



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

T.38

(06/98)

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

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE T
TERMINAUX DES SERVICES TÉLÉMATIQUES

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

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 décrit les caractéristiques techniques nécessaires pour transférer des documents de télécopie en temps réel entre deux terminaux de télécopie du Groupe 3 via Internet ou d'autres réseaux utilisant des protocoles IP. Selon l'environnement de service, elle permet l'utilisation du protocole TCP ou du protocole UDP.

Source

La Recommandation UIT-T T.38, élaborée par la Commission d'études 8 (1997-2000) de l'UIT-T, a été approuvée le 18 juin 1998 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

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.

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

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

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 1998

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

TABLE DES MATIÈRES

		<i>Page</i>
1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Définitions	1
4	Abréviations	2
5	Introduction	2
6	Communication entre les passerelles	4
	6.1 Protocole Internet – TCP ou UDP	4
	6.2 Fonctions de transfert de données par télécopie entre passerelles.....	4
	6.2.1 Traitement des demandes de fonctionnalités non standard.....	5
7	Définition et procédures du protocole IFT	5
	7.1 Généralités	5
	7.1.1 Ordre de transmission des bits et des octets	5
	7.1.2 Mappage du train de bits T.30.....	6
	7.1.3 Couches de paquets IFP de TCP/IP et UDP/IP	6
	7.2 Format des paquets IFP.....	6
	7.2.1 Paquet T.38	7
	7.2.2 TYPE.....	7
	7.2.3 DATA-Field	7
	7.3 Définitions de TYPE.....	7
	7.3.1 T30_INDICATOR	7
	7.3.2 TYPE T30_DATA	8
	7.4 Élément IFP DATA	9
8	Flux de messages IFP	10
	8.1 Méthode 1 de gestion du débit de données	10
	8.2 Méthode 2 de gestion du débit de données	11
9	IFT sur transport UDP: IFT/UDP.....	11
	9.1 Aperçu général du protocole UDPTL	11
	9.2 Format de la section en-tête UDPTL.....	11
	9.2.1 Élément numéro de séquence UDPTL	11
	9.3 Format de la section de charge utile UDPTL.....	12
	9.3.1 Format du message FEC UDPTL.....	12
	9.4 Fonctions de transfert de données par télécopie IFP/UDP.....	12
	9.4.1 Utilisation des messages de redondance.....	12

Annexe A – Notation ASN.1	13
A.1 Notation ASN.1.....	13
Annexe B – Procédures d'établissement des communications	14
B.1 Communication entre un terminal de télécopie et une passerelle.....	14
B.2 Transfert des informations d'adressage	15
B.2.1 Du terminal appelant à la passerelle.....	15
B.2.2 Communication entre les passerelles.....	15
Annexe C – Schéma facultatif de correction d'erreurs sans voie de retour pour UDP	15
C.1 Aperçu général du mécanisme facultatif de correction d'erreurs sans voie de retour.....	15
C.1.1 Fonctionnement et caractéristiques du schéma de codage/décodage de parité.....	15
C.1.2 Génération et transmission de messages FEC	15
C.1.3 Réception de messages FEC et reconstitution de champs principaux	17
Appendice I – Exemples de session.....	19
I.1 Exemples de session.....	19
I.1.1 Deux dispositifs de télécopie traditionnels communiquant avec le mode ECM.....	19
I.1.2 Dispositif de télécopie traditionnel et dispositif de télécopie compatible Internet	19
I.1.3 Deux dispositifs de télécopie traditionnels utilisant des trames fréquentes	19

PROCÉDURES DE COMMUNICATION DE TÉLÉCOPIE DU GROUPE 3 EN TEMPS RÉEL SUR LES RÉSEAUX À PROTOCOLE INTERNET

(Genève, 1998)

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

Les Recommandations UIT-T et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions de la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Les Recommandations et autres références étant sujettes à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références énumérées ci-dessous. Une liste des Recommandations UIT-T en vigueur est publiée périodiquement.

- Recommandation UIT-T F.185 (1998), *Télécopie par Internet: directives pour la prise en charge des communications de télécopie.*
- Recommandation UIT-T H.323 (1998), *Systèmes de communication multimédia en mode paquet.*
- Recommandation UIT-T T.4 (1996), *Normalisation des télécopieurs du groupe 3 pour la transmission de documents.*
- Recommandation T.6 du CCITT (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.*
- RFC 768, *User Datagram Protocol.*
- RFC 791, *Internet Protocol.*
- RFC 793, *Transmission Control Protocol.*

3 Définitions

Sauf indication contraire, il convient d'appliquer les définitions de la Recommandation F.185. La présente Recommandation définit les termes suivants:

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

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

3.3 équipement de télécopie G3 (G3FE, G3 facsimile equipment): dans la présente Recommandation, le sigle G3FE désigne toute entité dotée d'une interface de communication conforme aux Recommandations 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>)
TCP	protocole de commande de la transmission (<i>transmission control protocol</i>)
UDP	protocole de service de 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 Recommandation F.185. La correction des erreurs utilisée sur le réseau, en plus des moyens fournis par le protocole de la Recommandation 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.

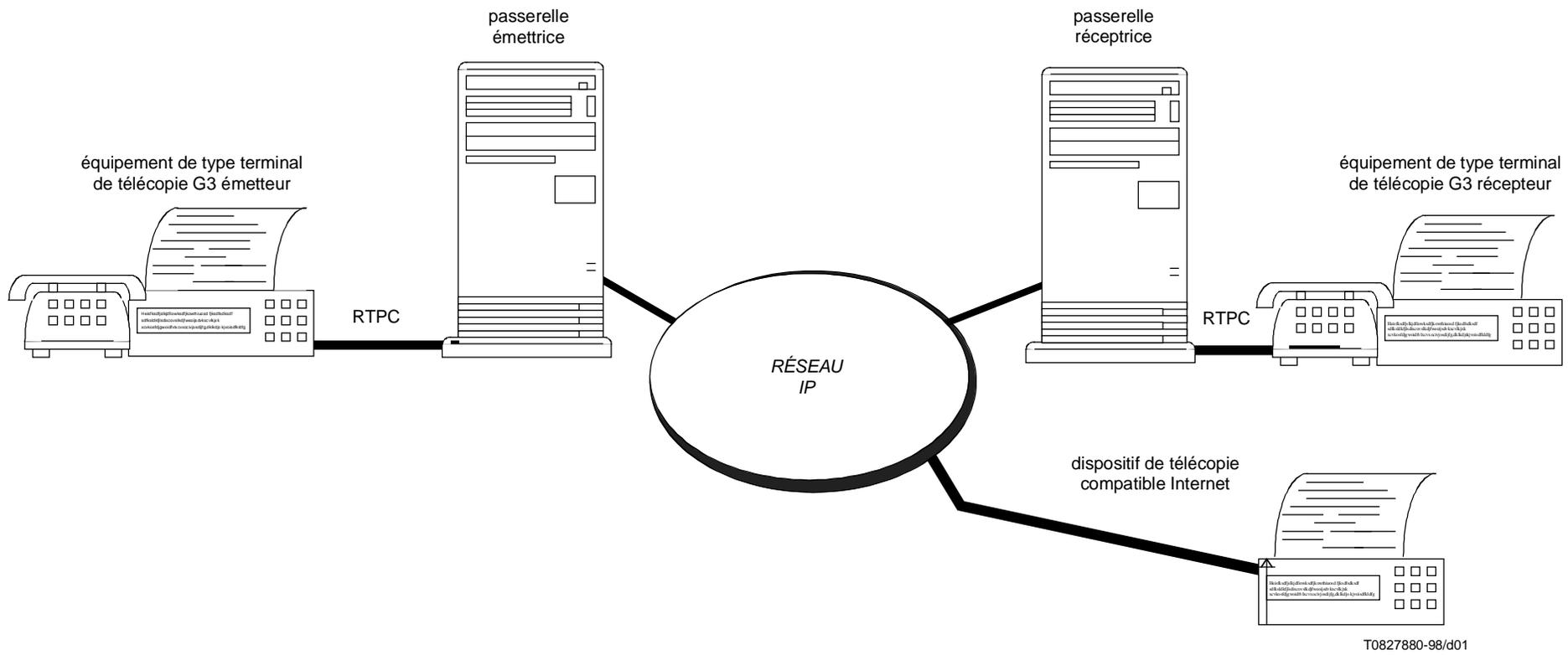


Figure 1/T.38 – Modèle pour la transmission de télécopie sur les réseaux IP

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 CDR (*call detail record*), enregistrement des données d'appel, 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 H.323/H.225 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 Recommandation 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.

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 de service de 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 paragraphe 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

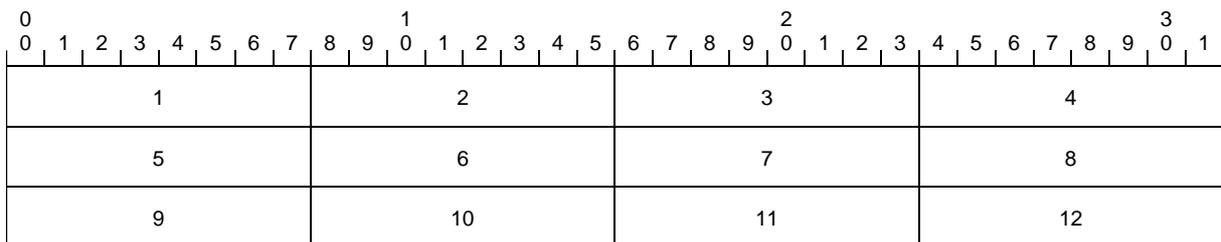
7.1 Généralités

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 Recommandation X.691.

7.1.1 Ordre de transmission des bits et des octets

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

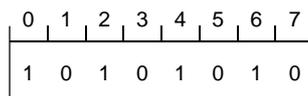
- L'ordre de transmission de l'en-tête et des données décrit dans le présent document est résolu au niveau des octets. Chaque fois qu'un schéma représente un groupe d'octets, l'ordre de transmission de ces octets est l'ordre de lecture normal en anglais. Dans le schéma suivant, par exemple, les octets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



T0828400-98/d02

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).



T0828410-98/d03

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

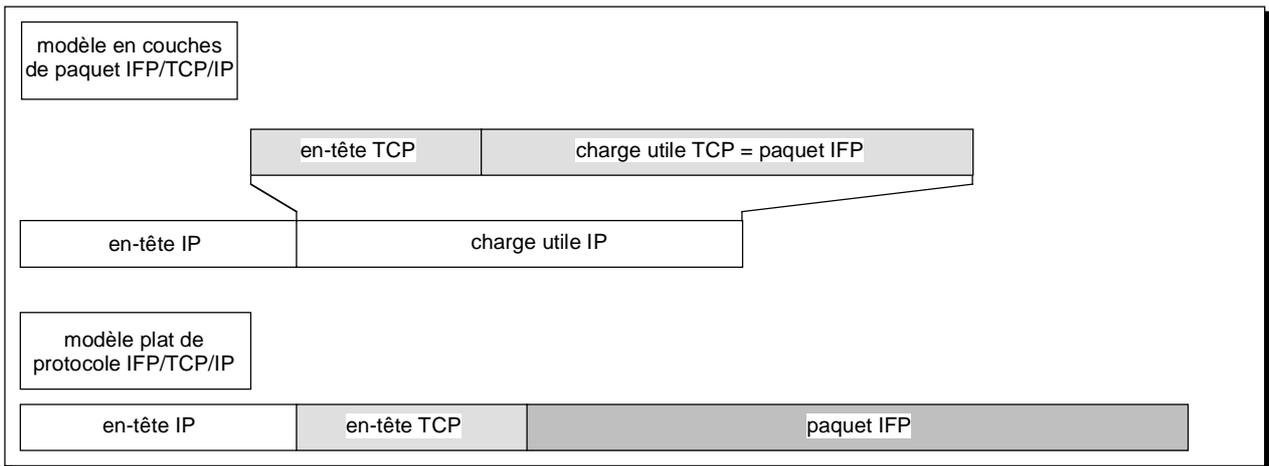
- De même, chaque fois qu'un champ multioctet représente une grandeur numérique, le bit situé le plus à gauche du champ est le bit de poids fort. Lorsqu'une quantité multioctet est transmise, l'octet de poids fort est transmis le premier.

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.

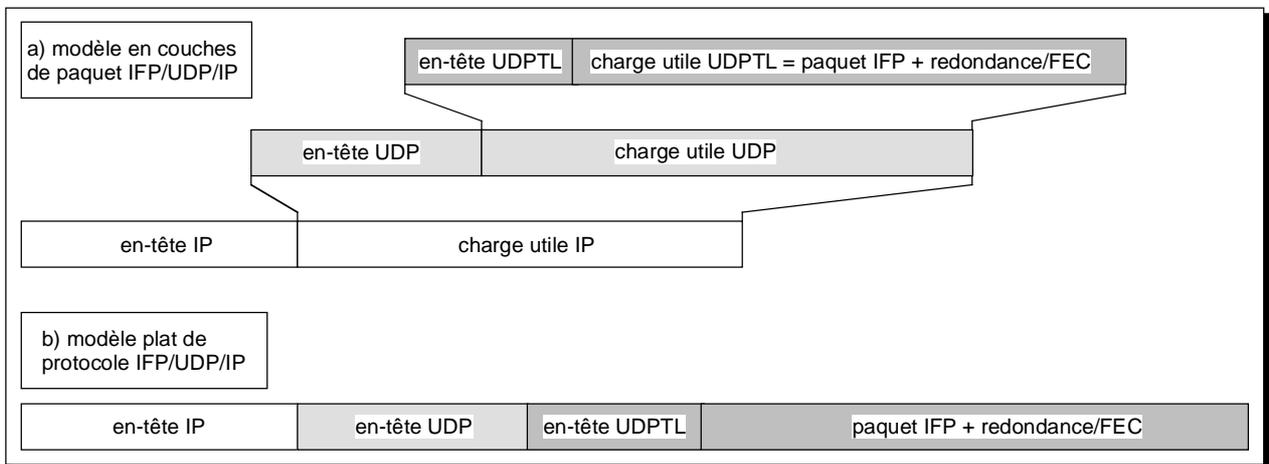
7.1.3 Couches de paquets IFP de TCP/IP et UDP/IP

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.



T0827890-98/d04

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



T0827900-98/d05

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 sous-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 sous-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/ Facultatif (TCP)	Obligatoire/ Facultatif (UDP)	Description
T30_INDICATOR	Normal	F	O	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	O	O	Données de contrôle T.30 HDLC et de Phase C (segment d'image T.4/T.6, par exemple)

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 sous-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 facultative pour les implémentations TCP et obligatoire pour les implémentations UDP. 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.

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.

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

7.4 Élément 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								
--------------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--

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

Les passerelles suivent le flux de messages T.30 et utilisent le format de paquet décrit au paragraphe 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.

Lorsqu'un signal CFR (confirmation de réception) ou un signal FTT (échec de conditionnement) 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.

Selon le 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.

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

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

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.

La méthode 2 de gestion du débit de données est obligatoire avec le protocole UDP. Elle n'est pas recommandée avec le protocole TCP.

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 paragraphe 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 IETF 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 paragraphe 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 paragraphe 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.

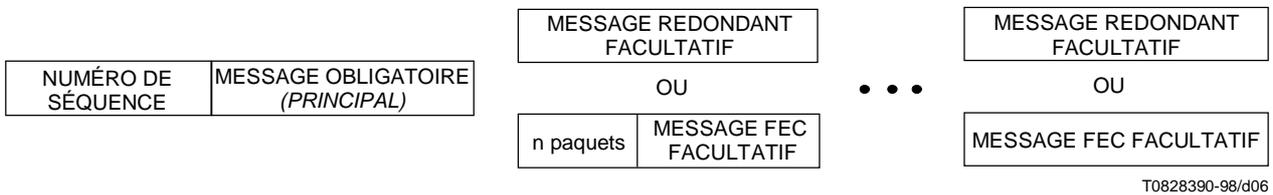


Figure 6/T.38 – Format de base de la section de charge utile UDPTL (en-tête UDP non représenté)

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.

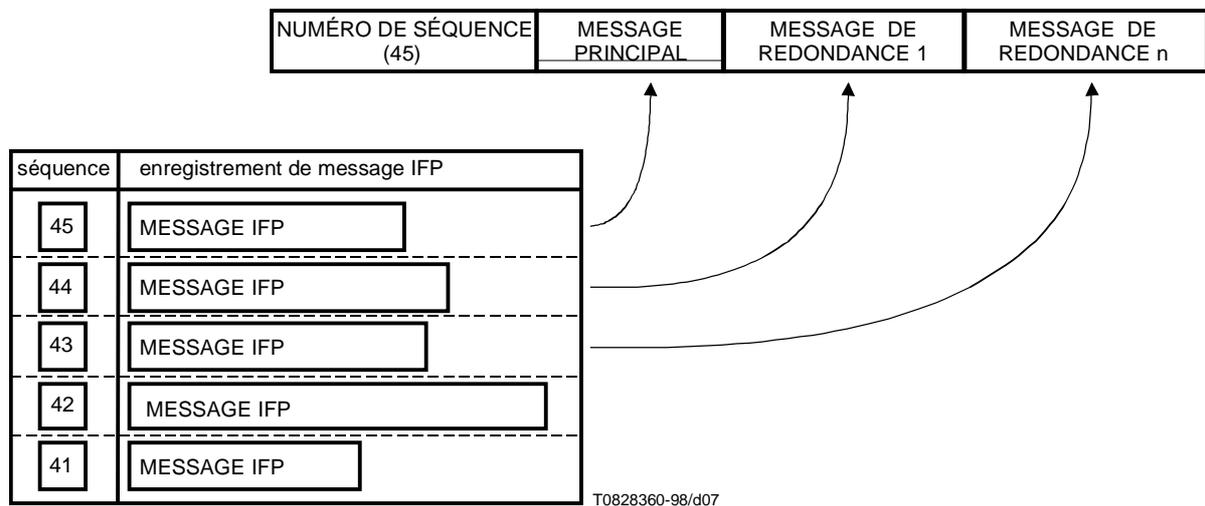


Figure 7/T.38 – Inclusion de paquets (champs) IFP antérieurs (redondants) dans un paquet UDPTL

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

B.1 Communication entre un terminal de télécopie et une passerelle

La communication entre un terminal de télécopie du Groupe 3 émetteur et la passerelle entrante s'effectue en général à l'aide de procédures de numérotation 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 transmission de la télécopie provenant du terminal appelant sous la forme d'un signal de modem sur le RTPC, si la passerelle 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 transmission sous la forme d'une voie numérique codée MIC.

B.2 Transfert des informations d'adressage

B.2.1 Du terminal appelant à la passerelle

L'acheminement, depuis le terminal de télécopie appelant vers la passerelle émettrice, de l'adresse de la Recommandation E.164 du terminal appelé, peut être effectué à l'aide de procédures manuelles faisant intervenir des invites, à l'aide de la double numérotation ou par tout autre moyen approprié.

B.2.2 Communication entre les passerelles

Appelle un complément d'étude.

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 champs principaux. Ces messages FEC peuvent ensuite être assemblés en un paquet, conformément à la Figure 5.

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

C.1.1 Fonctionnement et caractéristiques du schéma de codage/décodage de parité

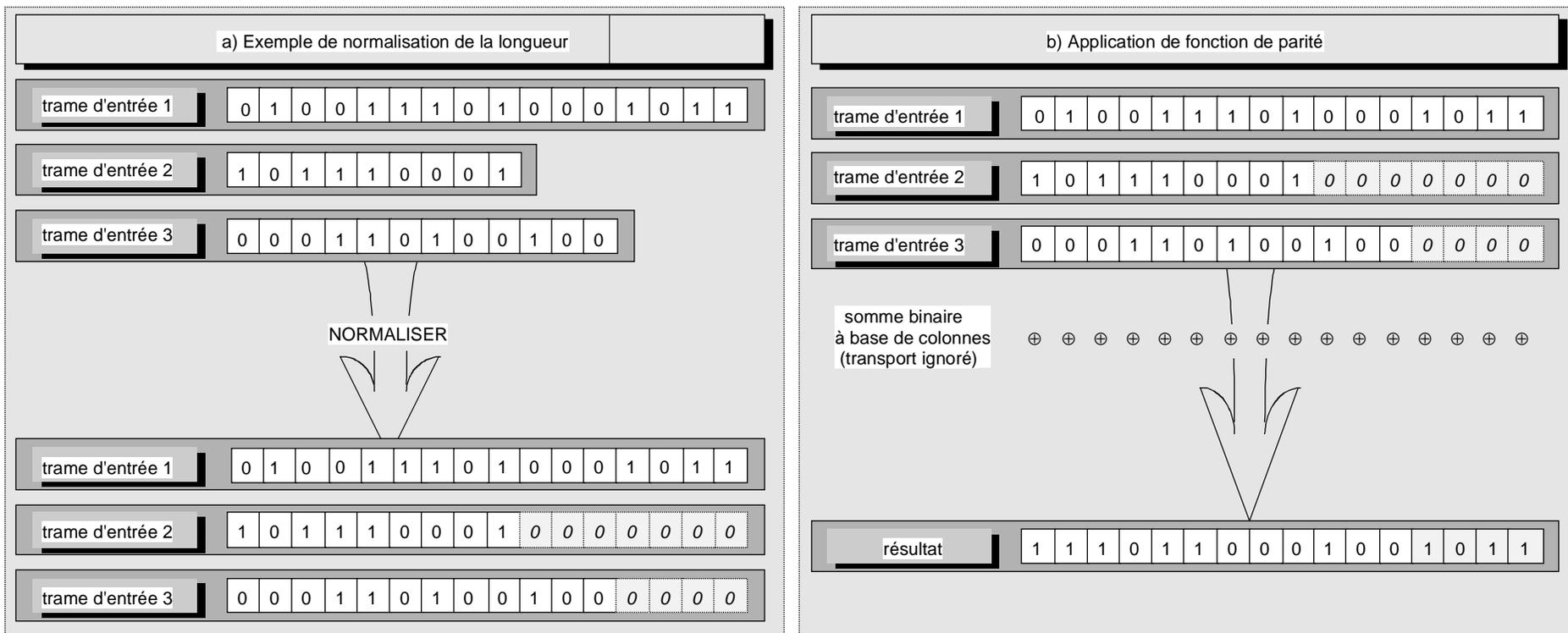
Par définition, le schéma de parité accepte un certain nombre de messages IFP dimensionnés de manière arbitraire. Il les aligne verticalement et remplit de zéros les messages les plus courts afin de générer une matrice en 2D comme indiqué sur la Figure C.1 a). Un total au niveau de chaque bit est ensuite 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 l'on place dans le $(n + 1)^{\text{e}}$ paquet un message FEC généré à partir des champs 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 champs principaux réalisées avec le schéma de parité défini ci-dessus sont décrites dans les sous-paragraphes suivants.

C.1.2 Génération et transmission de messages FEC

En faisant appel à un tampon semblable à celui présenté sur la Figure 7, il est possible d'introduire plusieurs champs principaux antérieurs dans l'algorithme FEC de parité à des fins de traitement. Le schéma FEC renvoie une trame de données codées qui peut ensuite être assemblée en un paquet après le champ principal courant. Cette technique est illustrée dans la Figure C.2.

La passerelle émettrice doit déterminer à l'avance le nombre de messages IFP antérieurs qu'elle devra utiliser pour générer les informations FEC: ce nombre, n , est introduit dans le champ de contrôle de message de l'élément CONTROL situé dans l'en-tête UDPTL. Le bit FEC présent dans le champ de contenu de message doit également être défini sur un, et le dernier champ principal généré doit être placé immédiatement après l'en-tête UDPTL complété. Les n champs 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 champs 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 champ principal.



T0827950-98/d08

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

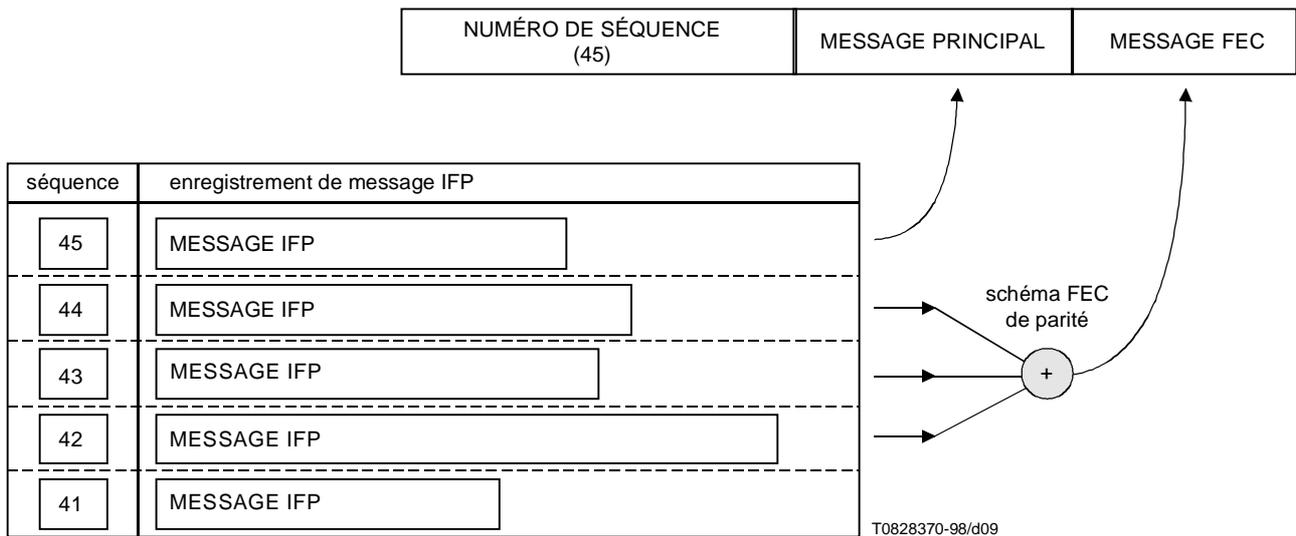


Figure C.2/T.38 – Génération et mise en paquets d'une trame FEC de parité unique

Plusieurs messages FEC peuvent être envoyés dans un seul paquet, chacun ayant été généré à partir de n messages principaux antérieurs, où n est la valeur numérique contenue dans le champ de contrôle de message de l'élément CONTROL situé dans l'en-tête UDPTL. Contrairement au cas où il y a un seul message FEC, lorsque plusieurs messages FEC sont transmis dans un même paquet, les champs principaux intervenant pour chaque message FEC ne sont pas consécutifs, mais entrelacés. Ce point, illustré dans la Figure C.3, offre une protection contre une rafale de trois pertes de paquets consécutives.

C.1.3 Réception de messages FEC et reconstitution de champs principaux

Une passerelle recevant des messages FEC dans un paquet doit déterminer à partir de l'en-tête UDPTL:

- le nombre de messages FEC présents dans le paquet. Il s'agit simplement de la valeur contenue dans l'élément -1 NumMsg;
- les numéros de séquence des champs 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 champs principaux codés dans un message FEC donné, la passerelle réceptrice doit commencer par extraire le nombre de champs principaux couverts par cette trame. Ce chiffre est extrait du champ de contrôle de message de l'élément CONTROL situé dans l'en-tête UDPTL. 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 le champ de contrôle de message et Seq est la valeur figurant dans l'élément SEQUENCE NUMBER. Pour un paquet 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 champs principaux codés dans un message FEC, la passerelle réceptrice peut vérifier si certains des champs principaux répertoriés ne sont pas parvenus. Si un, et un seul, de ces champs principaux n'est pas parvenu, le message FEC et les champs principaux restants (reçus) peuvent être envoyés à l'algorithme de parité pour récupérer la séquence manquante.

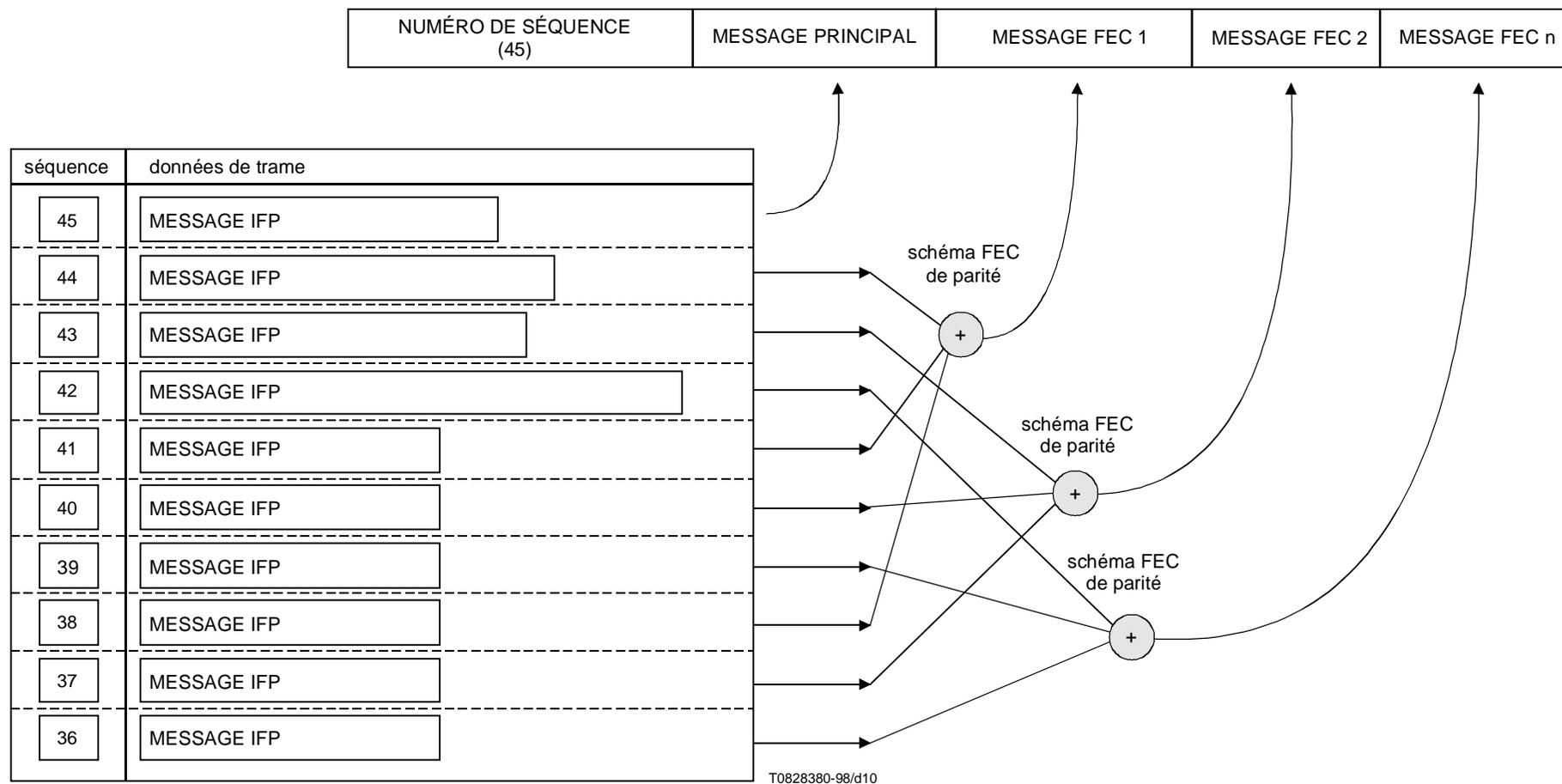


Figure C.3/T.38 – Génération de plusieurs messages FEC assurant une protection contre les erreurs en rafale

Appendice I

Exemples de session

I.1 Exemples de session

Le présent sous-paragraphe 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

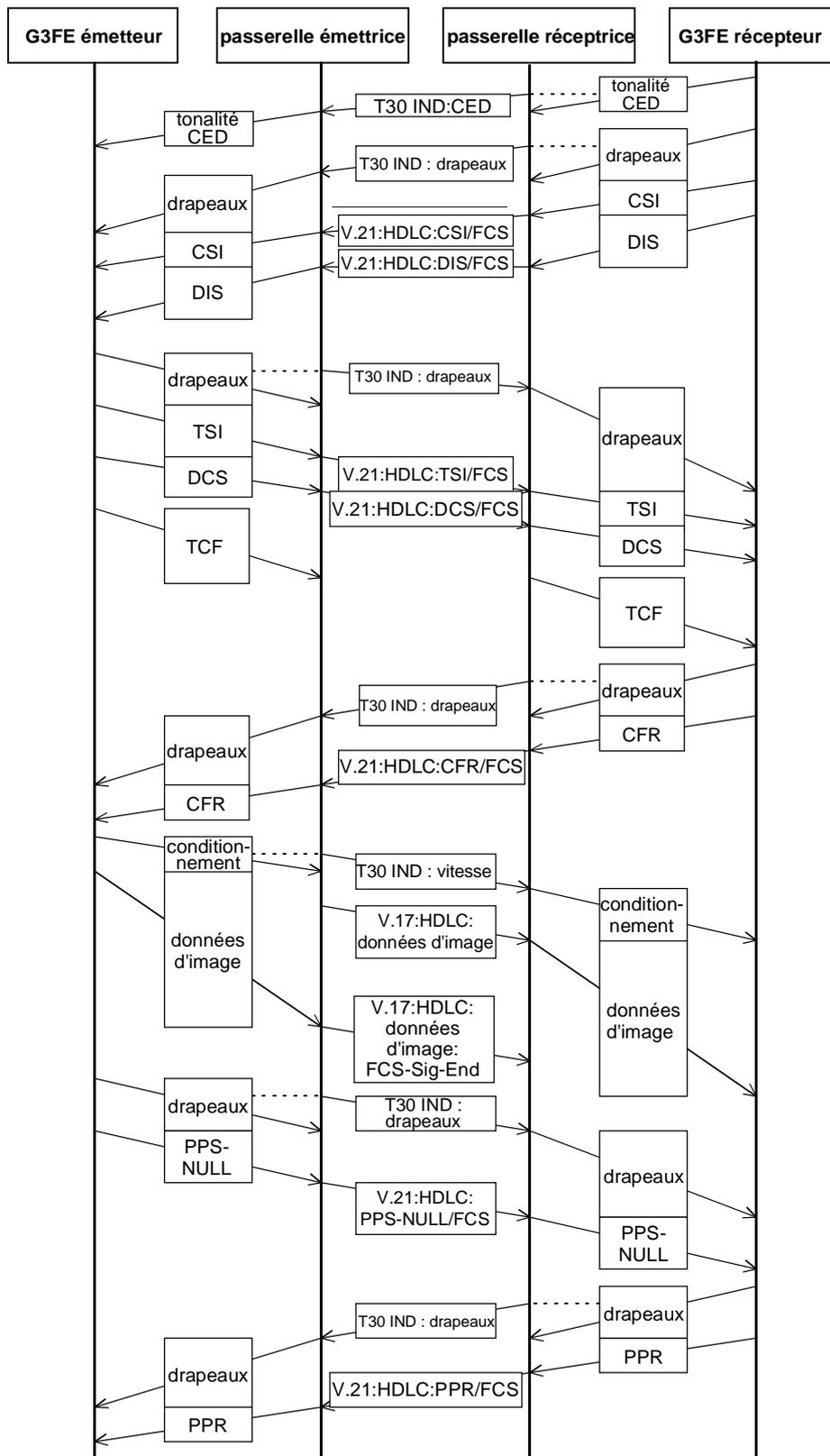
La Figure I.1 représente deux dispositifs de télécopie traditionnels du Groupe 3 qui utilisent le RTPC pour communiquer avec des passerelles de télécopie. Le mode ECM est utilisé pour le transfert d'image. L'exemple commence après l'établissement de la connexion/session de transport, et alors que le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

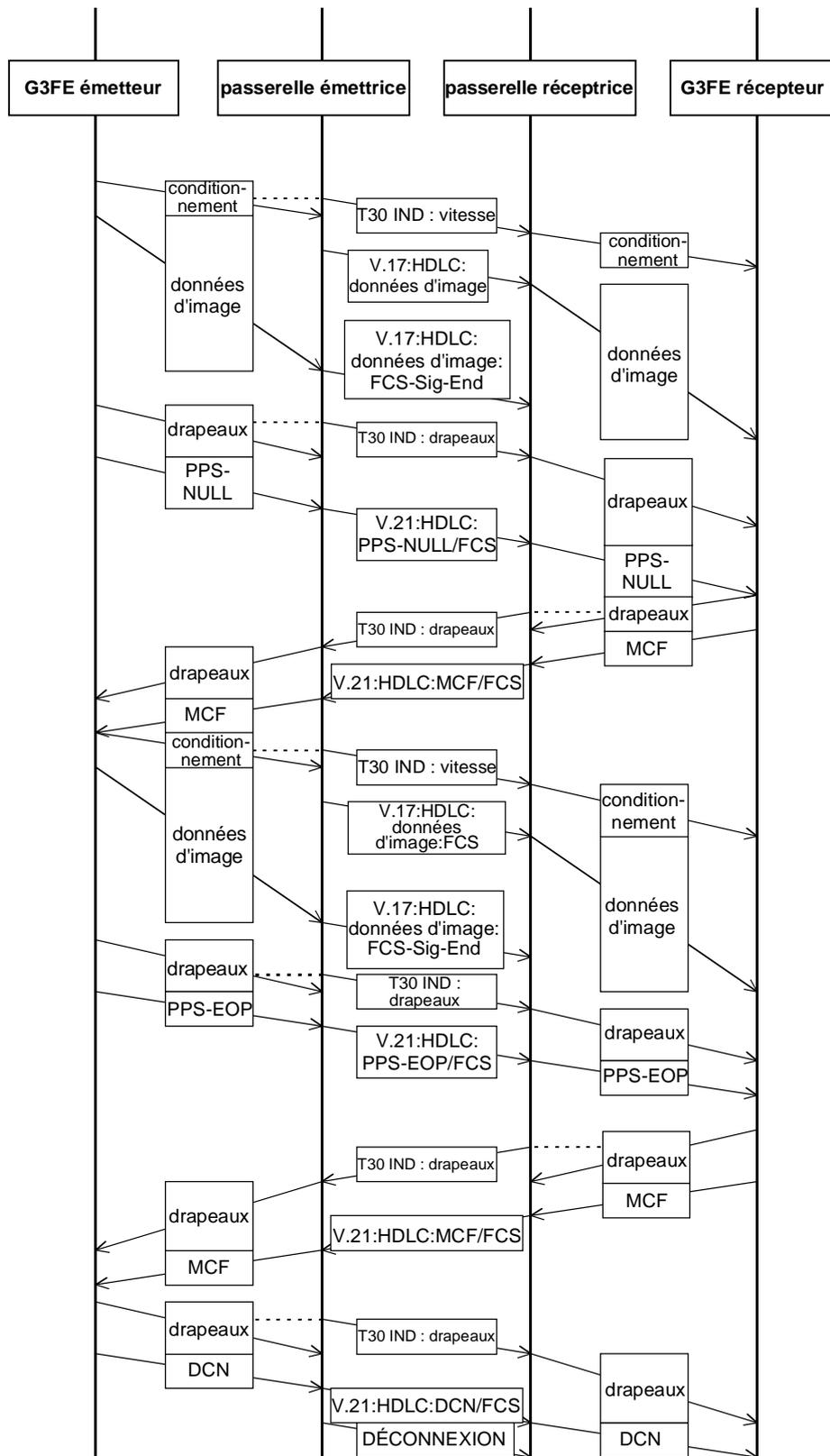
I.1.3 Deux dispositifs de télécopie traditionnels utilisant des trames fréquentes

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.



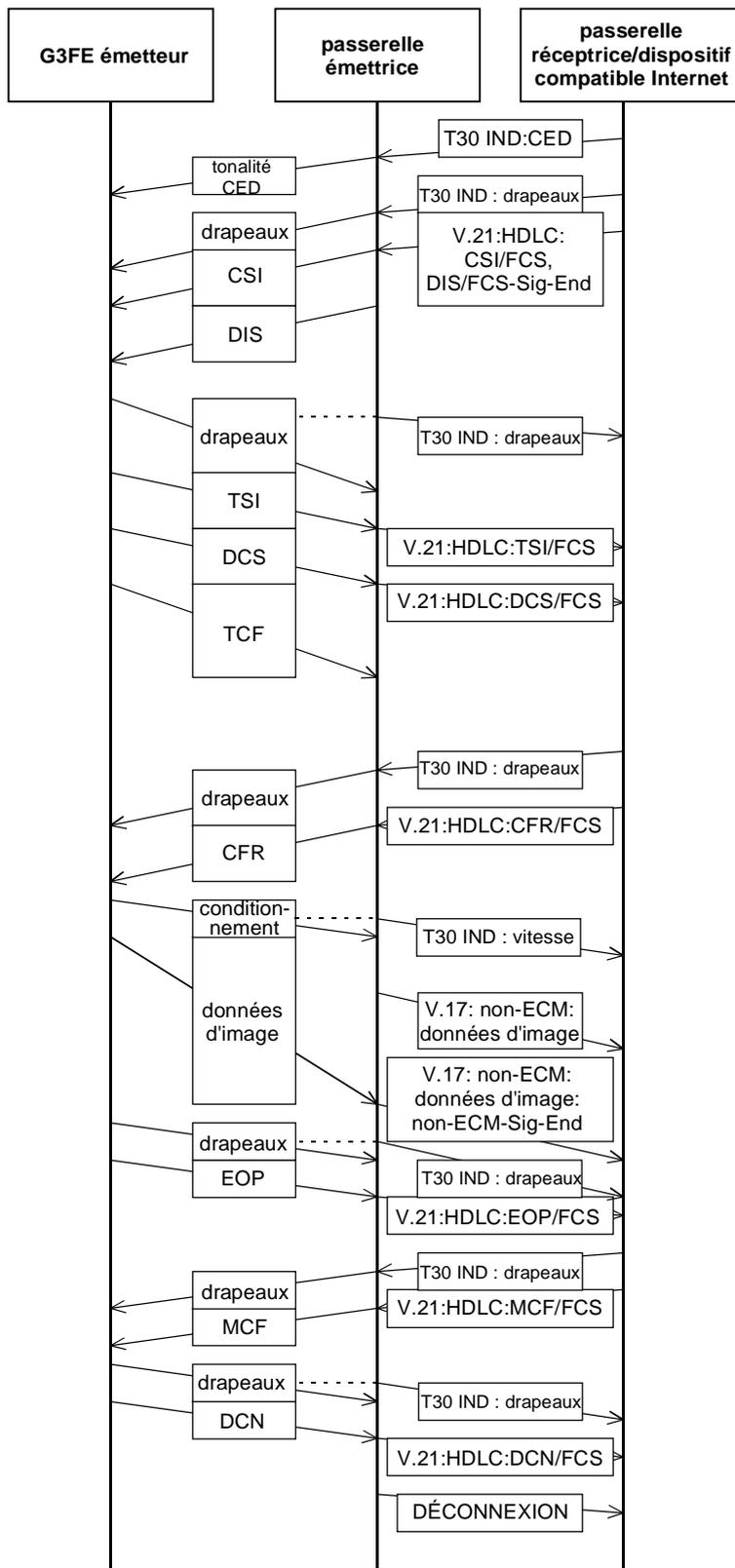
T0827980-98/d11

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



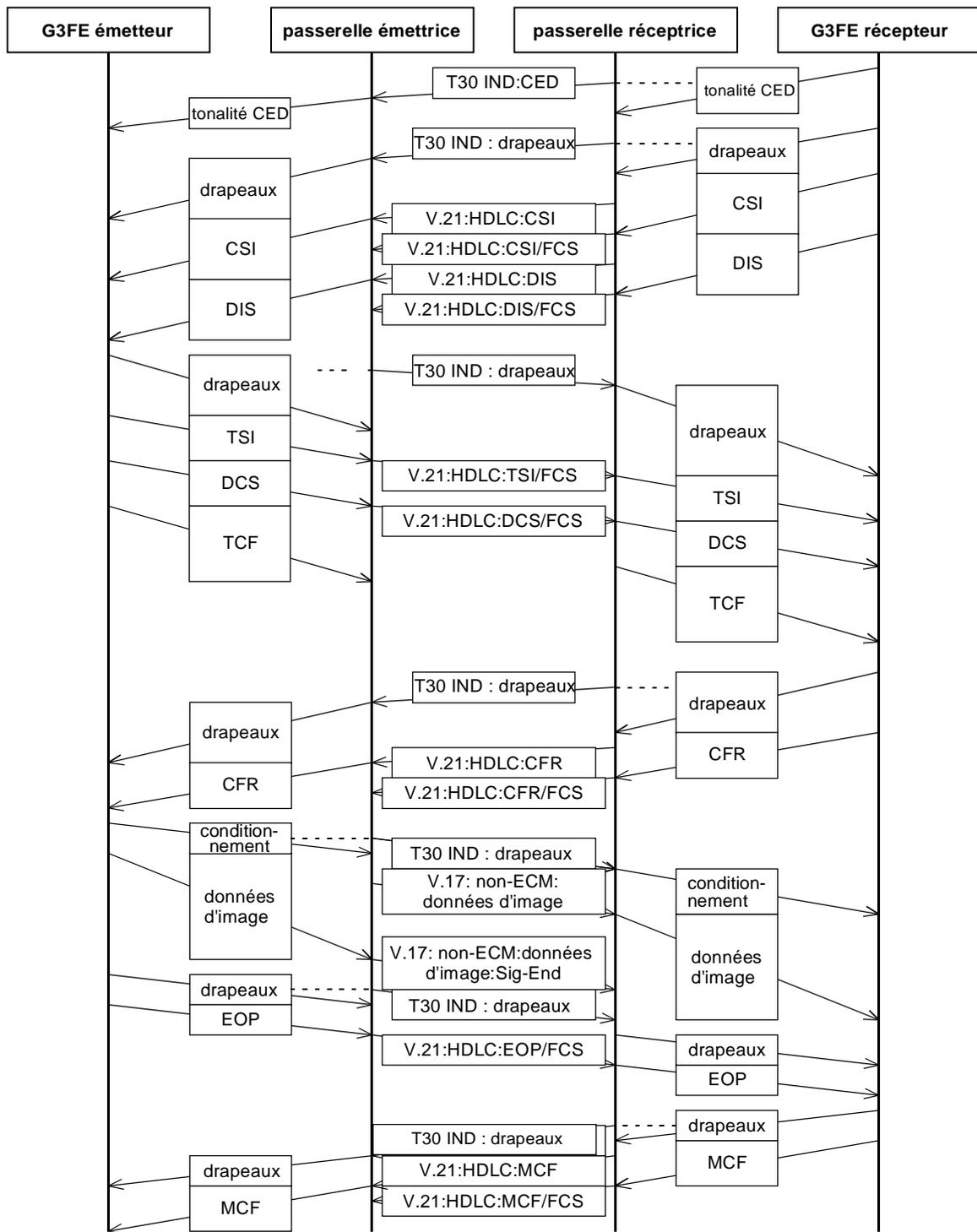
T0827990-98/d12

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



T0828000-98/d13

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



T0828010-98/d14

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

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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