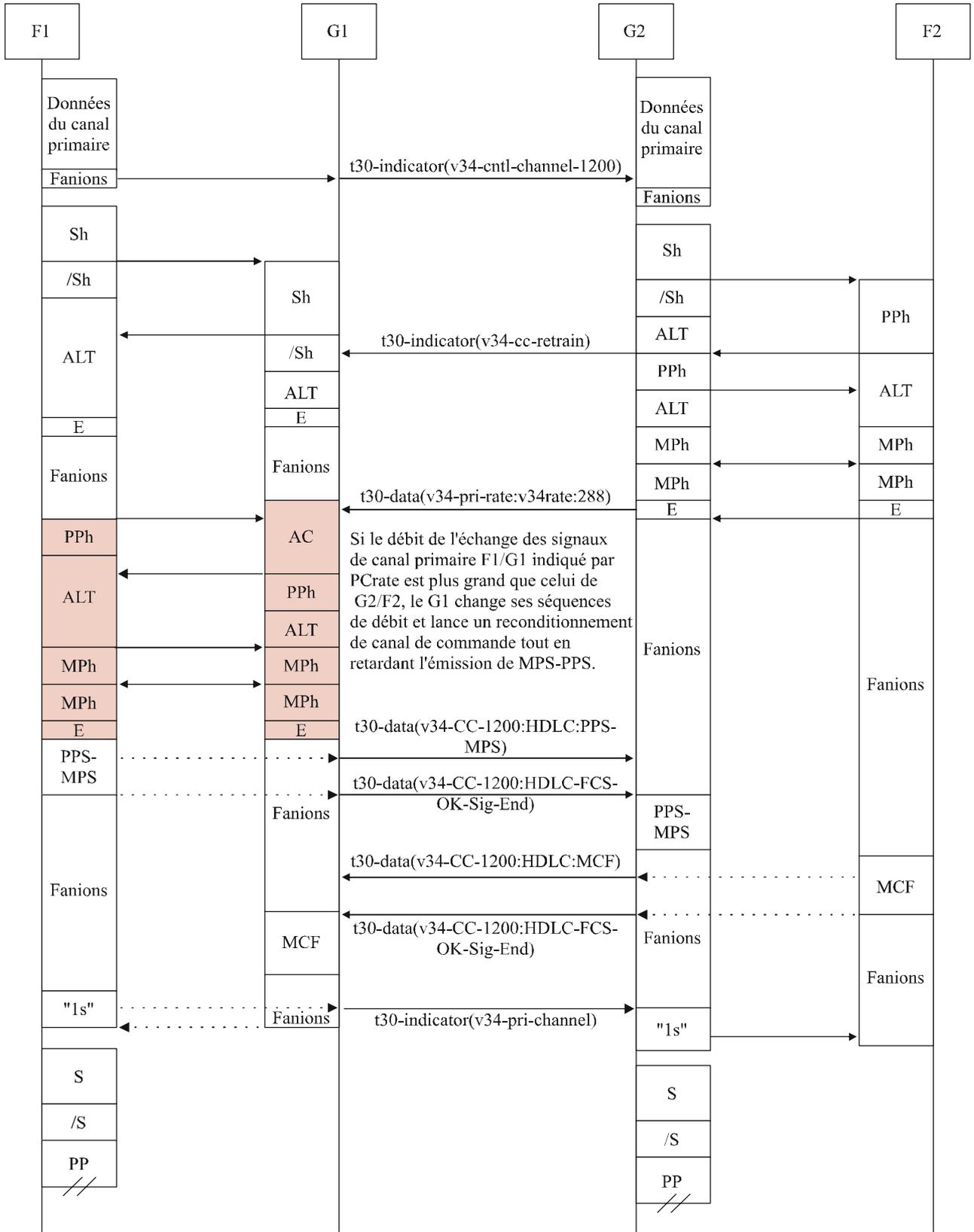
Figure IV.3/T.38 – Entre parties de pages



T.38_FIV.4(APPIV)

Figure IV.4/T.38 – Dernière page

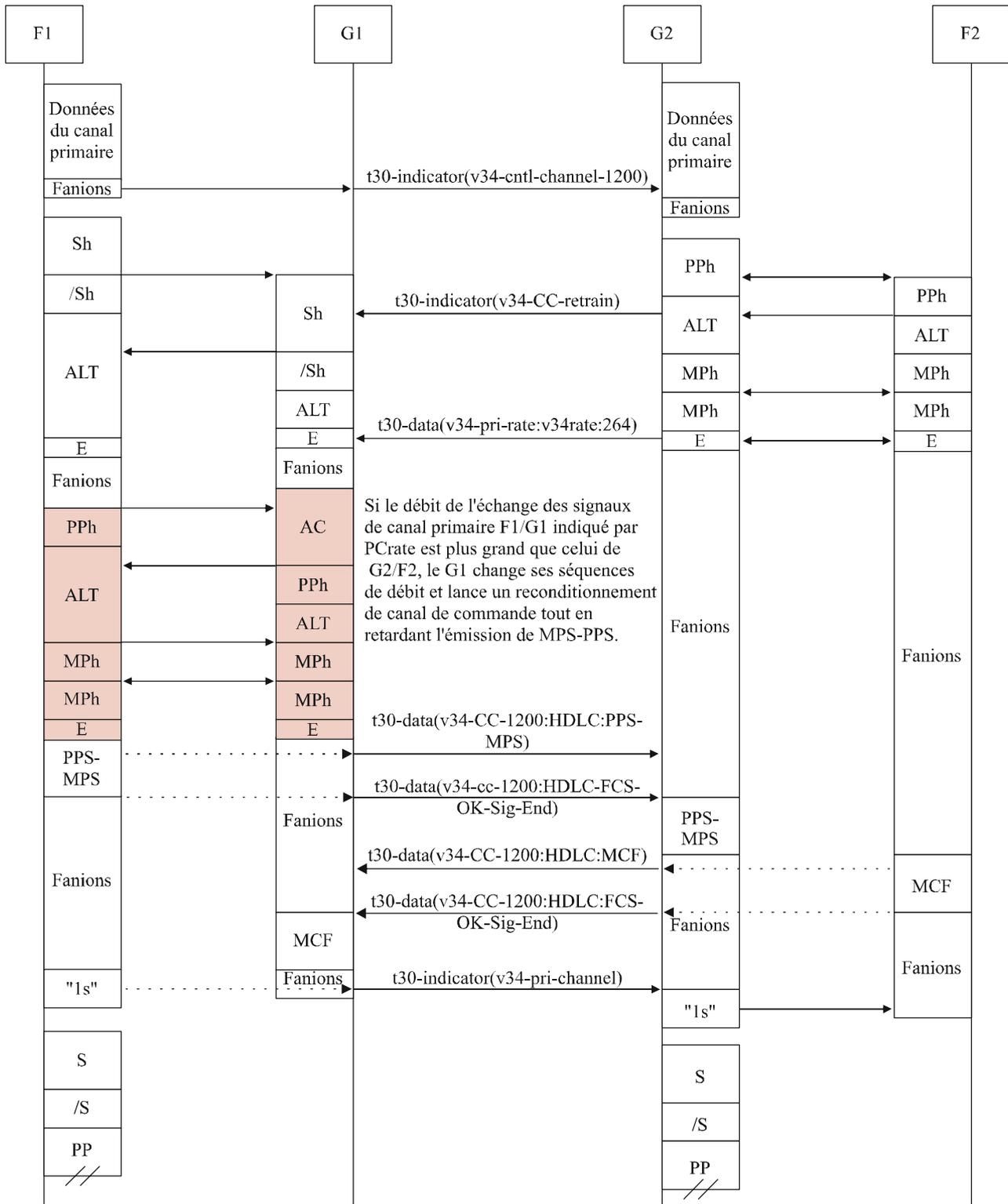
Changement de débit demandé par F2



T.38_FIV.5(APPIV)

Figure IV.5/T.38 – Séquence de changement de débit quand le télécopieur G3 récepteur lance le reconditionnement

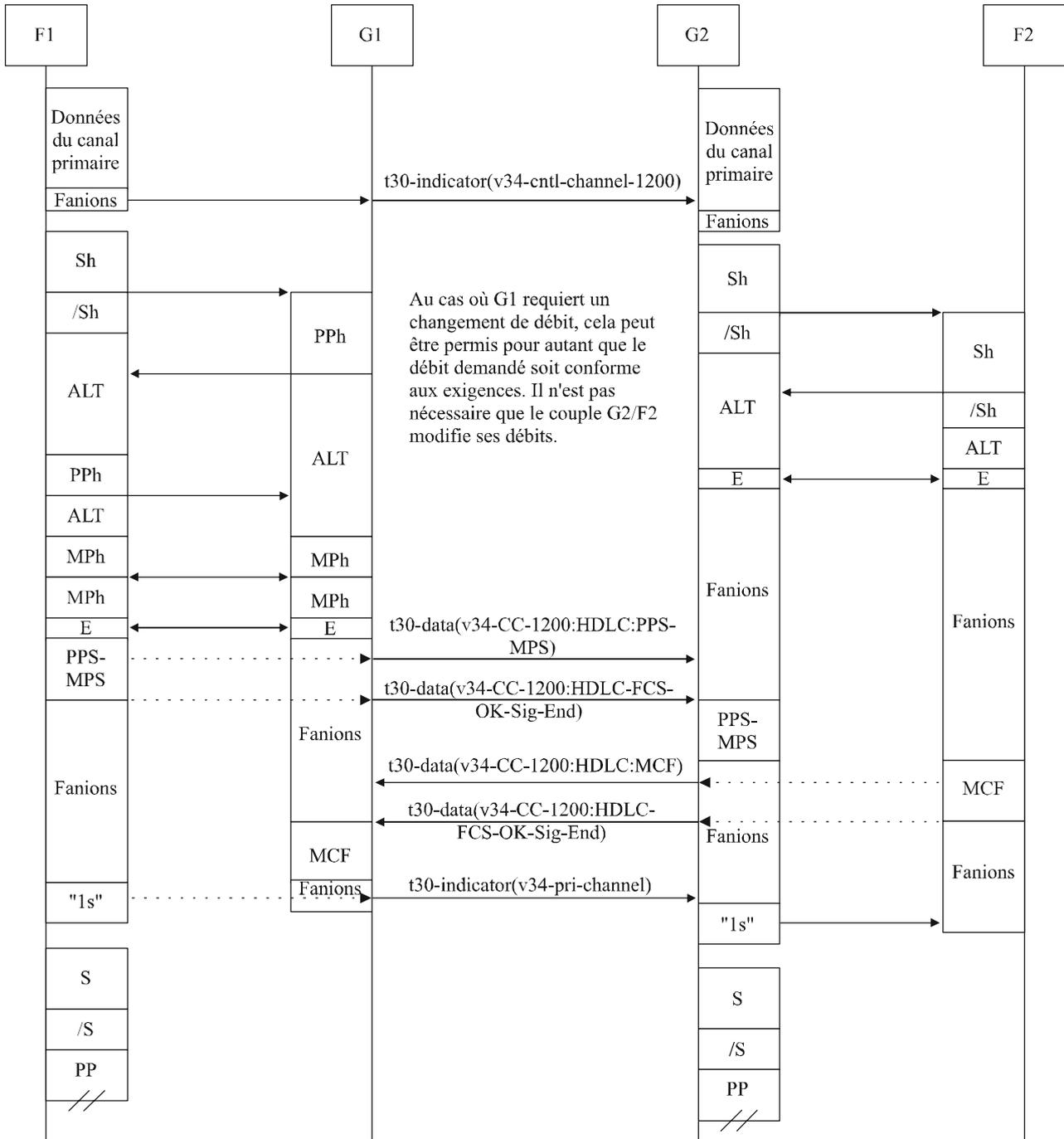
Changement de débit demandé par G2



T.38_FIV.7(APPIV)

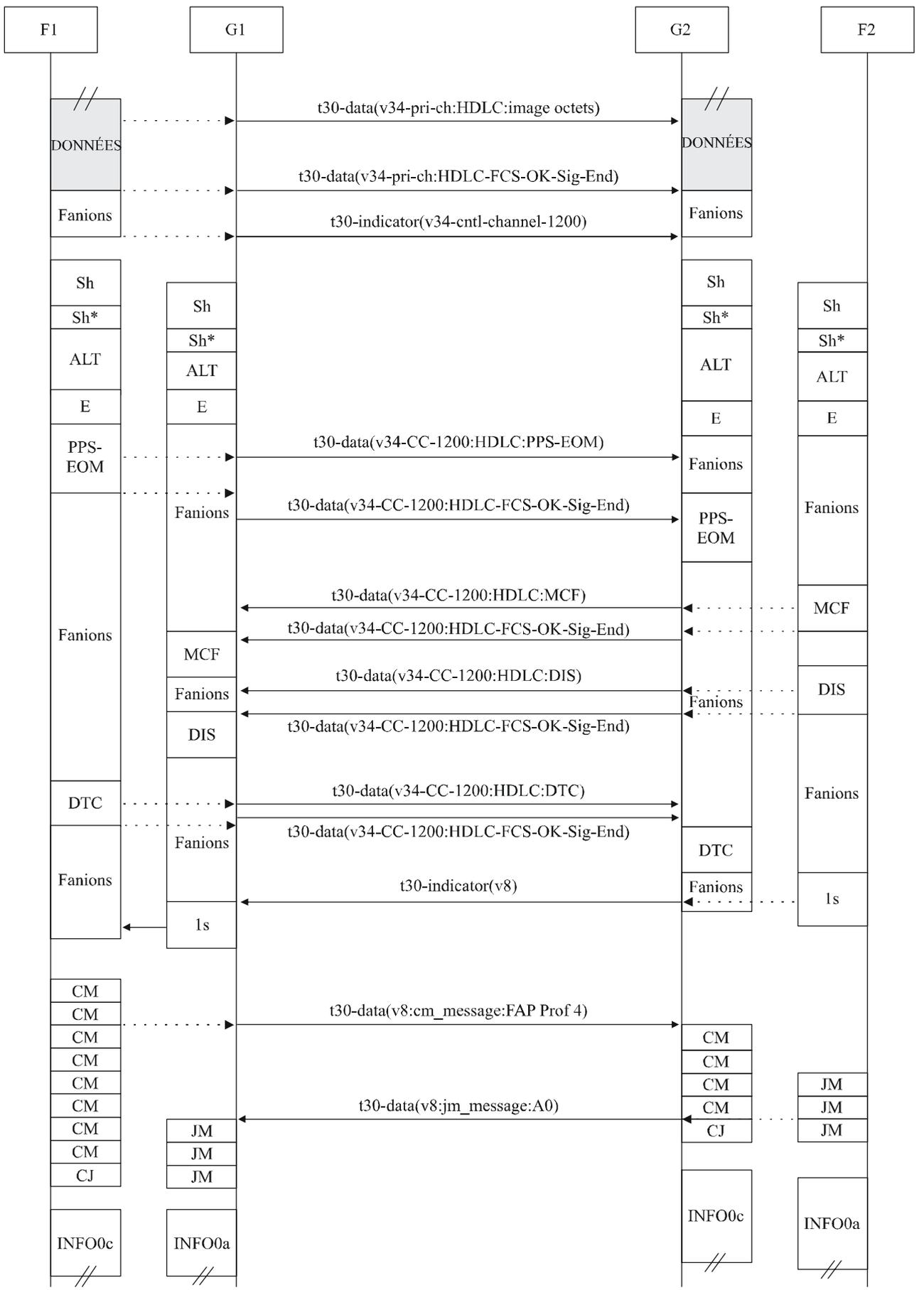
Figure IV.7/T.38 – Séquence de changement de débit quand la passerelle réceptrice lance le reconditionnement

Changement de débit demandé par G1



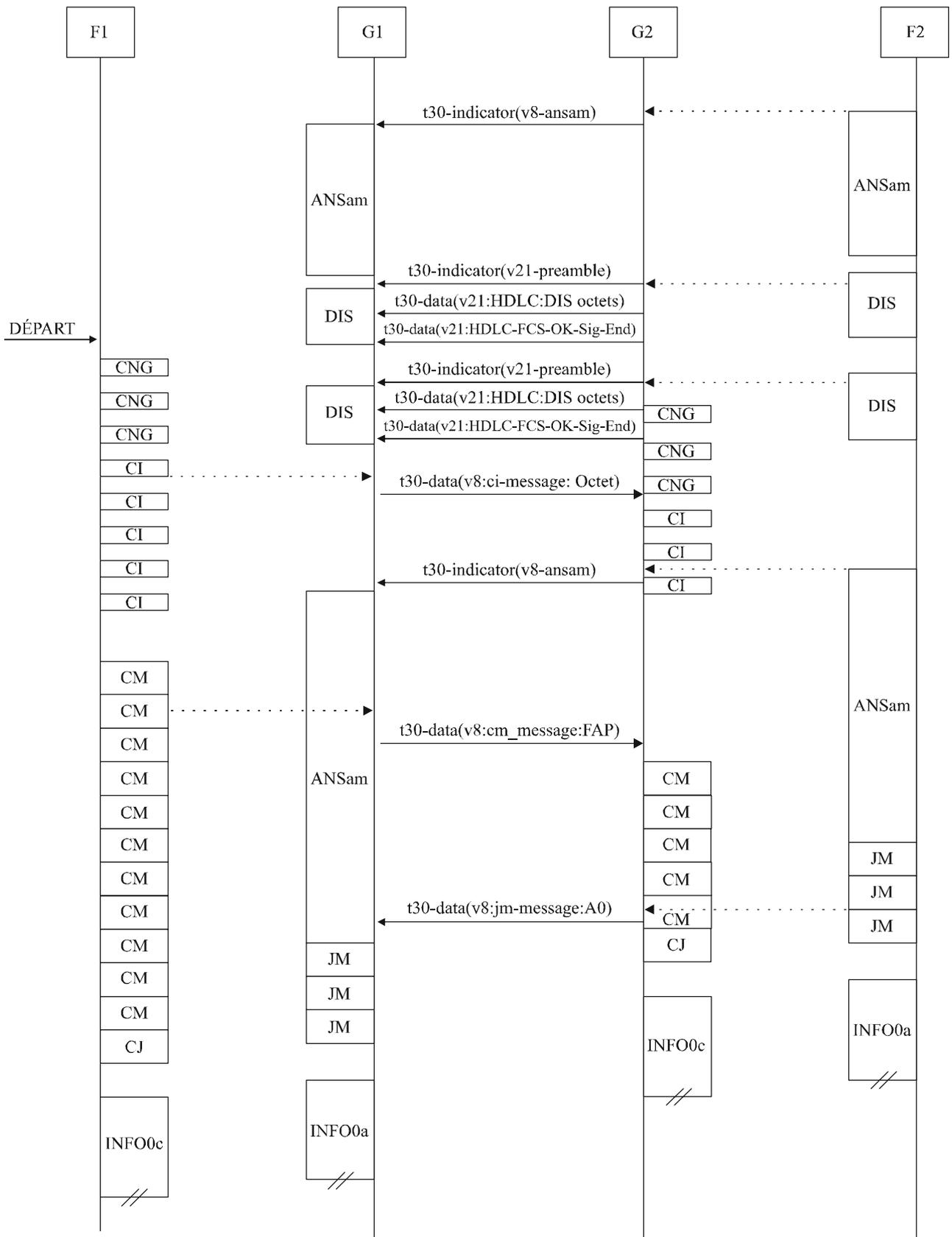
T.38_FIV.8(APPIV)

Figure IV.8/T.38 – Séquence de changement de débit quand la passerelle émettrice lance le reconditionnement



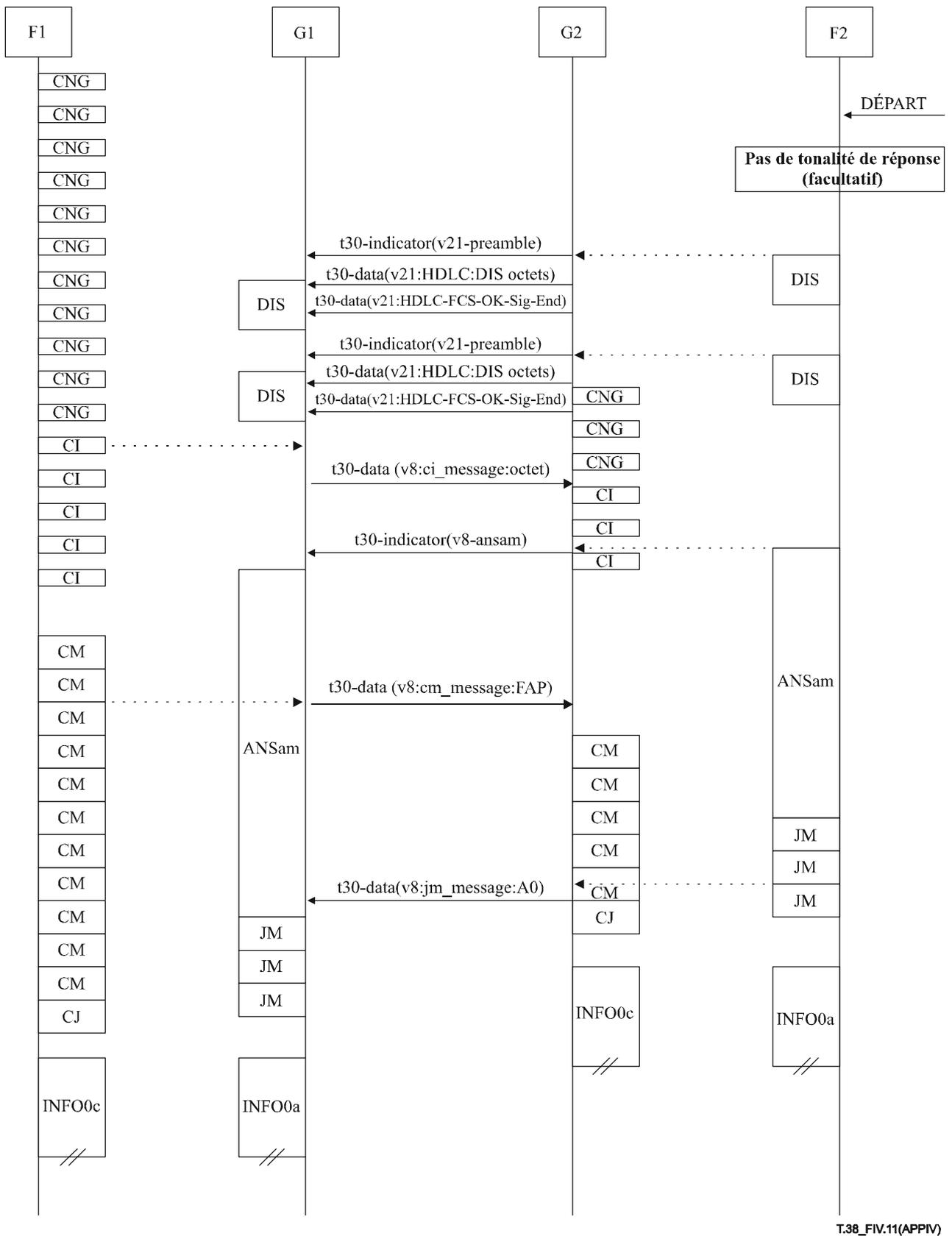
T.38_FIV.9(APPV)

Figure IV.9/T.38 – Relève dans les deux sens



T.38_FIV.10(APPIV)

Figure IV.10/T.38 – Emission manuelle (le signal DIS a le bit 6 mis à 1 pour indiquer la capacité V.8)



T.38_FIV.11(APPIV)

Figure IV.11/T.38 – Réception manuelle (le signal DIS a le bit 6 mis à 1 pour indiquer la capacité V.8)

Appendice V

Lignes directrices pour l'implémentation de la Rec. UIT-T T.38

Le présent appendice contient des lignes directrices à l'intention des responsables de l'implémentation visant à améliorer l'interopérabilité entre télécopieurs T.38, compte tenu des résultats obtenus dans le cadre de la mise en application pratique des spécifications T.38.

V.1 Généralités

V.1.1 Ordre de transmission des bits

L'ordre de transmission des bits est conforme aux indications données aux § 7.1.1 et 7.1.2. Comme indiqué dans l'exemple ci-dessous, la trame DIS commence par "7E FF C8 01 ...":

7E	FF	C8	01
01111110	11111111	11001000	00000001
B	E B	E B	E B E

dans chaque octet, le bit "B" signifie "début" (*beginning*) et le bit "E" signifie "fin" (*end*). Le bit "B" est enregistré en premier dans un octet de paquet IP et est transmis en premier.

V.1.2 Intervalle entre paquets

L'intervalle entre un paquet préambule et un paquet de signaux T.30 ainsi que l'intervalle entre un paquet conditionnement et un paquet d'image peuvent être nécessaires pour certaines implémentations de passerelle dont la mémoire tampon est insuffisante pour traiter de multiples paquets. En cas d'émission de signaux T.30 multiples de type CSI et DSI, par exemple un intervalle entre les signaux peut être nécessaire pour certaines réalisations de passerelle, pour la même raison.

En outre, en cas d'émission de paquets à destination d'une passerelle, il convient que l'émission s'opère au débit négocié pour le modem dans le commutateur DIS/DCS. Le télécopieur compatible Internet (IAF) devrait être particulièrement sensible à ce problème, du fait qu'aucun terminal de télécopie d'émission n'est connecté au réseau téléphonique général commuté (RTGC), où le modem limite le débit auquel les paquets peuvent être créés.

V.1.3 Emissions d'un paquet préambule entre signaux T.30

Dans certaines implémentations, un paquet préambule est émis indûment entre des paquets de signaux T.30. Une implémentation T.38 qui reçoit une séquence de ce type doit la traiter correctement. Ainsi, le paquet préambule reçu avant "sig-end" dans le type de champ devrait être considéré comme un fanion (0x7e).

V.1.4 Désassemblage d'une trame de signaux dans un paquet

Dans certaines implémentations, une trame de signaux T.30 est émise en un seul paquet, tandis que dans d'autres implémentations les signaux de cette trame sont émis en plusieurs paquets. Par conséquent, une implémentation T.38 doit tenir compte de l'une et l'autre situation et assembler au besoin les paquets multiples. Ce principe s'applique également à des paquets d'image. Certaines implémentations placent toute une trame HDLC (entre fanions) dans un paquet unique, tandis que d'autres pourront ignorer les limites de la trame lors de l'insertion des données en paquets.

V.1.5 Limitation de la taille des paquets

Dans certaines implémentations, la taille des paquets à recevoir est limitée, même dans le mode **tcp** (*protocole de commande de la transmission*). Cette limitation porte souvent sur la taille d'un paquet

ECM (*mode de correction d'erreurs*). Il incombe à l'émetteur de remédier à cette situation. Il peut le faire notamment en utilisant la même taille de paquet, que le protocole de transport soit le mode **tcp** ou **udp**, ou que le côté éloigné soit un télécopieur IAF ou une passerelle.

Dans le mode **udp** (*protocole datagramme d'utilisateur*), il convient d'utiliser la valeur `t38FaxMaxDatagram` négociée durant l'établissement d'appel, pour déterminer la taille des paquets.

V.1.6 Transfert d'un paquet de signaux TCF

Une série de signaux de conditionnement (TCF, *training check*) de valeur zéro doit être émise pendant 1,5 s sous la forme d'un ou de plusieurs paquets, selon le débit négocié pour le modem lors de l'échange DIS/DCS. Le télécopieur IAF doit lui-même émettre le signal TCF si le dispositif récepteur T.38 n'est pas un télécopieur IAF.

V.2 Questions liées aux Internet

V.2.1 Valeur de temporisation T.30

Lorsque les deux implémentations sont des télécopieurs compatibles Internet (IAF), les valeurs de temporisation T.30 peuvent être augmentées de 2 à 3 fois. L'augmentation des valeurs de temporisation permet à deux terminaux de réaliser des transactions par fac-similé dans certains environnements difficiles – notamment lors d'une exploitation en bande étroite, de temps de propagation longs et/ou de la perte de nombreux paquets.

Lors de l'échange DIS/DCS, le bit 123 est un bit de négociation pour le télécopieur IAF.

V.2.2 Débit binaire entre télécopieurs IAF

Lorsque le protocole TCP est sélectionné, le débit binaire entre télécopieurs IAF n'est pas limité par les débits de modems indiqués lors de l'échange DIS/DTC (voir le § 8.1), et la vitesse n'est limitée que par les capacités des deux télécopieurs. Le protocole TCP permet aux deux télécopieurs d'ignorer la valeur `MaxBitRate` (débit binaire maximal) et de laisser le transfert de données entre les deux télécopieurs IAF s'opérer selon le protocole lui-même.

V.2.3 Débit de données entre télécopieurs IAF et passerelles

Si une passerelle ne prend pas en charge le protocole TCP, un télécopieur IAF émettra des données de manière à ne pas causer un débordement de la mémoire tampon dans la passerelle réceptrice. Un problème peut éventuellement se poser du fait que les messages et les données sont émis sans verrouillage de trame HDLC (insertion de fanions et de zéros) et que le débit auquel un télécopieur IAF peut émettre des messages et des données n'est pas limité par un modem-télécopieur. L'effet probable de ce problème pour des données image est qu'une ou plusieurs trames ECM peuvent comporter des erreurs.

Le télécopieur IAF émetteur devrait émettre des paquets d'une manière qui tienne compte du préfixe ajouté par suite du verrouillage de trames HDLC par la passerelle réceptrice, afin de ne pas faire déborder la mémoire tampon de la passerelle.

V.3 Questions liées à l'établissement de communications

V.3.1 Élément d'information Numéro de l'appelé du message Setup (Annexe B)

Le numéro du télécopieur de destination doit figurer dans le Numéro de l'appelé du message Setup. Certaines passerelles de réception ont plusieurs ports de télécopie et utilisent cet élément d'information pour en choisir un.

V.3.2 Annonce du mode vocal

Les implémentations de passerelle H.323 prennent généralement en charge une communication vocale en tant que type d'appel par défaut et initial. Lorsqu'une implémentation de l'Annexe B/T.38

appelle une implémentation de l'Annexe D/H.323, il peut être nécessaire que l'implémentation T.38 indique le mode vocal (*voice capability*) dans le message d'établissement d'appel, même si seul le mode télécopie est souhaité pour la communication.

V.3.3 Utilisation incorrecte des deux points (":") dans plusieurs attributs T.38 reproduits à l'Annexe D

Certains fournisseurs d'équipement ont fait une application incorrecte du formalisme ABNF tel que défini à l'Annexe D pour plusieurs paramètres: "T38FaxFillBit Removal", "T38FaxTranscodingMMR" et "T38FaxTranscodingJBIG". Ils ont employé à tort les deux points (":"). Il leur faudrait donc éviter de commettre cette erreur et rectifier leurs implémentations en interprétant ":1" comme "prenant en charge l'attribut", et ":0" comme "ne prenant pas en charge l'attribut".

Le comportement correct de ces paramètres est défini aux § D.2.3.1 et D.2.3.2.

V.3.4 Non-respect des critères haut/bas de casse de "udptl" et de "T38MaxBitRate" dans l'établissement d'appels selon les protocoles SIP et H.248.1

Il existe des différences de casse entre les définitions T.38 et IANA de "udptl" (UDPTL) et de "T38MaxBitRate" (T38maxBitRate) pour l'établissement d'appels selon les protocoles SIP et H.248.1. L'implémentation préférée est celle des définitions T.38, à savoir "udptl" et "T38MaxBitRate".

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
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	Réseaux câblés et 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	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
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, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet et réseaux de prochaine génération
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication