



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

T.38

(03/2002)

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.

Source

La Recommandation T.38 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 16 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 29 mars 2002 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

AVANT-PROPOS

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

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

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

NOTE

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

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

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

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas 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 2002

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
6.2.1	Traitement des demandes de fonctionnalités non standard 6
7	Définition et procédures du protocole IFT 6
7.1	Généralités 6
7.1.1	Ordre de transmission des bits et des octets 6
7.1.2	Mappage du train de bits T.30 7
7.1.3	Couches de paquets IFP de TCP/IP et UDP/IP 7
7.2	Format des paquets IFP 8
7.2.1	Paquet T.38 9
7.2.2	TYPE 9
7.2.3	DATA-Field 9
7.3	Définitions de TYPE 9
7.3.1	T30_INDICATOR 9
7.3.2	TYPE T30_DATA 10
7.4	Élément IFP DATA 11
8	Flux de messages IFP pour débits de télécopie jusqu'à V.17 13
8.1	Méthode 1 de gestion du débit de données 13
8.2	Méthode 2 de gestion du débit de données 14
9	IFT sur transport UDP: IFT/UDP 14
9.1	Aperçu général du protocole UDPTL 14
9.2	Format de la section en-tête UDPTL 15
9.2.1	Élément numéro de séquence UDPTL 15
9.3	Format de la section de charge utile UDPTL 15
9.3.1	Format du message FEC UDPTL 15
9.4	Fonctions de transfert de données par télécopie IFP/UDP 16
9.4.1	Utilisation des messages de redondance 16

	Page
Annexe A – Notation ASN.1	17
A.1 Notation ASN.1	17
Annexe B – Procédures d'établissement des communications H.323.....	18
B.1 Introduction	18
B.2 Communication entre un télécopieur et une passerelle	18
B.2.1 Transfert des informations d'adressage	18
B.3 Communication entre passerelles	19
B.3.1 Aperçu	19
B.3.2 Etablissement d'appel de base	19
B.3.3 Négociation des capacités.....	20
B.3.4 Exemples d'éléments OLC utilisés pour l'établissement d'appel.....	22
B.3.5 Messages obligatoires pour l'établissement d'appel	23
B.3.6 Mappage de signaux de progression d'appel	24
B.3.7 Utilisation de maxBitRate dans les messages	24
B.3.8 Transmission de tonalités DTMF	24
B.3.9 Interopérabilité	25
Annexe C – Schéma facultatif de correction d'erreurs sans voie de retour pour UDP	26
C.1 Aperçu général du mécanisme facultatif de correction d'erreurs sans voie de retour.....	26
C.2 Fonctionnement et caractéristiques du schéma de codage/décodage de parité.....	26
C.2.1 Génération et transmission de messages FEC	26
C.2.2 Réception de messages FEC et reconstitution de paquets IFP principaux.....	28
Annexe D – Procédures d'établissement d'appel au moyen des protocoles SIP/SDP.....	31
D.1 Introduction	31
D.2 Communication entre passerelles.....	31
D.2.1 Aperçu général.....	31
D.2.2 Etablissement d'appel de base	31
D.2.3 Négociation de capacités	33
D.2.4 Exemples d'établissement d'appel	34
D.2.5 Messages minimaux d'établissement d'appel	35
D.2.6 Mappage avec les signaux de progression d'appel	35
D.2.7 Utilisation de T38maxBitRate dans les messages	36
D.2.8 Transmission DTMF	36
D.2.9 Interopérabilité	36
Annexe E – Procédures d'établissement d'appel H.248.1	36
E.1 Introduction	36
E.2 Communication entre passerelles.....	36

	Page
E.2.1 Aperçu général.....	36
E.2.2 Etablissement d'appel de base	37
E.2.3 Indication d'événements et de signaux	38
E.2.4 Négociation de capacités	38
E.2.5 Exemples d'établissement d'appel	39
E.2.6 Messages d'établissement d'appel minimal	39
E.2.7 Mappage des signaux en progression d'appel.....	39
E.2.8 Transmission DTMF	39
E.2.9 Interopérabilité	39
Appendice I – Exemples de session.....	39
I.1 Exemples de session	39
I.1.1 Deux dispositifs de télécopie traditionnels communiquant avec le mode ECM	40
I.1.2 Dispositif de télécopie traditionnel et dispositif de télécopie compatible Internet.....	40
I.1.3 Deux dispositifs de télécopie traditionnels utilisant des trames fréquentes ...	40
I.2 Dispositif compatible Internet (IAF).....	44
I.2.1 L'émetteur est un dispositif IAF, le récepteur un télécopieur G3.....	44
I.2.2 Le récepteur est un dispositif IAF, l'émetteur est un télécopieur G3	45
Appendice II – Exemples de procédures d'établissement des communications décrites à l'Annexe B/T.38.....	47
II.1 Exemples de séquences de procédures d'établissement des communications.....	47
II.1.1 Entre passerelles Annexe B/T.38	47
II.1.2 Entre passerelles Annexe B/T.38 et Annexe D/H.323	48
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	51
II.2 Données de protocole utilisées dans les procédures d'établissement des communications.....	51
II.2.1 Généralités.....	51
II.2.2 Exemples de données de protocole.....	52
Appendice III – Exemples de procédures d'établissement d'appel H.248 pour passerelles médiassurant des capacités de télécopie.....	57
III.1 Introduction	57
III.2 Exemples d'établissement d'appel	57
III.2.1 Etablissement d'appel vocal à appel de télécopie à l'aide des points d'extrémité H.248	57
III.2.2 Appel de télécopie seulement entre point d'extrémité H.248.1 et point d'extrémité H.323	69

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 de références normatives suivantes. La liste des Recommandations de L'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée.

- 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 (1998), *Protocoles de signalisation d'appel et mise en paquets d'un train multimédia pour des systèmes de communication multimédias en mode paquet.*
- Recommandation UIT-T H.248.1 (2002), *Protocole de commande de passerelle.*
- Recommandation UIT-T H.248.2 (2000), *Paquetages de télécopie, de conversation en mode texte et de discrimination des appels.*
- Recommandation UIT-T H.323 (2000), *Systèmes de communication multimédia en mode paquet.*
- Recommandation UIT-T Q.850 (1993), *Utilisation de la cause et de la 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 (1996), *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 (1996), *Procédures pour la transmission de documents par télécopie sur le réseau téléphonique général commuté.*
- Recommandation UIT-T X.680 (1997), *Technologies de l'information – Notation de syntaxe abstraite numéro un: spécification de la notation de base.*
- Recommandation UIT-T X.691 (1997), *Technologies de l'information – Règles de codage ASN.1: spécification des règles de codage compact.*
- IETF RFC 2327 (1998), *SDP: Session Description Protocol.*
- IETF RFC 2543 (1999), *SIP: Session Initiation Protocol.*
- 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*.
- IETF RFC 2833 (2000), *RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony signals*.

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 Rec. 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:

ECM	mode de correction d'erreurs (<i>error correction mode</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>)
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
LSB	bit de plus faible poids (<i>least significant bit</i>)
MSB	bit de plus fort poids (<i>most significant bit</i>)
TCF	signal de conditionnement (<i>training check</i>)
TCP	protocole de commande de la transmission (<i>transmission control protocol</i>)
TPKT	paquet d'unités de données protocolaires 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>)
SUB	sous-adresse (<i>sub-address</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 terminal de télécopie du Groupe 3 classique connecté à une passerelle, transmettant une télécopie via un réseau IP à destination d'une passerelle réceptrice qui passe un appel RTPC à l'équipement de télécopie du Groupe 3 appelé. Après établissement des communications RTPC entre les deux extrémités, les deux terminaux du Groupe 3 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. 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 G3FE.

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 du dispositif qui permettrait de bénéficier des fonctionnalités de télécopie. 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 par la présente Recommandation intervient directement entre les passerelles émettrices et réceptrices. La communication entre les passerelles et les terminaux de télécopie et/ou d'autres dispositifs n'entre pas dans le cadre 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 voies de transmission IP doivent offrir des temps de transmission 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: par l'utilisation du protocole TCP sur des réseaux IP, ou par l'utilisation du protocole UDP sur des réseaux IP associée à des fonctionnalités facultatives de correction des erreurs. Les systèmes H.323 peuvent utiliser chacune de ces deux méthodes, comme décrit dans l'Annexe D/H.323. L'environnement H.323 est actuellement utilisé pour prendre en charge la transmission de la parole sur 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 l'environnement H.323 lors de l'implémentation de la télécopie sur IP.

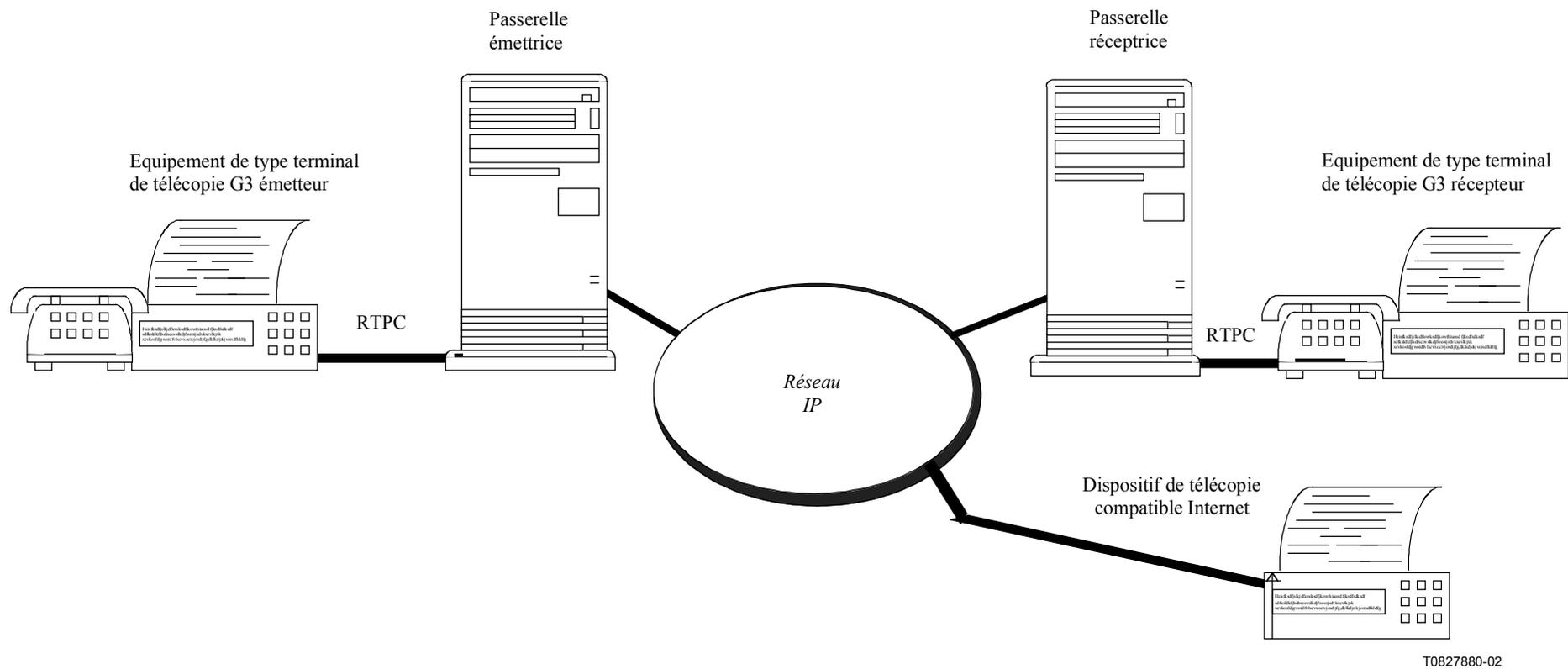


Figure 1/T.38 – Modèle pour la transmission de télécopie sur les réseaux IP

Dans certains cas, il peut être nécessaire de modifier quelque peu les procédures utilisées entre la passerelle et le terminal de télécopie 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) mettant en œuvre le transfert de documents par télécopie en temps réel sur le 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 de l'enregistrement des détails d'appel (*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 terminal de télécopie 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 de ces questions évoquées ici sont actuellement traitées dans d'autres Recommandations UIT-T. En particulier, les Recommandations UIT-T H.323/H.225.0 et les Recommandations sur le portier 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 G3FE appelants et appelés, ainsi que les procédures de commande d'appel, sont décrites dans l'Annexe B.

Des méthodes additionnelles d'établissement de l'appel sur les réseaux IP sont exposées dans les Annexes D et E.

Numéros de version T.38

Numéro de version	Contenu
0	Annexe B
0	Annexes D et E, Appendice II
1	Paquets de transport TPKT, prise en charge de la télécopie IAF, Amendement des Annexes D et E, Appendice III
2	Etablissement de l'appel TCP, indicateur T.30 obligatoire

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:

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

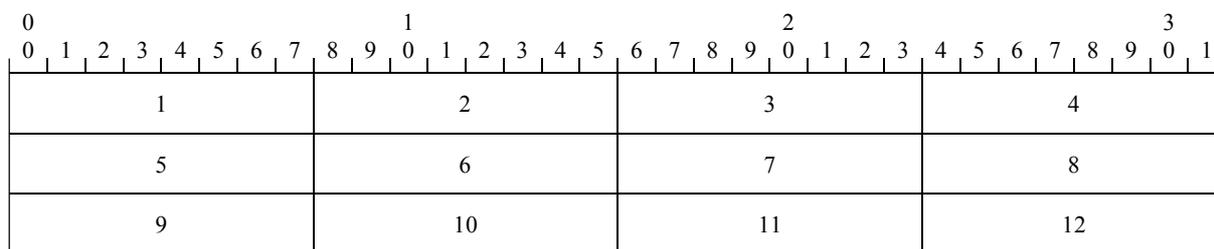
7.1 Généralités

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.

7.1.1 Ordre de transmission des bits et des octets

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

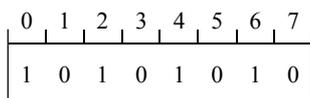
- L'ordre de transmission de l'en-tête et des données décrit dans le présent document est résolu au niveau des octets. Chaque fois qu'un schéma représente un groupe d'octets, l'ordre de transmission de ces octets est l'ordre de lecture normal en anglais. Dans le schéma suivant, par exemple, les octets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



T0828400-02

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 poids fort. Il s'agit en l'occurrence du bit étiqueté 0. A titre d'exemple, le schéma suivant représente la valeur 170 (décimale).



T0828410-02

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 poids fort. 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 poids fort) 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 TCP/IP et UDP/IP, comme indiqué aux Figures 4 et 5. L'en-tête UDPTL de la Figure 4 représente les informations d'en-tête supplémentaires nécessaires à un transport fiable sur UDP. Pour assurer l'interopérabilité dans les environnements H.323, l'en-tête de paquet TPKT défini dans la Norme RFC 1006 précédera le paquet IFP dans les implémentations TCP, comme cela apparaît dans la Figure 4. Les implémentations utilisant les paquets TPKT mettront la version à 1 ou plus récente.

NOTE – Les implémentations T.38 avec acheminement TCP/IP antérieures à la version 1 n'étaient pas censées prendre en charge les paquets TPKT.

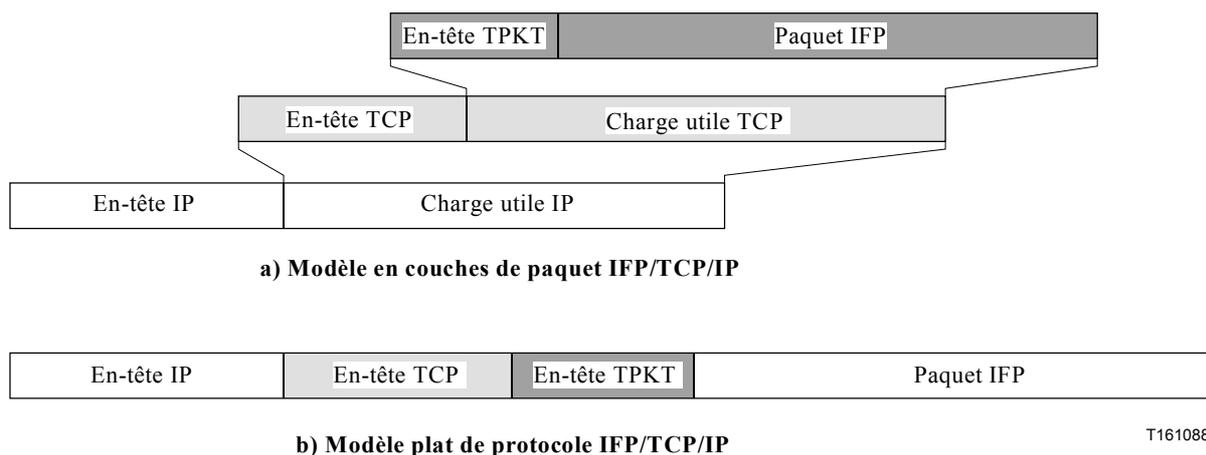


Figure 4/T.38 – Structure d'un paquet TCP/TPKT/IP de niveau élevé

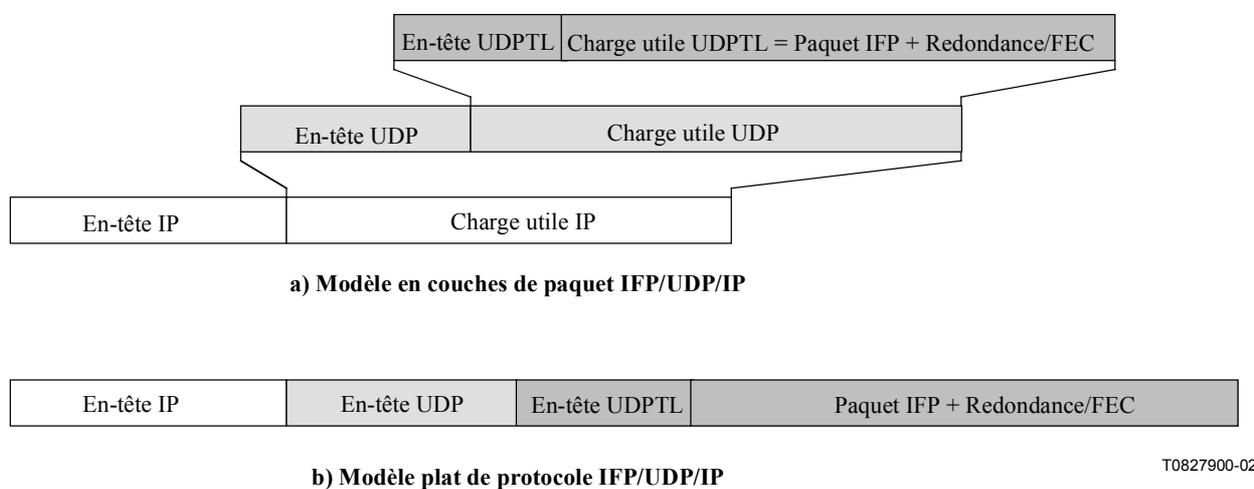


Figure 5/T.38 – Structure d'un paquet UDPTL/IP de niveau élevé

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, 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 – Liste des valeurs T30_INDICATOR

Signal/Indication
Pas de signal
CNG (1100 Hz)
CED (2100 Hz)
Drapeaux 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

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, ainsi que toutes les données de Phase C éventuelles (T.4/T.6 ou autres). Il adopte les valeurs suivantes (voir Tableau 4):

Tableau 4/T.38 – Liste des valeurs T30_DATA

Modulation
Voie 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

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 HDLC)	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 Indicator. La passerelle est responsable du bourrage par bits et de la génération de la FCS. Elle est en outre chargée de séparer les trames avec un ou plusieurs drapeaux (0x7E) lors de l'envoi de données HDLC à un G3FE. Les champs FCS-xx-Sig-End signalent la fin de la dernière trame.
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.
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. Indique également que cette trame est la dernière. 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 et indique que la FCS correcte n'a pas été reçue. 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 des 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.

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								
	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	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 débits 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 standard.

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 IFT sur transport UDP: IFT/UDP

9.1 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.

9.2 Format de la section en-tête UDPTL

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

9.2.1 Élément numéro de séquence UDPTL

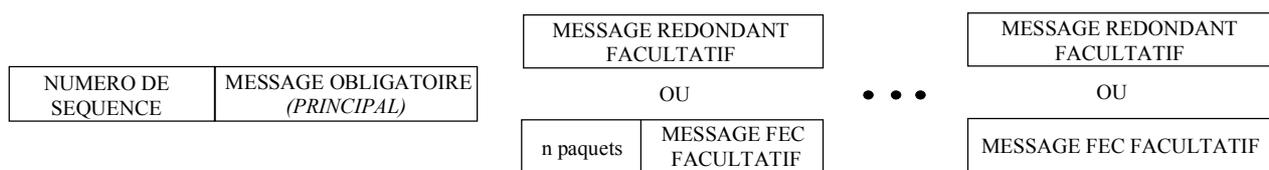
Chaque paquet, et par conséquent chaque champ principal, possède un numéro de séquence correspondant propre et unique qui spécifie un classement au niveau de la passerelle réceptrice si les paquets arrivent hors séquence. Pour permettre la synchronisation des passerelles lors de la réception d'un paquet, 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).

9.3 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 6.

La Figure 6 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.



T0828390-02

Figure 6/T.38 – Format de base de la section de charge utile UDPTL (en-tête UDP non représenté)

9.3.1 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.

9.4 Fonctions de transfert de données par télécopie IFP/UDP

9.4.1 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 7 pour présenter les principes du transfert redondant.

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.

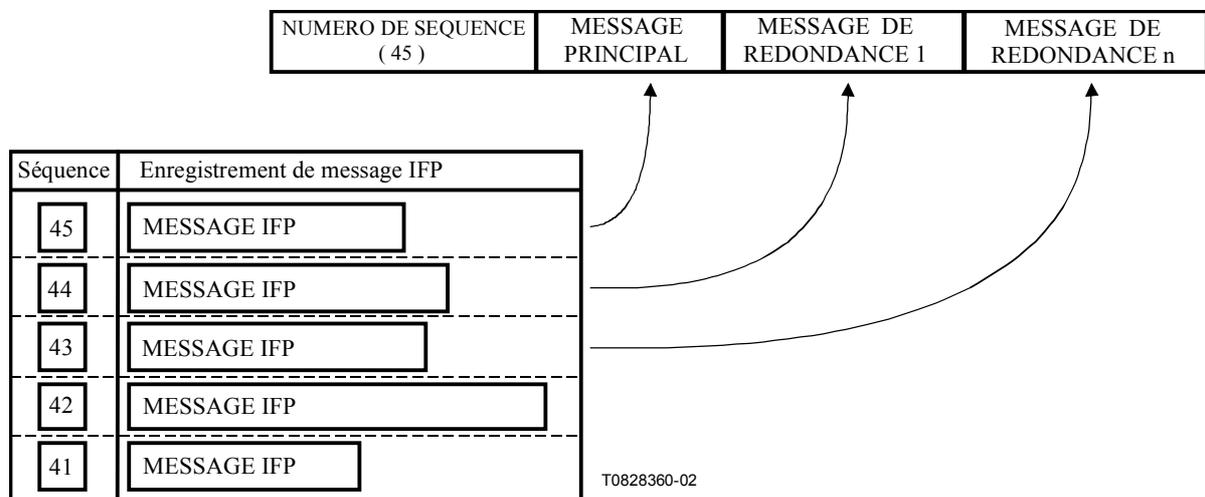


Figure 7/T.38 – Inclusion de paquets (champs) IFP antérieurs (redondants) dans un paquet UDPTL

Annexe A

Notation ASN.1

A.1 Notation ASN.1

```
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
{
    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

```

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 Rec. UIT-T T.38 d'établir des appels avec d'autres implémentations UIT-T 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

B.3.1.1 Etablissement d'appel

L'établissement d'appel pour les équipements conformes à l'Annexe B/T.38 est fondé sur la procédure de connexion rapide définie dans la Rec. UIT-T H.323. Les équipements 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 équipements 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 équipements 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 Voies pour les médias

Selon la Rec. UIT-T H.225.0, les paquets de télécopie T.38 doivent être envoyés au niveau d'un port TCP/UDP distinct de celui qui est utilisé pour la signalisation d'appel H.225.0 (TCP). Tous les ports requis sont établis pendant l'échange **fastStart** initial. Un équipement 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 soit un port TCP pour les informations 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 comportant plusieurs phases:

- signalisation RAS (enregistrement, admission et indication d'état) fondée sur le protocole UDP entre le point d'extrémité et le portier;
- signalisation d'appel Q.931 soit directement entre points d'extrémité, soit entre points d'extrémité et portier, selon le modèle d'appel utilisé, fondée sur le protocole TCP/IP;
- négociation de capacités H.245 et gestion des voies logiques, fondée sur le protocole TCP/IP.

La prise en charge de la signalisation RAS est obligatoire mais il n'est pas obligatoire de l'utiliser. 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 afin de déterminer quelles options 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 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 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. Optionnel. 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. Optionnel. 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. Optionnel. Voir Note.
Taille maximale de mémoire tampon	Pour le mode UDP, 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 de paquet UDPTL 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 Rec. UIT-T H.245 (version 7).

Deux voies logiques unidirectionnelles fiables ou non fiables (une voie de l'émetteur au récepteur et une voie du récepteur à l'émetteur), telles qu'illustrées dans la Figure B.1 ou, en option, une voie unique bidirectionnelle fiable, telle que représentée dans la Figure B.2, seront ouvertes pour le transfert de paquets T.38. Pour ce transfert, on peut utiliser le protocole TCP ou le protocole UDP. 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. Au contraire, le protocole UDP peut offrir une meilleure efficacité lorsque la largeur de bande associée aux communications de télécopie est suffisante.

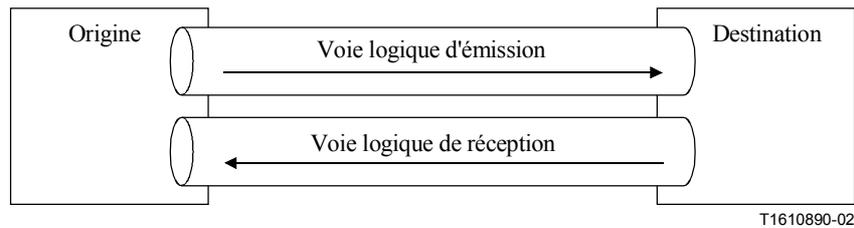


Figure B.1/T.38 – Paire de voies unidirectionnelles

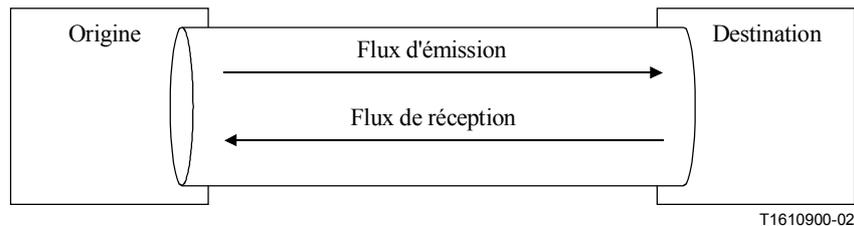


Figure B.2/T.38 – Voie unique bidirectionnelle

Le terminal émetteur spécifie un port TCP/UDP dans la structure **OpenLogicalChannel** de l'élément **fastStart** du message *Setup*. Le terminal récepteur indiquera son port TCP (ou UDP) dans la structure **OpenLogicalChannel** de l'élément **fastStart** comme spécifié par les procédures données au § 8.1.7/H.323: "Procédure de connexion rapide".

Le récepteur doit ouvrir le port TCP/UDP en tenant compte de la préférence de l'émetteur. Si le terminal émetteur a une préférence pour le protocole UDP ou TCP, il donnera alors sa préférence en indiquant le port approprié dans la structure **OpenLogicalChannel** de l'élément **fastStart**. Le terminal récepteur peut choisir le transport, TCP ou UDP, en spécifiant l'un des deux dans des structures **OpenLogicalChannel** de l'élément **fastStart** du message *Connect*.

Toutes les implémentations de type conforme à l'Annexe B/T.38 incluront un élément OLC T38facsimile indiquant **udp** 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 inclure cette structure. En outre, les équipements de type conforme à l'Annexe B/T.38 incluront un élément OLC indiquant **tcp** et **localTCF**. Comme 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 n'inclut que les éléments OLC qu'il souhaite utiliser dans l'élément **fastStart** du message *Connect*.

NOTE – Dans la première version de l'Annexe B, 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 soit fiables soit 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 et UDP

Par défaut, les protocoles TCP et UDP doivent être pris en charge tous les deux. Dans ce cas, l'émetteur enverra les éléments OLC **T38/TCP&localTCF** et **T38/UDP&transferredTCF**. Si le récepteur souhaite utiliser le protocole UDP, il retourne l'élément OLC **T38/UDP&transferredTCF**; sinon, il retourne l'élément OLC **T38/TCP&localTCF**.

B.3.4.2 Protocole UDP 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 pour le transport de données, il enverra les éléments OLC **T38/UDP&transferredTCF**, **T38/UDP&localTCF** et **T38/TCP&localTCF**. Si le récepteur souhaite lui aussi utiliser **UDP&localTCF**, il retourne l'élément OLC **T38/UDP&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.

B.3.7 Utilisation de maxBitRate dans les messages

Lorsque le protocole TCP est utilisé pour la transmission de télécopie T.38, le débit **maxBitRate** figurant dans une demande ARQ/BRQ n'inclut pas le débit de données de télécopie. Lorsque le protocole UDP est utilisé pour la transmission de télécopie T.38, le débit **maxBitRate** figurant dans une demande ARQ/BRQ inclut le débit nécessaire à la session de télécopie. Le point d'extrémité (terminal, passerelle) enverra des demandes BRQ au portier chaque fois qu'il sera nécessaire de modifier la largeur de bande au cours de la communication. Il est à noter que le débit **maxBitRate** figurant dans la structure OpenLogicalChannel du message *Setup* au cours d'un démarrage rapide est différent du débit **maxBitRate** figurant dans une demande ARQ/BRQ et ne correspond pas au débit de crête que la communication de télécopie utilisera.

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.

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.3.9 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 la Rec. UIT-T H.323, le port connu H.323 est le port 1720. Les points d'extrémité de type conforme à l'Annexe B/T.38 utiliseront ce port. Pour qu'un même équipement (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 équipement 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.

Annexe C

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

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.

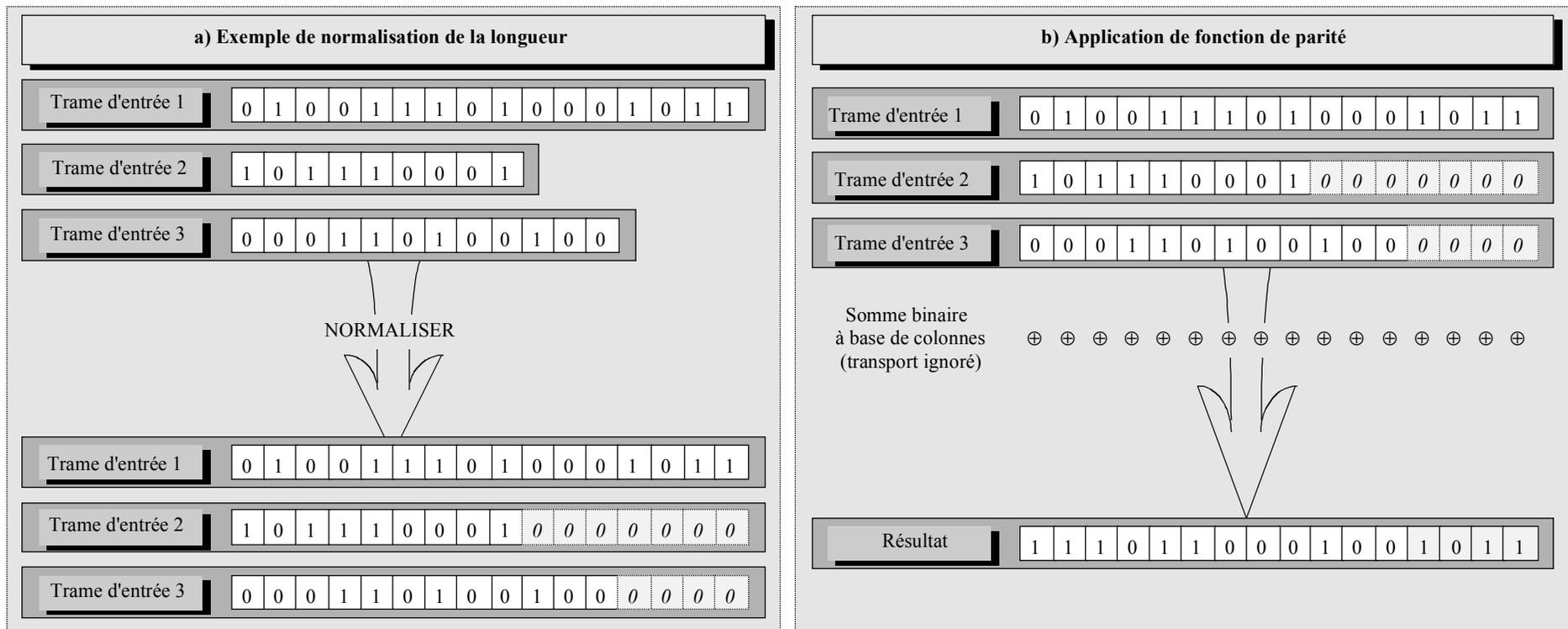
C.2 Fonctionnement et caractéristiques du schéma de codage/décodage de parité

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 les paquets IFP principaux courants. 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.



T0827950-02

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

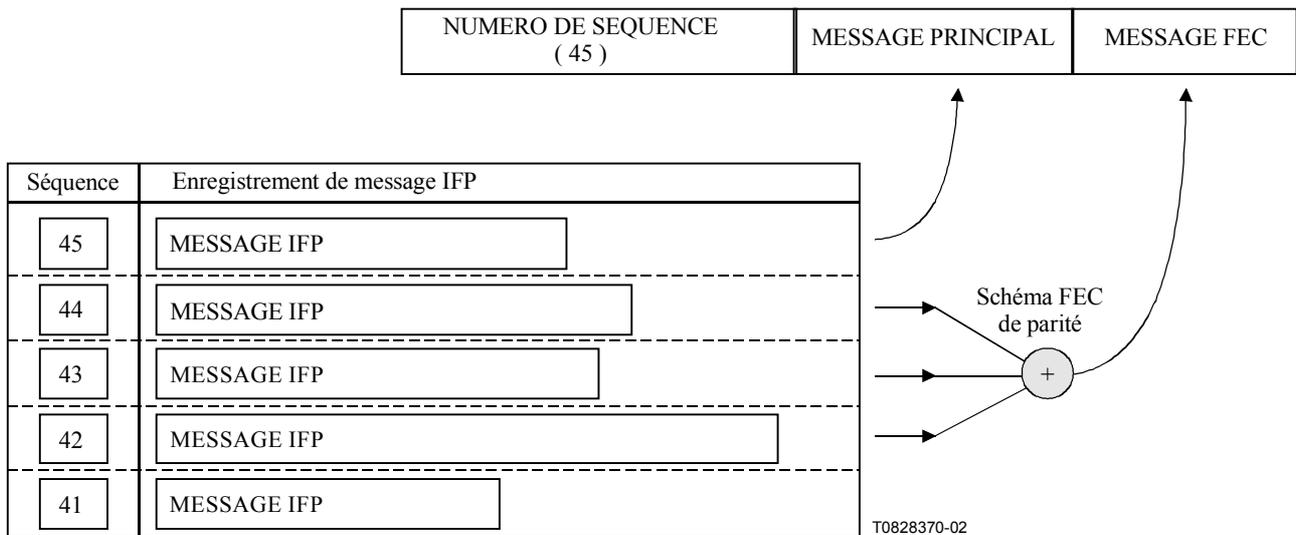


Figure C.2/T.38 – Génération et mise en paquets d'une trame FEC de parité unique

Plusieurs messages FEC peuvent être envoyés dans un seul paquet, chacun généré à partir de *fec_npackets* (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_npackets* 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:

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

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

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).

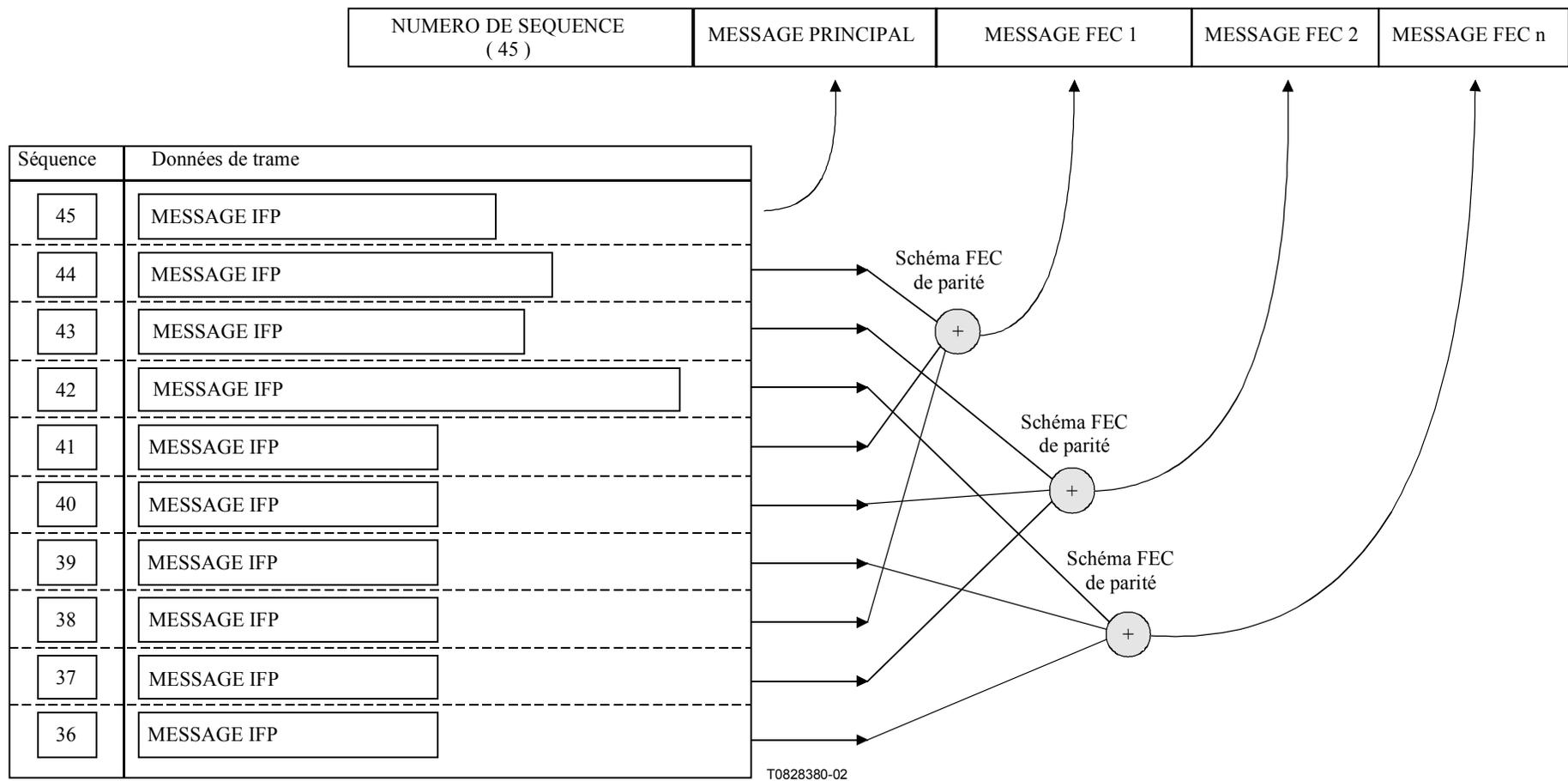


Figure C.3/T.38 – Génération de plusieurs messages FEC assurant une protection contre les erreurs en rafale

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 de l'UIT-T 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/T.38, 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/T.38 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 d'utilisateur	Détermination du média et des paramètres de média à utiliser
Disponibilité de l'utilisateur	Détermination de la volonté de l'appelé de se lancer 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. Dans ce mode, un système final utilise des échanges SIP pour déterminer l'adresse et le protocole approprié du système final à partir d'une adresse donnée indépendante du protocole. Par exemple, le protocole SIP peut être utilisé pour déterminer qu'un correspondant peut être atteint via la H.323, obtenir la passerelle H.245 et l'adresse de l'utilisateur et ensuite utiliser le protocole H.225.0 pour établir l'appel.

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 quelles options les passerelles vont prendre en charge et utiliser. Celles-ci sont décrites dans le Tableau B.1.

Le protocole de description de session (SDP, *session description protocol*) la Rec. RFC 2327 définit des mécanismes permettant de décrire des sessions pour le protocole SIP. Toutefois de nouveaux attributs (section 6 de la norme du SDP) sont nécessaires pour prendre en charge la Rec. UIT-T T.38. En particulier, les options suivantes seront enregistrées avec le numéro IANA comme valeur valide de att-field et att-values par la procédure indiquée dans l'Appendice B de la norme SDP (RFC 2327). Il convient de noter que les 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 des éléments au format ABNF suivant, défini pour être utilisé avec la Rec. UIT-T T.38:

```
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
UDP 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
```

D.2.3.1 Déclaration du mode T.38 dans le protocole SDP

Le type de contenu image/t38 MIME dans le protocole SDP indique le mode de la Rec. UIT-T T.38. Ce choix est homogène avec image/tiff utilisé dans la Rec. UIT-T T.37 et image/g3fax utilisé dans la Rec. UIT-T X.420.

D.2.3.2 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 l'établissement de l'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 valide (troisième champ).
- indiquer le protocole TCP (transmission control protocol: protocole de contrôle de transmission) comme valeur de transport valide (troisième champ).
- inclure le mode T.38 comme valeur de type de format valide (quatrième champ).

NOTE – Etant donné qu'il ne s'agit pas d'une valeur définie RTP, elle doit être un sous-type MIME du type de média. Par conséquent, il faut attendre la publication d'une norme RFC pour définir l'enregistrement d'image/t38 auprès de l'IANA comme type de contenu MIME valide conformément à la procédure indiquée dans l'Appendice B de la norme 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. Dans ce cas, deux lignes 'm=' sont indiquées avec l'option préférée en premier dans l'invitation. La connexion de média rejetée sera indiquée dans la réponse avec le numéro de port mis à zéro.

Pour une télécopie à deux correspondants seulement entre passerelles T.38:

```
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
```

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 procuracy 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
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 maximum 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/T.38 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 décrit les prescriptions au niveau du système et les procédures définies pour les implémentations de la télécopie compatible Internet et les passerelles de télécopie compatible 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 des procédures définies dans la Rec. UIT-T H.248.1.

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 tel que représenté à la Figure E.1. Dans ce modèle, le contrôleur de passerelle média (MGC, *media gateway controller*) 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 média (MG, *media gateway*).

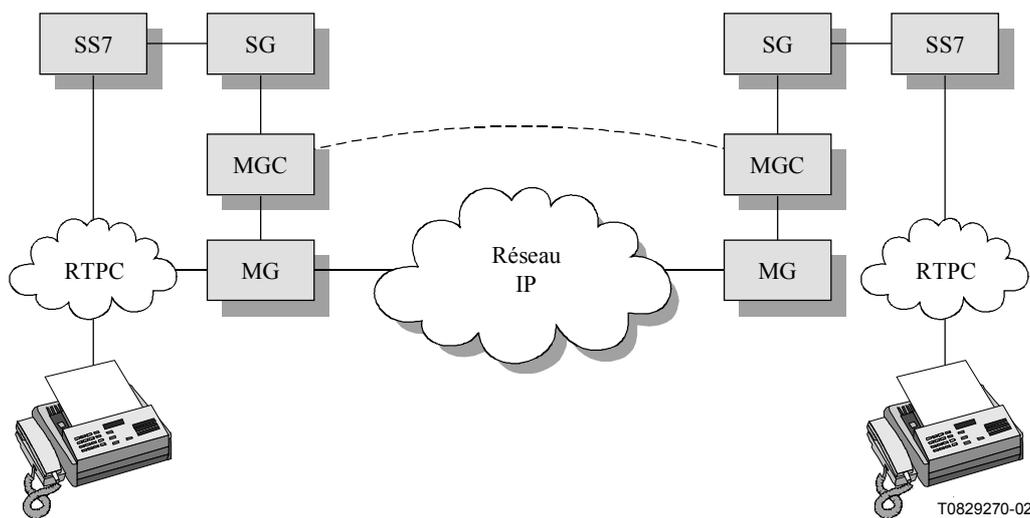


Figure E.1/T.38 – Modèle décomposé type

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

E.2.1.2 Etablissement d'appel

L'établissement d'appel pour les implémentations conformes à la présente annexe est basé sur la Rec. UIT-T H.248.1. Tout comme dans l'Annexe B/T.38, les implémentations peuvent fonctionner dans deux environnements compatible distincts:

- 1) un environnement télécopie uniquement sur IP. Dans cet environnement, aucune prise en charge de la voix n'est assurée. 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 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 l'information 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 de passerelle média au moyen du protocole. 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 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 du MG (par exemple, FastCall Setup H.323).

Il convient de noter qu'il y a deux cas d'utilisation de ce mécanisme:

- 1) lorsque l'agent d'appel (MGC et Gatekeeper) contrôle les deux MG, la procédure de la Rec. UIT-T H.248.1 est utilisée pour modifier la connexion existante entre les deux MG;
- 2) lorsque différents agents d'appel interviennent (par exemple lorsque deux fournisseurs de services différents interviennent dans la réalisation d'un appel), une communication MGC-MGC est requise (c'est-à-dire en utilisant le mécanisme décrit dans l'Annexe D/T.38). Dès confirmation d'une connexion, l'agent d'appel émetteur charge sa passerelle média (via la Rec. UIT-T H.248.1) de déclencher une session T.38 avec la passerelle MG réceptrice.

E.2.2.1 Connexion de télécopie seulement

Les chiffres sont collectés par la passerelle média (MG, *media gateway*) et envoyés vers l'agent appelant pour inviter l'appelé à un appel de télécopie.

Après connexion, l'appel continue comme dans l'Annexe B/T.38.

E.2.2.2 Connexion vocale et de télécopie

Les chiffres sont collectés par la passerelle média (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 détection de la tonalité du CNG par la passerelle média d'émission (MG), l'agent appelant est informé (via la Rec. UIT-T H.248.1) de cet événement et charge la MG de destination de reproduire la tonalité CNG. Si le MG de destination notifie alors le MGC d'un événement CED (ou d'indicateur V.21) et qu'il est capable de T.38, le MGC demande à ce que chaque MG ouvre une connexion T.38. Les détails relatifs à la détection de l'appel en tant que télécopie sont décrits dans le § 8/H.248.2. Le MGC peut aussi demander qu'une nouvelle MG traite la connexion de télécopie. Le protocole T.38 continue avec un paquet d'indicateurs V.21 T.38.

Il convient de noter que si le mode T.38 n'est pas pris en charge par l'une des MG, la MGC peut décider de tenter de transmettre 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 la MGC n'est pas notifiée des événements de télécopie (et que la passerelle MG toute seule détecte la télécopie et bascule aveuglément sur le mode T.38). Après la fin de la communication de télécopie (fin T.38) par la passerelle MG réceptrice, 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 à la voix.

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 ensembles conditionnels de base sont définis dans l'Annexe E/H.248.1. Les signaux de télécopie additionnels appellent un complément d'étude. 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 définies comme des extensions de protocole SDP au § D.2.3. Elles sont également définies en tant que types binaires dans le paquetage de télécopie IP de la Rec. UIT-T H.248.2.

Une implémentation conforme à l'Annexe E/T.38 peut utiliser les extensions SDP pour décrire les terminaisons de média de télécopie dans le mode texte du protocole. Une implémentation conforme à la Rec. UIT-T H.248.1 utilisera le paquetage de 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 (par exemple acheminement TCP ou UDPTL).

Par ailleurs, en plus de sa capacité d'identifier qu'un appel utilise le transport T.38 pour la télécopie, la Rec. UIT-T H.248.1 peut aussi indiquer d'autres types de transport.

E.2.5 Exemples d'établissement d'appel

Des exemples de cette procédure sont décrits dans l'Appendice III.

E.2.6 Messages d'établissement d'appel minimal

L'implémentation de la présente annexe doit prendre 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 en 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/T.38 (pour l'établissement FastCall H.323) et à l'Annexe D/T.38 (pour le SIP).

E.2.8 Transmission DTMF

Le mode H.248.1 prend en charge la collecte des chiffres DTMF pour faire un appel.

La transmission de tonalités DTMF pendant une connexion vocale de télécopie établie est traitée dans des paquetages DTMF des Annexes E.5 et E.6/H.248.1.

E.2.9 Interopérabilité

Le mode de la Rec. UIT-T H.248.1 et le mode de l'Annexe B/T.38 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.

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

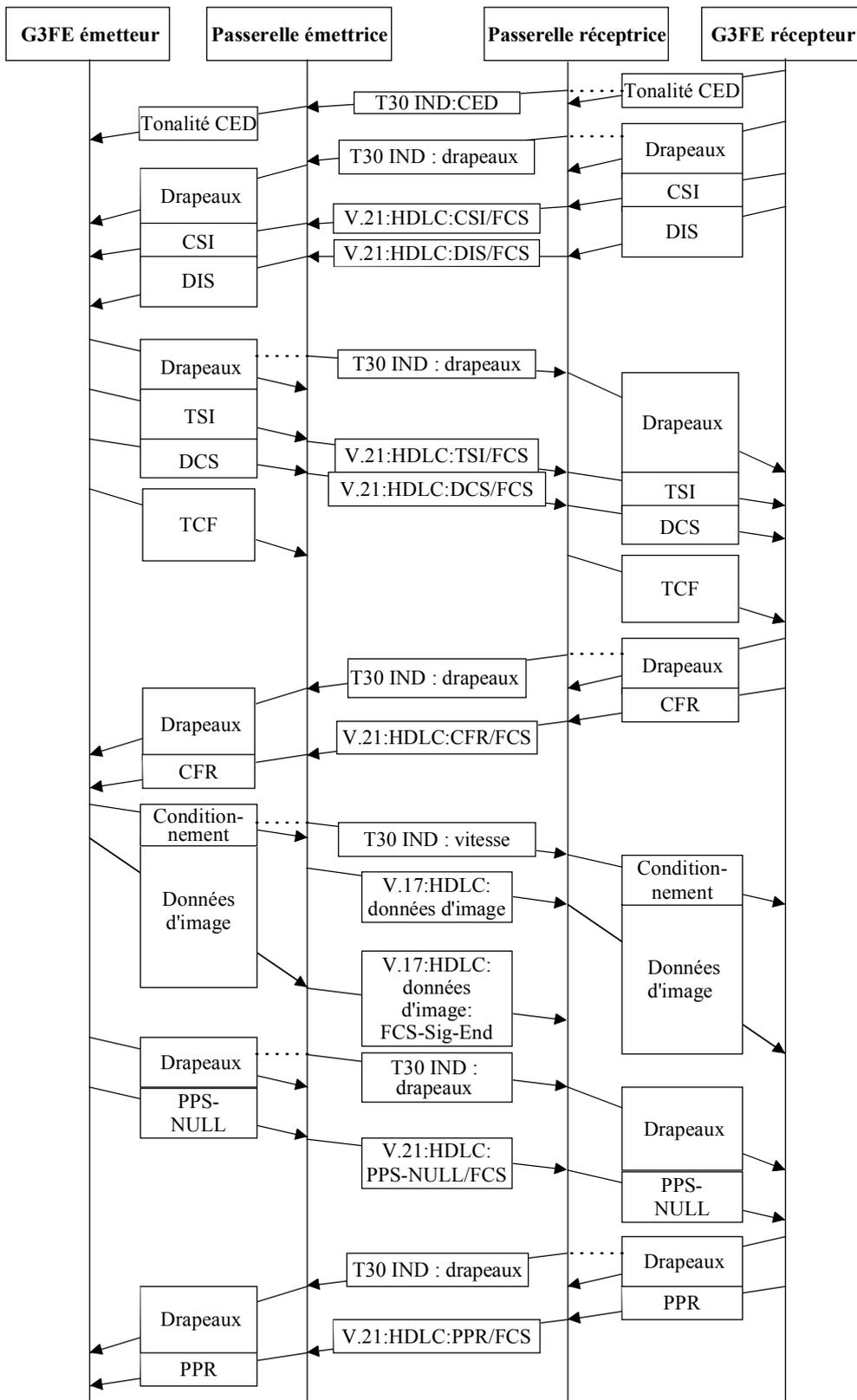
La Figure I.1 représente deux dispositifs de télécopie traditionnels du Groupe 3 qui utilisent le RTPC pour communiquer avec des passerelles de télécopie. Le mode ECM est utilisé pour le transfert d'image. L'exemple commence après l'établissement de la connexion/session de transport, et alors que le 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.

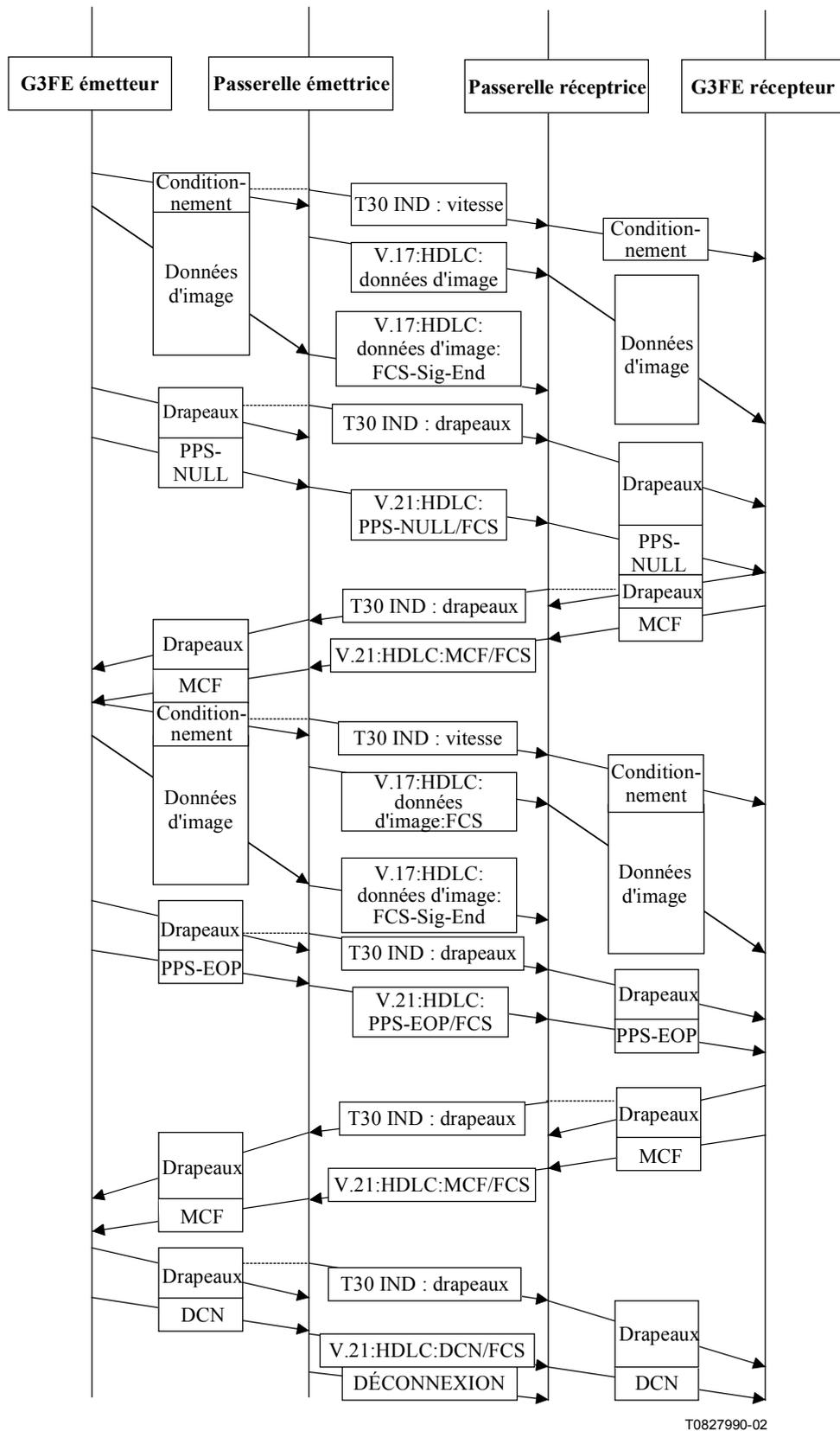
I.1.3 Deux dispositifs de télécopie traditionnels utilisant des trames fréquentes

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.



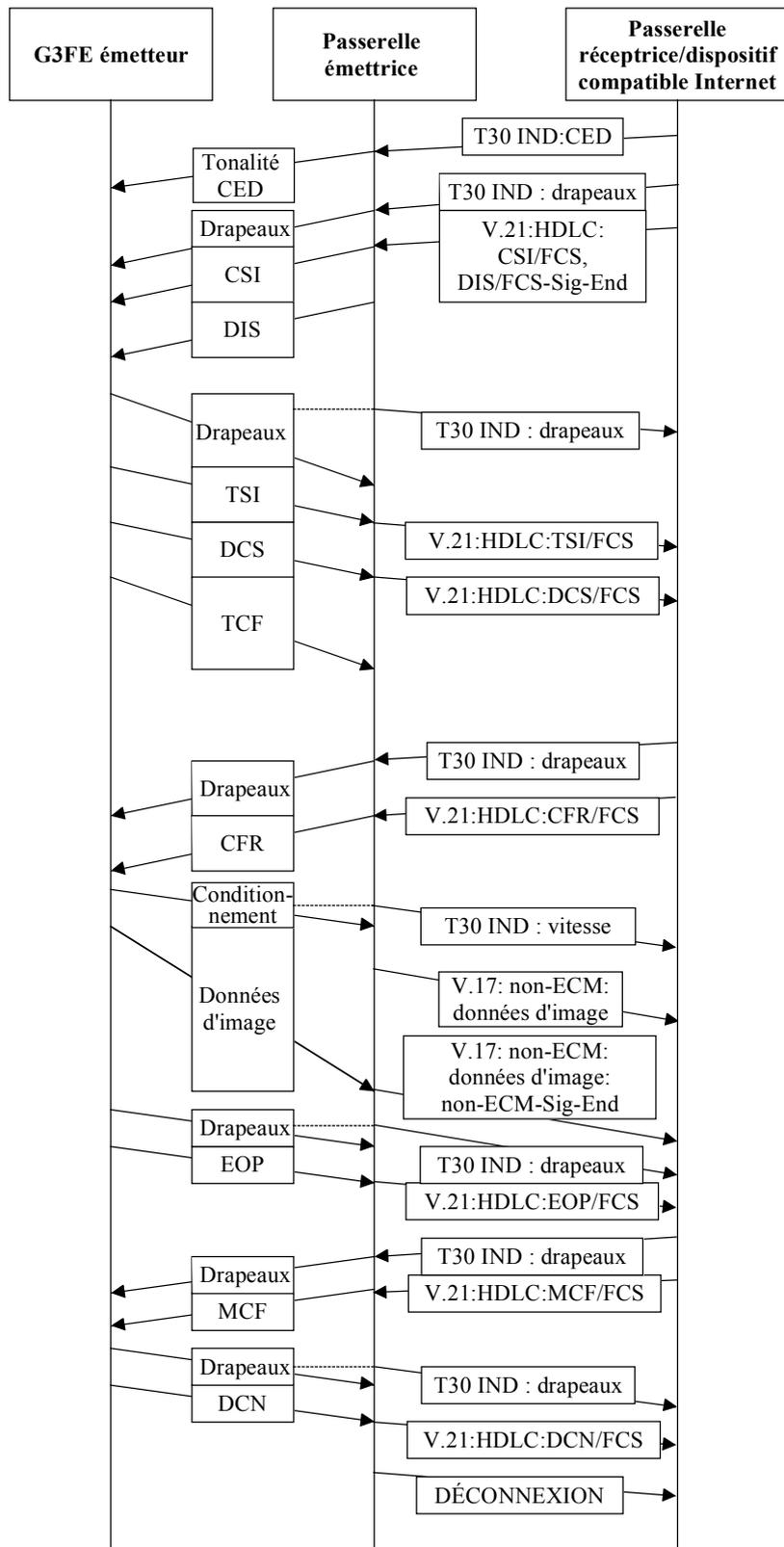
T0827980-02

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



T0827990-02

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



T0828000-02

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

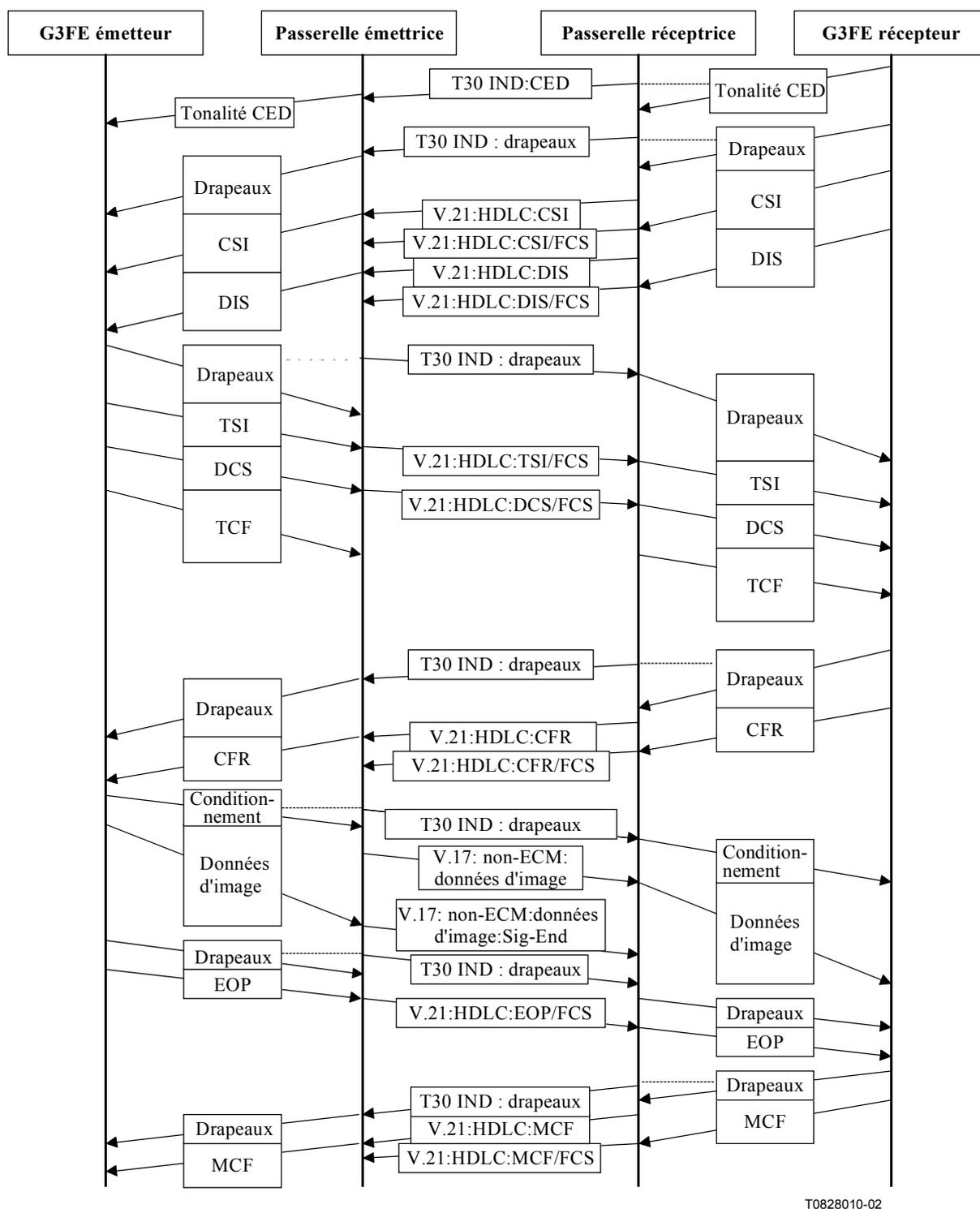


Figure I.3/T.38 – Utilisation de nombreuses trames pour chaque séquence BCS

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.

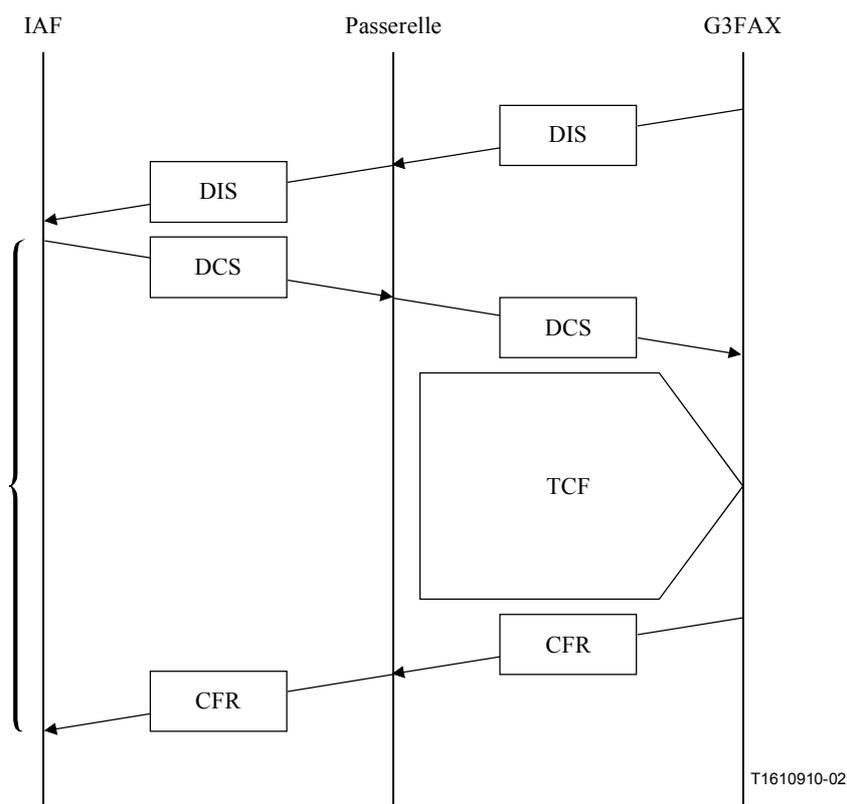


Figure I.4/T.38 – IAF structure temporelle de l'envoi des signaux DCS et CFR

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.

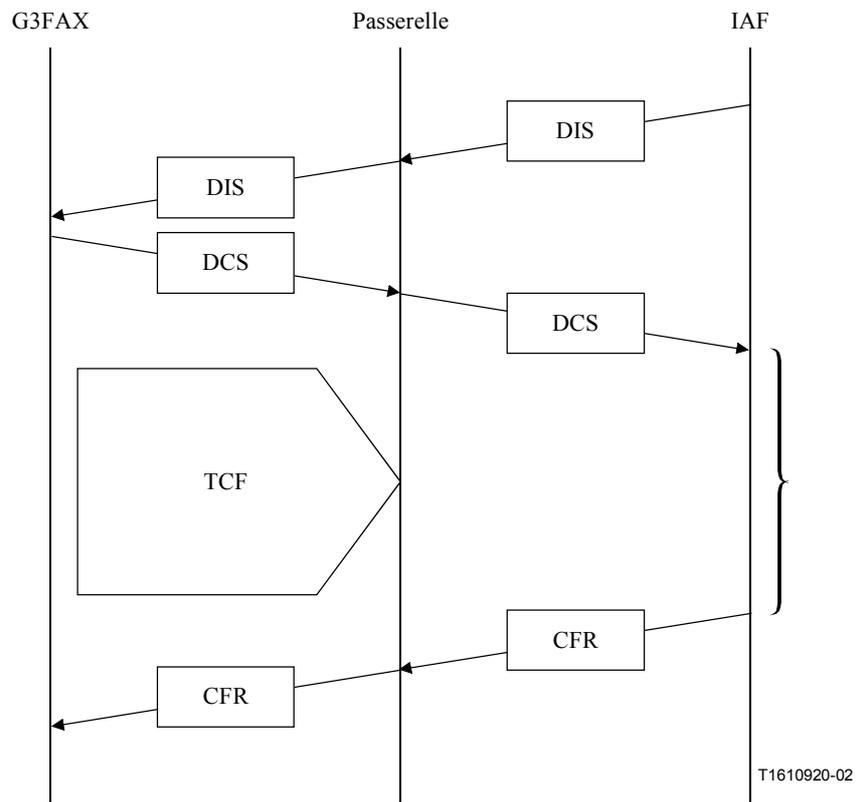


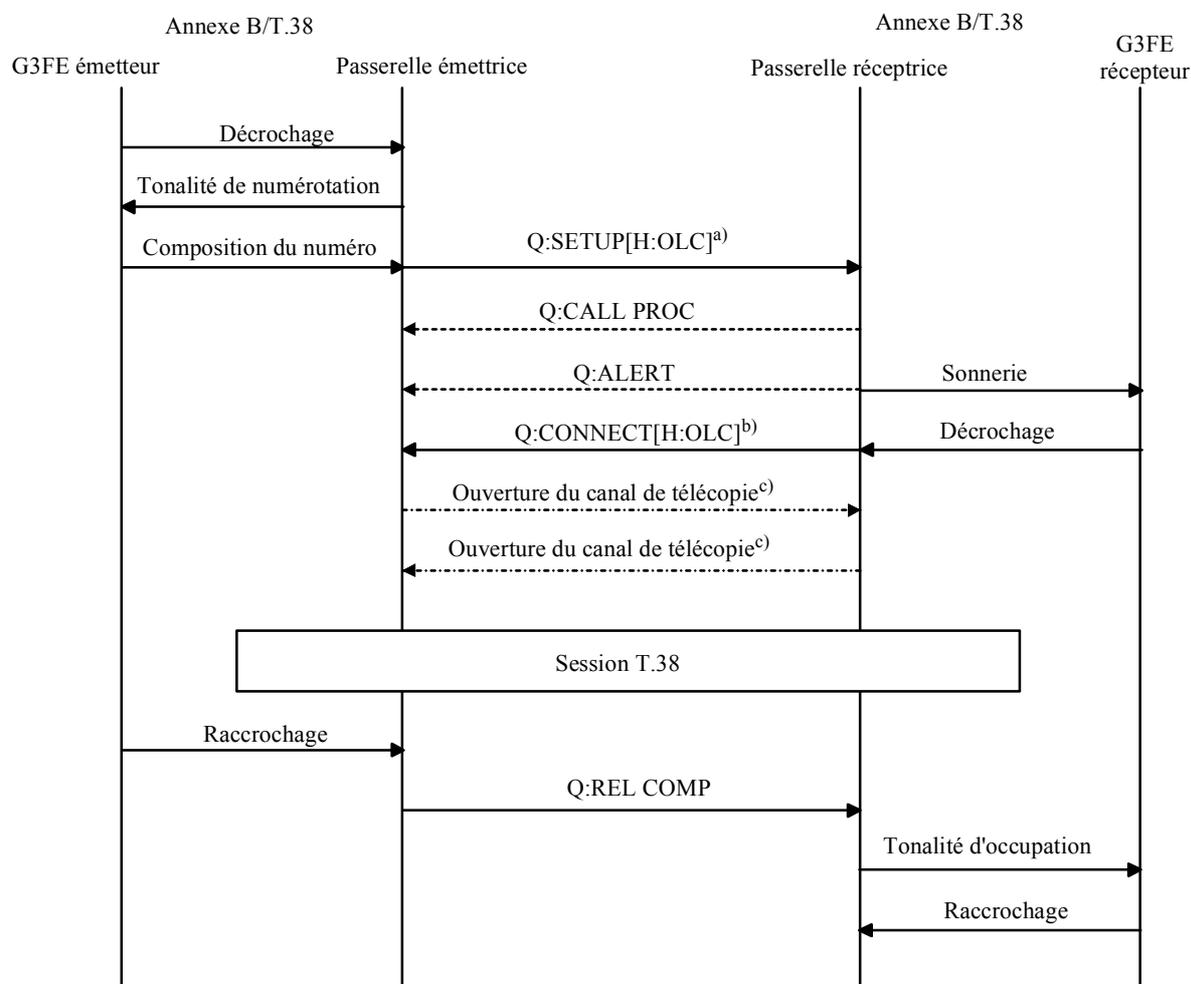
Figure I.5/T.38 – IAF Structure temporelle de la réception des signaux DCS et CFR

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



T0831420-02

—————> obligatoire

-----> facultatif

.....> conditionnel

Q message Q.931 du protocole H.225.0

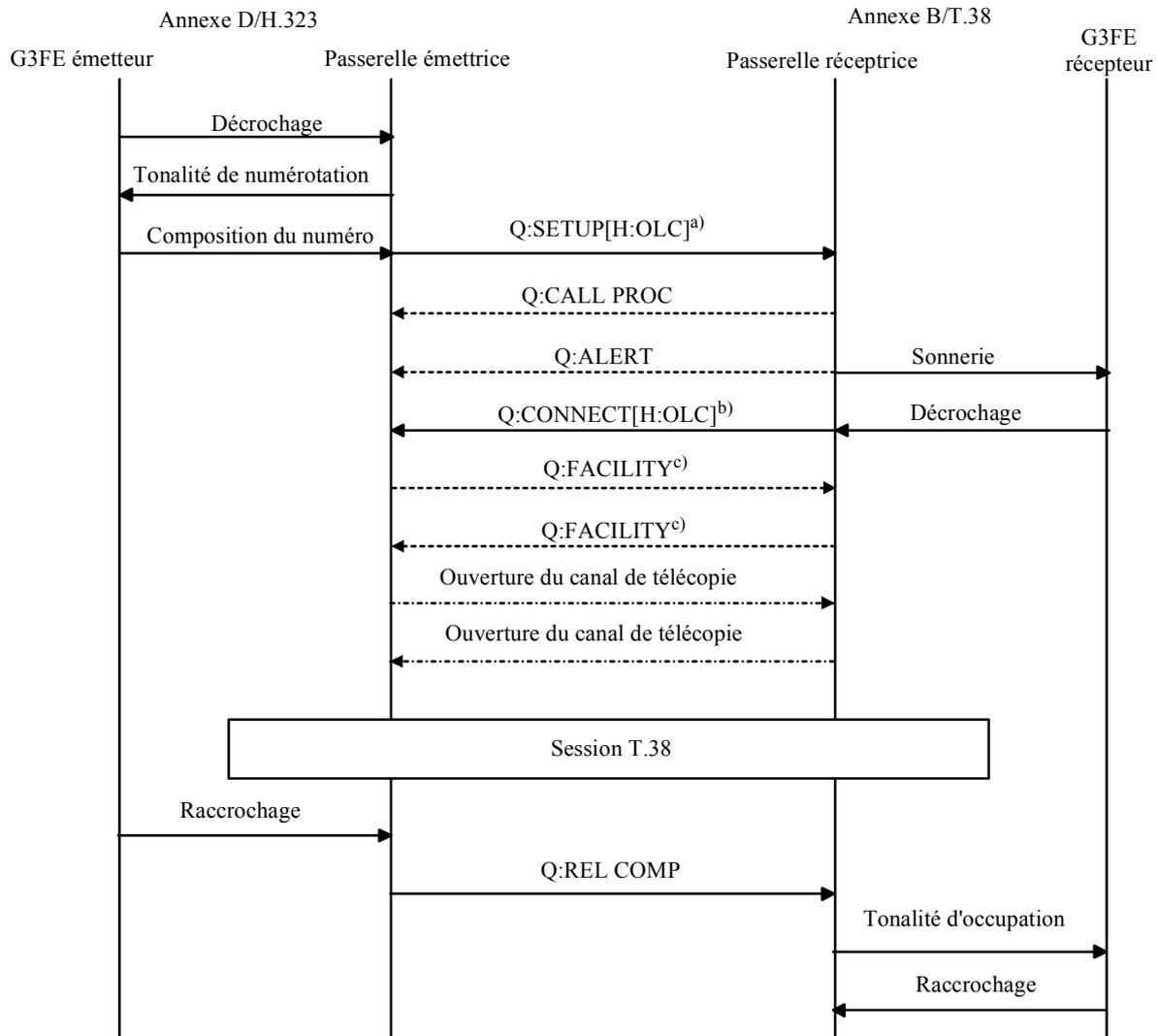
H message H.245

- 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

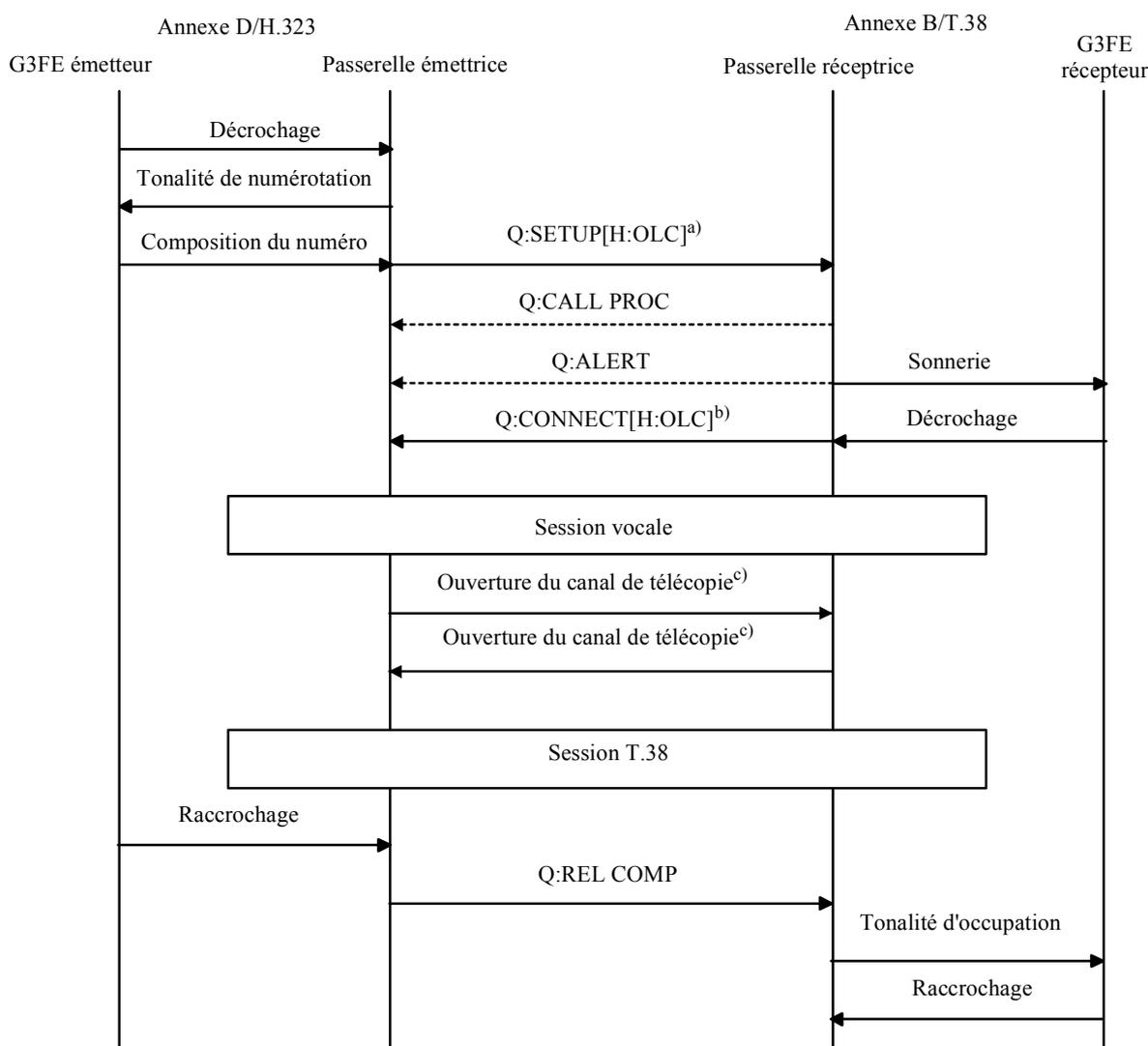
II.1.2.1 Séquence normale de connexion et de déconnexion (passerelle Annexe B/T.38 prenant uniquement en charge la télécopie)



T0831430-02

- 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)



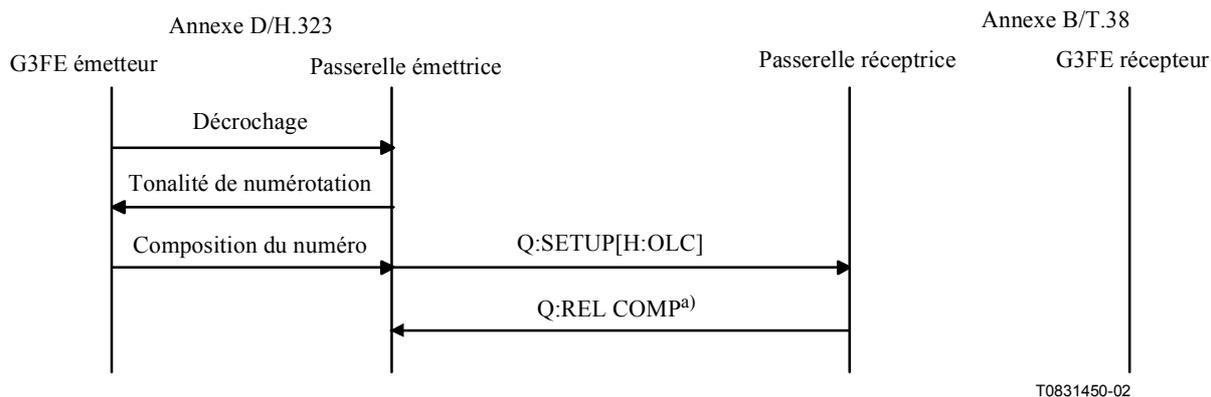
T0831440-02

- L'implémentation Annexe D/H.323 utilise l'élément fastStart pour envoyer la fonction OLC, qui comprend au moins une capacité vocale.
- 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.
- 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.

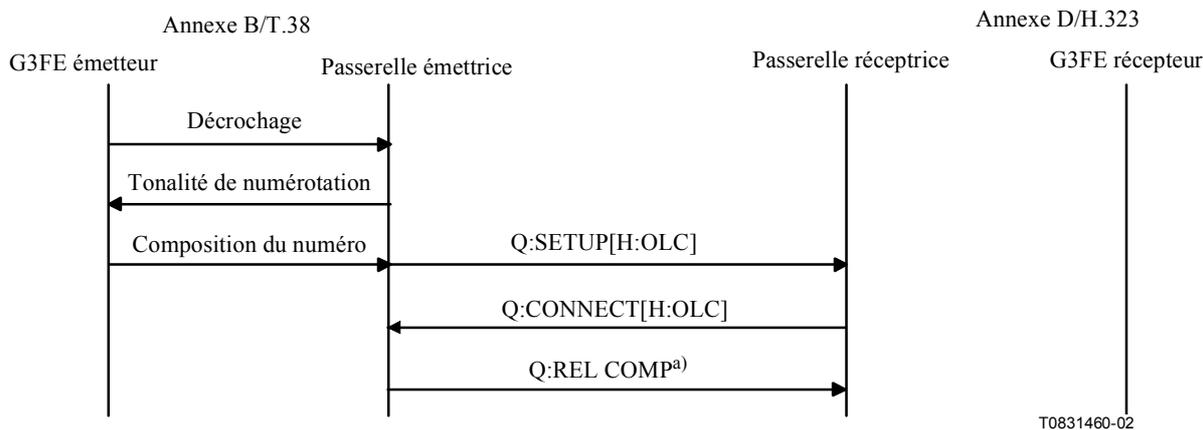
NOTE 2 – Le mécanisme de commutation devrait se référer au "D.5 Remplacement d'un flux audio existant par un flux de télécopie T.38" de l'Annexe D/H.323.

II.1.2.3 Séquence de rejet de connexion 1 (lorsque le côté appelant, Annexe D/ H.323, ne prend pas en charge les procédures de connexion rapide)



- a) L'implémentation Annexe B/T.38 rejette la connexion en envoyant le message Q.931: RELEASE COMPLETE lorsqu'elle reçoit le message SETUP sans élément fastStart.

II.1.2.4 Séquence de rejet de connexion 2 (lorsque le côté appelé, Annexe D/H.323, ne prend pas en charge les procédures de connexion rapide)



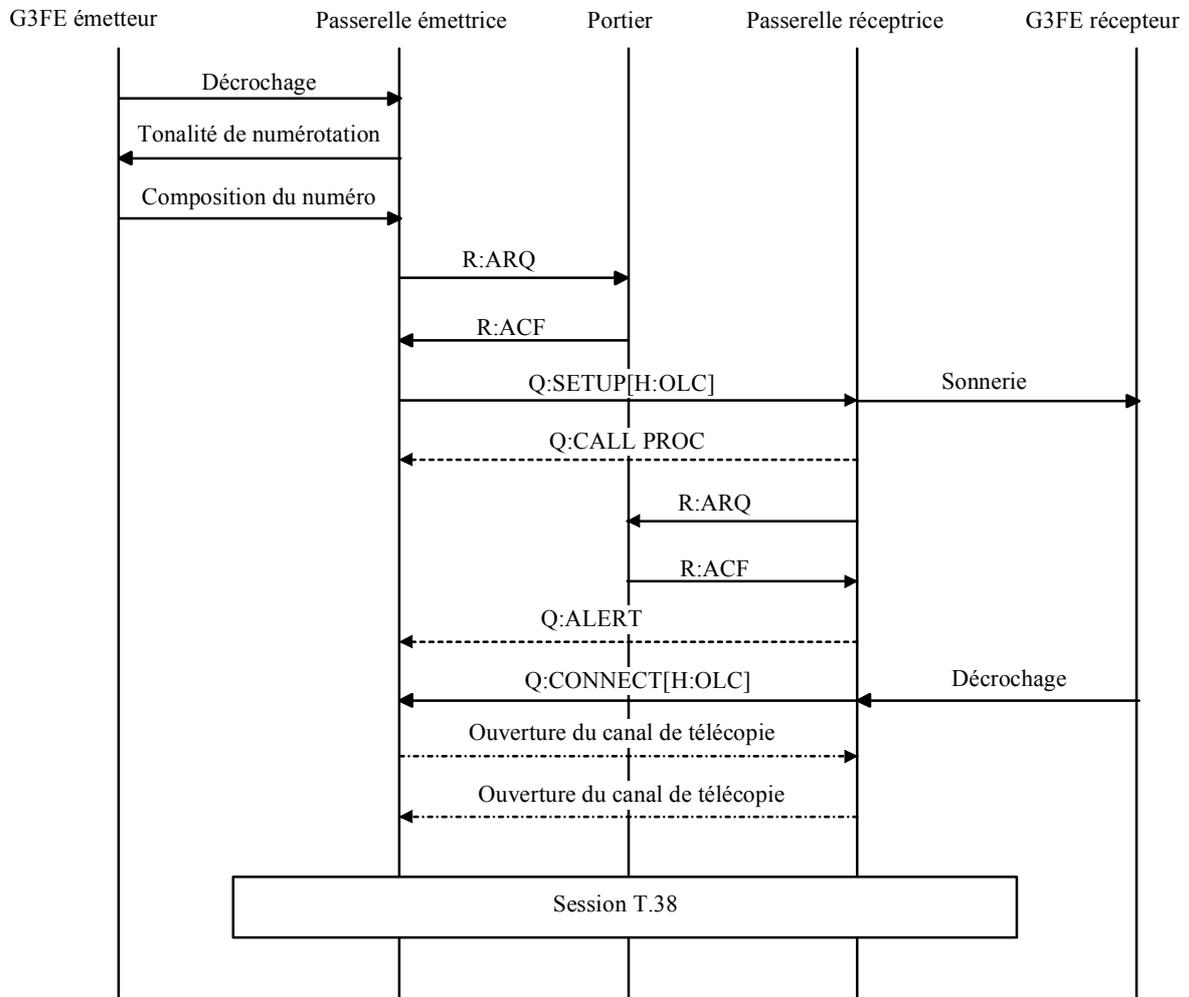
- a) L'implémentation Annexe B/T.38 rejette la connexion en envoyant le message Q.931: RELEASE COMPLETE lorsqu'elle reçoit le message CONNECT sans élément fastStart en réponse à son message SETUP avec élément fastStart.

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



T0831470-02

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 UIT-T H.225.0 (sous-ensemble de l'UIT-T Q.931) et UIT-T H.245, définissent les données de protocole utilisées dans les procédures d'établissement des communications de l'Annexe B/T.38, 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/T.38 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	
DataType	Tableau de référence II.6 dateType est lié à DataApplicationCapability en mode Annexe B/T.38 A noter que DataApplicationCapability en mode Annexe B/T.38 n'est qu'un élément extrait des éléments CHOICE de l'application H.245.
MultiplexParameters	sessionID, mediaChannel et mediaControlChannel dans H2250LogicalChannelParameters
ReverseLogicalChannelParameters	
DataType	Tableau de référence II.6 dateType est lié à DataApplicationCapability en mode Annexe B/T.38 A noter que DataApplicationCapability en mode Annexe B/T.38 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 – Éléments d'information du message ALERT

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	
Utilisateur-utilisateur	Référence H.225.0	M	

II.2.2.4 Éléments d'information du message CALL PROC

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

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

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	
Utilisateur-utilisateur	Référence H.225.0	M	

II.2.2.5 Éléments d'information du message CONNECT

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

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

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	
Utilisateur-utilisateur	protocolIdentifier	M	Numéro de version H.225.0
	destinationInfo	M	EndpointType
	conferenceID	M	NULL
	callIdentifier	M	GloballyUniqueID
	fastStart	M	Tableau de référence II.5

II.2.2.6 Éléments d'information du message RELEASE COMPLETE

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

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

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	
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 Éléments d'information du message FACILITY

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

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

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	
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 médias assurant des capacités de télécopie

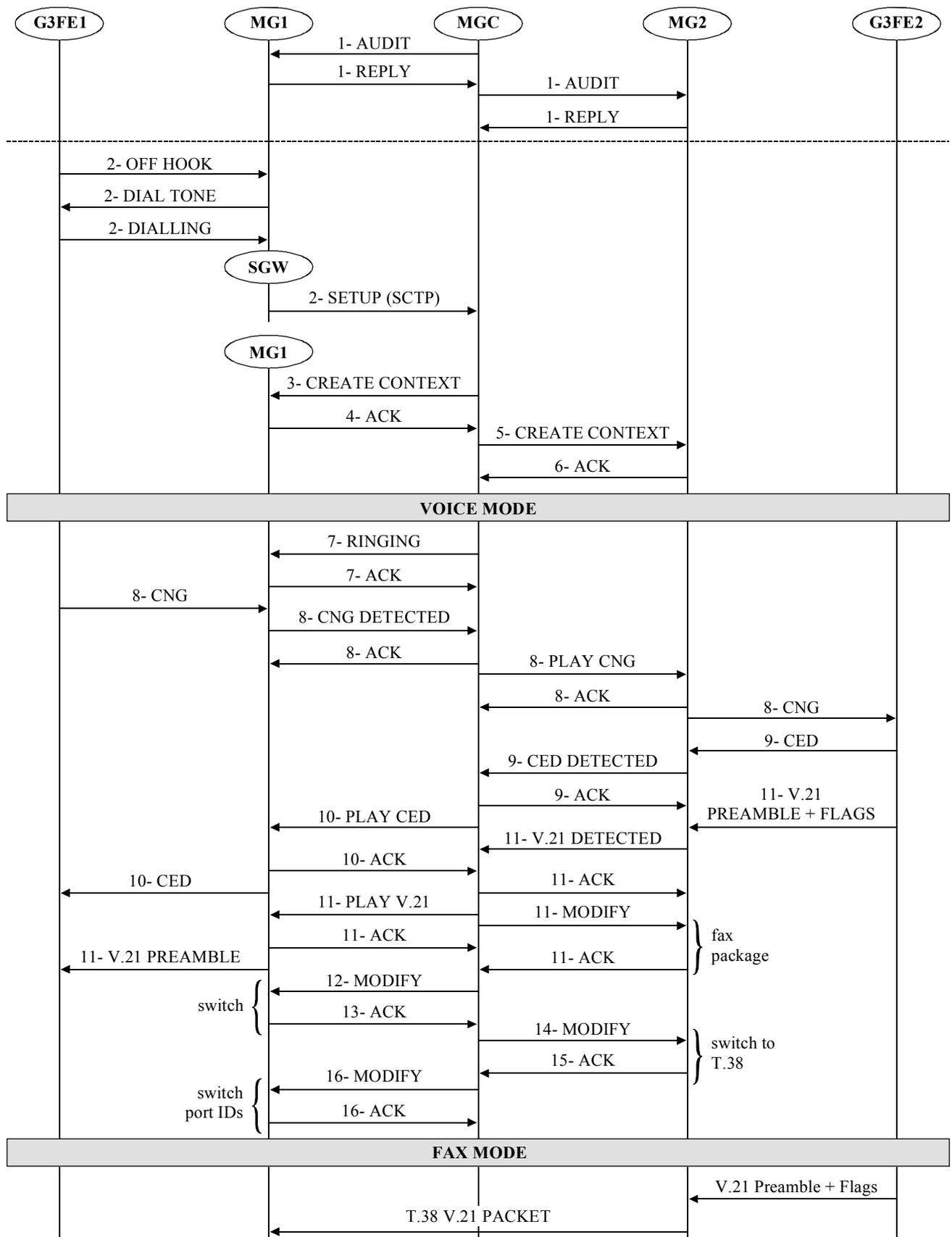
III.1 Introduction

Le présent appendice donne un exemple des procédures définies pour les implémentations de la télécopie compatible Internet et les passerelles de télécopie compatible 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 des procédures définies dans l'Annexe E/T.38 et dans les sous-séries de la Rec. UIT-T H.248.

III.2 Exemples d'établissement d'appel

III.2.1 Etablissement d'appel vocal à appel de télécopie à l'aide des points d'extrémité H.248

Cet exemple de flux d'appel décrit un appel vocal qui est lancé et qui aboutit dans le SCN et qui est acheminé par le réseau de type paquet. La signalisation de type paquet dans cet exemple n'est pas spécifiée, mais tout protocole de signalisation tel que le H.323 ou le SIP peut être utilisé. L'objet de cet exemple étant de décrire des interactions MG/MGC, y compris la détection de la télécopie et la commutation de voix à télécopie. Voir Figure III.1.



T1610930-02

Figure III.1 – Etablissement d'appel vocal à appel de télécopie avec les points d'extrémité H.248

La séquence des événements est la suivante:

- 1) a un certain moment avant un appel, le contrôleur de passerelle média (MGC, *media gateway controller*) aura émis une commande de capacités d'audit à destination des passerelles médias placées sous sa direction et saura en quoi consistent les capacités vocales et de télécopie de chaque passerelle. Dans les scénarios ci-dessous, si les deux passerelles médias autorisent la prise en charge du mode T.38, c'est qu'il s'agit du mode préféré pour l'exploitation de télécopie IP. Dans le cas où une des passerelles médias 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 médias. 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 un audit de chacune de ces terminaisons.

Le MGC procède à l'audit de la MG1.

MGC vers MG1:

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

MG1 répond MG1 vers 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 4
            v=0
            c=IN IP4 $
            m=audio $ RTP/AVP 0
            v=0
            c=IN IP4 $
            m=image $ udpt1 t38
              } ; RTP profile for G.711 is 0, G.723 is 4, t38 is T.38
            }
          },
          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
        }
      }
    }
  }
}
```

Un échange semblable se produit entre le MGC et la MG2.

- 2) L'utilisateur final décide d'envoyer une télécopie à partir du télécopieur F1 et compose le numéro de téléphone. Le télécopieur obtient la tonalité de numérotation puis compose le numéro de téléphone. En conséquence, le bureau central de la boucle SCN locale envoie un message SS7 à la passerelle de signalisation (SG, *signalling gateway*). La SG envoie un message *Setup* au MGC après avoir reçu un message IAM depuis un commutateur SCN qui

transmet les numéros de téléphone de l'appelé et de l'appelant. Le SCTP de Sigtran achemine la signalisation SS7 de la SG au 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 pour ce faire n'est pas abordée dans le présent appendice. Les points d'extrémité sont déterminés par le contrôleur de passerelle média (MGC) qui établit la voie audio entre les deux passerelles médias 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 pour le mode local à la valeur \$ que la passerelle MG choisira également.

MGC vers MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = DS0/1/1 {
      Events = 1 {al/on, ftmd/dtfmctyp/dtone, faxctyp/dtone{sdt=cng},
faxctyp/dtone{dtst=cedans}, ctyp/dtone{dt=v21flag}, al/of}
    }, ; SCN termination prepared to listen for tones
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly },
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 4
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 0
          }; IP termination for audio
        }
      }
    }
  }
}
```

- 4) La passerelle MG1 accuse réception de la nouvelle terminaison et inscrit l'adresse IP locale et le port UDP. En outre, elle choisit le codec d'après la liste des blocs sdp pour le mode local. La passerelle MG1 met le port RTP à 2222. A noter que la passerelle MG1 aurait pu renvoyer les deux codecs, pour laisser à la passerelle MG2 le soin de choisir le codec en dernier ressort.

```
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 4
          }
        }
      }
    }
  }
}
```



```

m=audio 1111 RTP/AVP 4
    }
  }
}

```

- 7) Il convient à présent de communiquer à la passerelle MG1 l'adresse IPAddr et le port UDPport susmentionnés en appliquant également la tonalité de retour d'appel à la terminaison DS0/1/1 et en la remplaçant par le mode SendReceive.

MGC vers MG1:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 12 {
  Context = 2000 {
    Modify = DS0/1/1 {

      Signals {cgal/rtri} }, ;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 4
          }
        }
      }
    }
  }
}

```

de MG1 vers 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. Il est prévu que l'événement de tonalité CNG sera détecté par la première passerelle média (MG1). Cet événement sera signalé au contrôleur de passerelle média, qui devra alors envoyer une commande à la deuxième passerelle média (MG2) pour qu'elle émette une tonalité CNG. A ce stade, la voie duplex fonctionne encore dans un mode vocal et utilise le codec audio G.723.1 ou G.729A indiqué.

de MG1 vers MGC:

```

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

```

de MGC vers MG1:

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

MGC vers MG2:

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

MG2 vers 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 une tonalité CNG demandée par le contrôleur MGC dans le descripteur des signaux. Dans la généralité des cas, si le numéro de téléphone de destination finale peut assurer des capacités de télécopie, une tonalité CED sera émise par le télécopieur de destination. Cette étape est illustrée ici. Toutefois, en l'absence d'un récepteur de télécopie sur la ligne, la réponse sera généralement émise sous forme de signaux vocaux.

de MG2 vers MGC:

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

de MGC vers 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 MG1 recevra la tonalité CED et utilisera ses algorithmes de détection pour déterminer qu'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 Recs. UIT-T V.25 et V.8. Dans V.25, la tonalité de réponse de modem sans inversions de phase est désignée ANS; avec des inversions désignée ANS (coiffé d'un trait).

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 de passerelle média enverra une commande chargeant la passerelle MG1 de reproduire la tonalité CED. Les deux passerelles de média 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 de média. 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.

MGC vers MG1:

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

MG1 vers MGC:

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

- 11) Lorsqu'elle détectera une porteuse V.21 suivie d'indicateurs, la passerelle MG2 enverra 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 déclenchera 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 drapeaux 21 à sa terminaison SCN.

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

de MG2 vers MGC:

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

MGC répond.

de MGC vers 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 drapeaux V.21 à sa terminaison SCN et de confier la suite de la session au paquetage de télécopie.

MGC vers 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{
    Stream=1{
      LocalControl
      {fax/faxstate = Train;
      }
    }
  }
}
```

MG1 vers MGC:

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

La passerelle MG doit produire le signal V.21 flags signal jusqu'à ce l'indication V.21 flags parvient dans le flux de média T.38 (voir étape 17) et continuer jusqu'à ce que la terminaison V.21 flags est indiquée dans ce flux.

- 12) A ce stade, la terminaison SCN des passerelles MG2 et MG1 doit être mise dans le 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 la distinction entre le type d'appel. En outre, la tonalité CNG n'étant pas mentionnée dans le descripteur des signaux, il est mis fin à ce signal.

MGC vers MG2:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 33{
  Context = 5000 {
    Modify = DS0/2/2 {
      Events = 12 { fax/faxconnchange}
      Signals{},
    }
    Media{
      Stream=1{
        LocalControl
        {fax/faxstate = TrainNegotiating;
        }
      }
    }
  }
}
```

Et MG2 répond.

MG2 vers 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 sur le mode télécopie débouche sur l'envoi d'une demande à chacune des passerelles MG invitant celles-ci à passer au mode T.38. A noter que le contrôleur MGC sait, par suite de l'audit précédent, 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 celle-ci a effectivement été détectée, 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.

MGC vers MG1:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 15 {
  Context = 2000 {
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl
          {ipfax/faxstate = Negotiating;
          }
          Local {
            v=0
            c=IN IP4 124.124.124.222
            m=image 2222 udptl 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 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 de la voie vocale existante. Dans le présent exemple, elle passe du port 2222 au port 3333.

de MG1 vers 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 udptl 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.

MGC vers MG2:

```

MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 32 {
  Context = 5000 {
    Modify = RTP/2 {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl
          {ipfax/faxstate = Negotiating;
        }
        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) Le fonctionnement se fait ici avec accusé de réception. La passerelle MG2 choisit de ne PAS changer de port (conservant le port 1111) et de ne modifier aucun des paramètres T.38.

MG2 vers 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.

MGC vers 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 MG1 vers 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 le signalera systématiquement au contrôleur MGC. Dans le cas où le contrôleur MGC n'a pas déjà reçu 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. Quoi qu'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 drapeaux, 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 drapeaux 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 de média commutent sur un mode T.38.

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

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 4 {
  Context = 5000 {
    Notify = DS0/2/2 {
      ObservedEvents = 10 {
        19991212T22110031:fax/dtone{st=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 MG2 vers MGC:

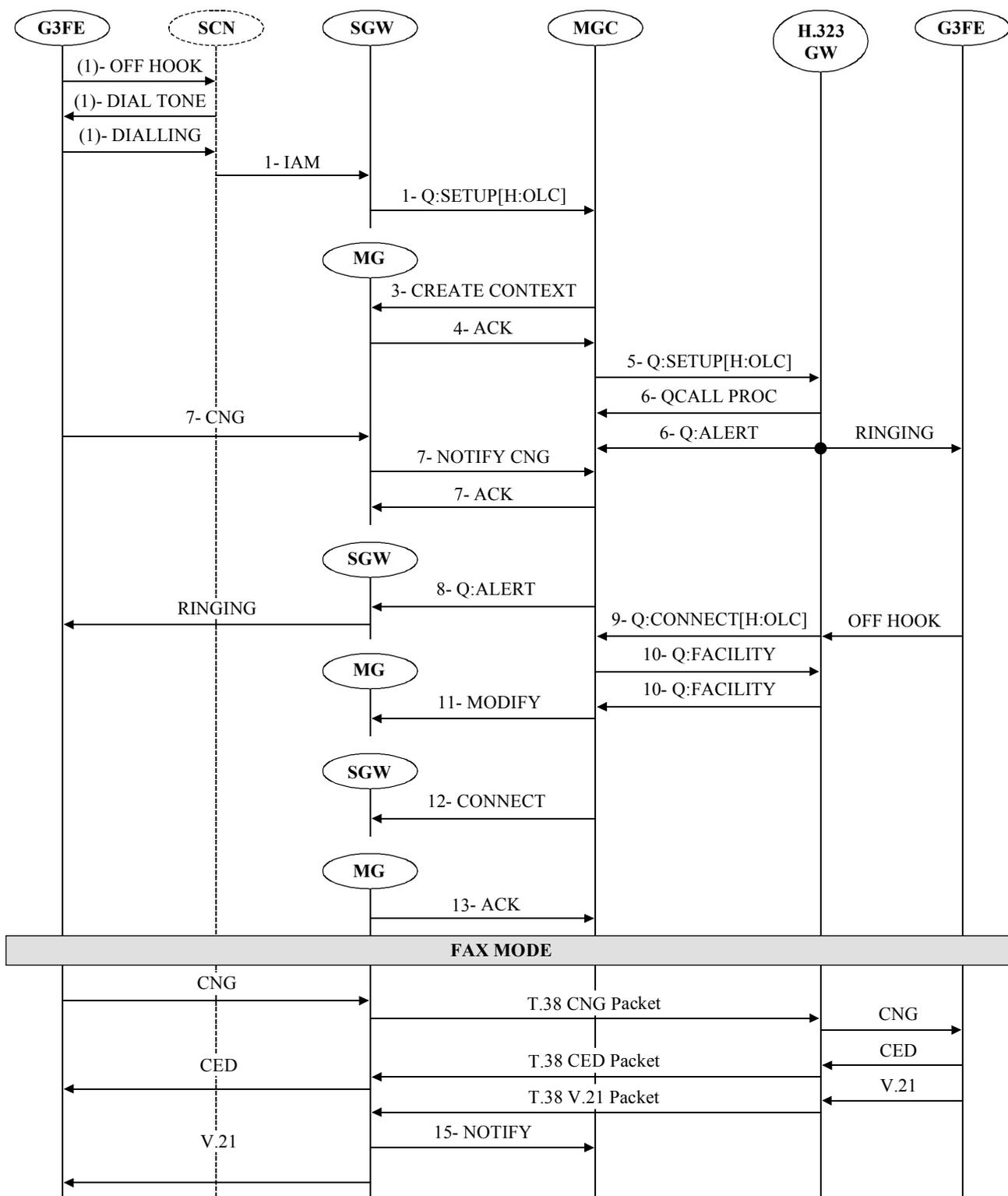
```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 4 {
  Context = 5000 {
    Notify = DS0/2/2 {
      ObservedEvents = 10 {
        19991212T22110031:faxctyp/dtone{dtst=ansam}}
      }
    }
  }
}
```

III.2.2 Appel de télécopie seulement entre point d'extrémité H.248.1 et point d'extrémité H.323

Cet exemple de flux d'appel de télécopie seulement décrit un appel de télécopie qui est lancé dans le SCN 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 de 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 protocole SDP ou des messages H.245).

La passerelle média est configurée par la transmission de signaux vocaux et pour 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 de l'Annexe B/T.38). Voir la Figure III.2.



T1610940-02

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

- 1) La SGW envoie un message *Setup* au contrôleur MGC après avoir reçu un message IAM depuis un commutateur SCN.
- 2) 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 pour ce faire n'est pas abordée dans le présent appendice.

- 3) Le contrôleur MGC crée un contexte pour l'appel. Le contexte contient deux terminaisons: une pour le côté SCN et l'autre pour le côté paquet:

MGC vers MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
Transaction = 11 {
  Context = $ {
    Add = DS0/1/1 {
      Events = 1 {al/on, ftmd/dtfdmctyp/dtone, faxctyp/dtone{dtst=cng},
      faxctyp/dtone{dtst=cedans},ctyp/dtone, ctyp/dtone{dtst=cng},
      ctyp/dtone{dtst=ans}, ctyp/dtone{dtst=v21flag}, fax/faxconnchange, al/of}
    }, ; the SCN side termination listening for call type indicating tones
    Add = $ {
      Media {
        Stream = 1 {
          LocalControl { Mode = ReceiveOnly },
          Local {
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 4
v=0
c=IN IP4 $
m=audio $ RTP/AVP 0
      } ; the IP side term. showing capability of RTP audio with PT 0 and 4.
    }
  }
}
}
```

- 4) La passerelle MG accepte la création de contexte et place les paramètres inconnus (\$):

```
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 4
      } ; the IP RTP termination is accepted with audio payload type 4.
    }
  }
}
}
```

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 (terminal, passerelle, etc.). Il indique dans l'élément *fastStart* 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* 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 d'appel indiquant qu'il appelle le télécopieur du groupe 3 (G3FE).

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.

MGC vers MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Transaction = 1450 {
  Context = 2000 {
    Modify = RTP/1 {
      Media {
        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 {
      fax/faxstate=Prepare;
      fax/trpt=T38UDPTL;
      Events=fax/faxconnchange;
    }
  }
}
}
}
}
```

La passerelle MG accepte les commandes Modify:

de MG vers 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 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
    } ; The fax udptl/t38 transport channel is accepted on the IP session
  }
}
}
}
```

- 7 A peu près à cet instant, la passerelle MG détecte une tonalité CNG sur la ligne et en informe le contrôleur MGC. Comme il n'existe aucun moyen de déclencher l'émission de la tonalité CNG au point d'extrémité H.323, le contrôleur MGC attendra que la connexion soit établie. A noter qu'il se peut que le contrôleur MGC ne reçoive pas de tonalité CNG avant le message *Connect* H.323.

de MG vers MGC:

```
MEGACO/1.0 [124.124.124.222]:55555
Notify = DSO/1/1 {
  ObservedEvents = 1 {
    19991212T22110001:ctyp/dtone{dtt=cng} }
  }
}
```

```
}
```

de MGC vers 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) Le point d'extrémité appelé envoie un message *Connect* au contrôleur MGC dès que le télécopieur du groupe 3 (G3FE) décroche. A noter que ce message ne contient que des capacités de télécopie et qu'il ne comporte pas de port H.245.
- 10) En réponse au message *Connect*, le contrôleur MGC envoie une demande *Facility* au point d'extrémité pour tenter d'établir une voie H.245 permettant d'échanger des capacités. Cette demande est refusée par le point d'extrémité (celui-ci n'assurant pas la prise en charge de cette fonction). En conséquence, le contrôleur MGC ne peut pas choisir de continuer à utiliser le mode télécopie. Cette étape avait pu être sautée du fait que le contrôleur MGC perçoit la tonalité CNG, mais elle a été incorporée dans le présent exemple par souci d'exhaustivité.
- 11) Une commande *Modify* est envoyée à la MG pour que le mode de la terminaison côté SCN passe à *SendRecv* et à télécopie. En outre, l'indication des capacités de télécopie à mettre en œuvre dans le mode T.38 figure également dans cette commande (cette information figurait dans le message *Connect* du point d'extrémité H.323):

MGC vers MG:

```
MEGACO/1.0 [123.123.123.4]:55555  
Transaction = 30 {  
  Context = $ {  
    Modify = DS0/1/1 {  
      Media {  
        Stream = 1 {  
          LocalControl { fax/faxstate = Prepare } } },  
          Events = 10 {al/of,ftmd/dfmctyp, faxctyp/dtone{st=cng},  
faxctyp/dtone{st=ced}, al/on, fax/faxconnchange },  
          Signals = {al/ri, ctyp/ans, ctyp/callsig}  
        } ; modify SCN termination to reflect that we are connected through  
        Modify = RTP/1 {  
          Media {  
            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  
              LocalControl { Mode = SendReceive,  
ipfax/faxstate=Prepare,  
ipfax/trpt=T38UDPTL  
            }  
          }  
        }  
      }  
    }  
    Events = 2 {ipfax/faxconnchnng }  
  }  
}
```

- 12) Le contrôleur MGC envoie un message *Connect* à la passerelle SGW pour signaler que l'appel est connecté.

La passerelle MG accepte la commande Modify:

MG vers MGC:

```
MEGACO/1.0 [125.125.125.111]:55555
Reply = 30 {
  Context = 5000 {
    ModifyAdd = DS0/1/1
  }/* we have a through connection. Fax signalling can start using package
ctyp up to the V.21 flags and then the fax package with property
Transport=T30 on the SCN side. On the IP side, T38 is activated by setting
the property fax/faxstate on the IP termination to Negotiating. After the
V.21 flags have passed, the session is handled by the two terminations both
using the fax package, and the SCN termination using T.30 transport
translates to and from T.38 transport form.
}
```

- 13) La passerelle MG accepte les commandes Modify:

de MG vers 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 udptl t38
a=T38FaxRateManagement:transferredTCF
a=T38FaxUdpEC:t38UDPFEC
          }; The fax udptl/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 du Groupe 3 (G3FE) d'origine soit en train d'envoyer la tonalité CNG, celle-ci sera envoyée en premier, suivie de la tonalité CED en provenance du télécopieur G3FE de destination. A noter que comme elle a été invitée à indiquer quand un changement d'état de connexion de télécopie se produit, la passerelle MG informera le contrôleur MGC de la réception du paquet d'indicateurs V.21 lorsqu'un tel événement se produira.

de MG vers MGC:

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

de MGC vers MG:

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


SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	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	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication