



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



UNION INTERNATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

Avis approuvés à titre provisoire

X.75 Procédures de commande des communications terminales
et de transit et système de transfert des données
sur les circuits internationaux entre réseaux pour données
à commutation par paquets

X.121 Plan de numérotage international pour les réseaux publics
pour données



UNION INTERNATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

Avis approuvés à titre provisoire

X.75 Procédures de commande des communications terminales
et de transit et système de transfert des données
sur les circuits internationaux entre réseaux pour données
à commutation par paquets

X.121 Plan de numérotage international pour les réseaux publics
pour données

TABLE DES MATIÈRES

Avis n°	Page
X.75 Procédures de commande des communications terminales et de transit et système de transfert des données sur les circuits internationaux entre réseaux pour données à commutation par paquets	2
X.121 Plan de numérotage international pour les réseaux publics pour données	55

Remarque. — Les Avis contenus dans cette publication sont ceux qui ont été approuvés provisoirement en septembre 1978, en accord avec la Résolution n° 2 de la VI^e Assemblée plénière du CCITT (Genève, 1976).

**PROCÉDURES DE COMMANDE DES COMMUNICATIONS TERMINALES ET DE TRANSIT
ET SYSTÈME DE TRANSFERT DES DONNÉES SUR LES CIRCUITS INTERNATIONAUX
ENTRE RÉSEAUX POUR DONNÉES À COMMUTATION PAR PAQUETS**

(Genève, 1978)

L'établissement dans divers pays de réseaux publics de transmission de données offrant un service de commutation des données par paquets rend nécessaire l'élaboration de normes pour faciliter l'interfonctionnement international.

Le CCITT,

considérant,

a) que l'Avis X.1 prévoit des catégories d'usagers spécifiques pour les équipements terminaux de traitement de données fonctionnant en mode-paquet, que l'Avis X.2 définit des services complémentaires offerts aux usagers, que l'Avis X.25 et l'Avis X.29 *bis* définissent les caractéristiques de l'interface ETDD/ETCD, que l'Avis X.95 définit les caractéristiques du réseau et que l'Avis X.96 définit les signaux de progression de l'appel;

b) que les liaisons logiques A1 et G1 d'une communication internationale sont définies dans l'Avis X.92 pour les services de transmission de données à commutation par paquets;

c) qu'il est souhaitable que les liaisons A1 et G1 puissent être utilisées pour tous les services complémentaires offerts aux usagers;

d) la nécessité urgente d'élaborer un Avis relatif à la signalisation internationale permettant l'interfonctionnement des centres de commutation de données têtes de ligne/de transit définis dans l'Avis X.92;

e) que les éléments nécessaires à un Avis relatif à l'interface du terminal de signalisation avec les centres de commutation de données têtes de ligne/de transit doivent être définis séparément comme suit:

Niveau 1 – Les caractéristiques physiques, électriques, fonctionnelles et de procédure pour établir, maintenir et déconnecter la liaison physique à l'interface du terminal de signalisation.

Niveau 2 – Les procédures de transfert des paquets pour l'échange de données à l'interface entre les terminaux de signalisation.

Niveau 3 – Le format des paquets et les procédures de signalisation pour l'échange des paquets contenant des informations de commande et des données de l'utilisateur à l'interface du terminal de signalisation.

émet, à l'unanimité, l'avis

1. que la structure de base des procédures de signalisation et de transfert de données du système devrait être celle que spécifie l'introduction: *Structure de base du système*;

2. que les caractéristiques physiques, électriques, fonctionnelles et de procédure permettant d'établir, de maintenir et de déconnecter la liaison physique à l'interface des terminaux de signalisation devraient répondre aux spécifications de la section 1: *Niveau 1 – Caractéristiques de l'interface entre le terminal de signalisation et le circuit physique*;

3. que les procédures de transfert des paquets qui sont applicables sur les circuits physiques et qui offrent un mécanisme de transfert fiable des paquets à l'interface des terminaux de signalisation devraient être celles que spécifie la section 2: *Niveau 2 – Procédures de transfert des paquets entre terminaux de signalisation*;

4. que les procédures de signalisation des paquets pour l'échange de l'information de commande des communications et des données de l'utilisateur à l'interface des terminaux de signalisation devraient être celles que spécifie la section 3: *Niveau 3 – Procédures de signalisation des paquets entre terminaux de signalisation*;

5. que le format des paquets échangés à l'interface des terminaux de signalisation devrait être conforme aux spécifications de la section 4: *Format des paquets pour les services de communication virtuelle*;

6. que la procédure et les formats applicables aux services complémentaires offerts aux usagers et aux services inter-réseaux à la jonction des terminaux de signalisation devraient être ceux que spécifie la section 5: *Procédure et formats applicables aux services complémentaires offerts aux usagers et aux services inter-réseaux*.

SOMMAIRE A L'AVIS X.75

Introduction

Considérations générales

Eléments

Structure de base du système

1. Niveau 1 – Caractéristiques de l'interface entre le terminal de signalisation et le circuit physique
2. Niveau 2 – Procédures de transfert des paquets entre terminaux de signalisation
 - 2.1 Portée et champ d'application
 - 2.2 Structure de la trame
 - 2.3 Eléments de procédure
 - 2.4 Description de la procédure
3. Niveau 3 – Procédures de signalisation des paquets entre terminaux de signalisation
 - 3.1 Procédures relatives à l'établissement et à la libération des communications virtuelles
 - 3.2 Procédure relative aux circuits virtuels permanents
 - 3.3 Procédures relatives au transfert des données et des interruptions
 - 3.4 Procédures de contrôle de flux et de réinitialisation
 - 3.5 Procédure de reprise
 - 3.6 Liste des paramètres du système
 - 3.7 Relations entre les niveaux
4. Format des paquets pour les communications virtuelles
 - 4.1 Considérations générales
 - 4.2 Paquets d'établissement et de libération des communications
 - 4.3 Paquets de données et d'interruption
 - 4.4 Paquets de contrôle de flux et de réinitialisation
 - 4.5 Paquets de reprise

5. Procédure et formats des services complémentaires offerts à l'utilisateur et des services inter-réseaux.
 - 5.1 Description des services complémentaires offerts à l'utilisateur à titre facultatif
 - 5.2 Formats des services complémentaires offerts à l'utilisateur à titre facultatif
 - 5.3 Procédures applicables aux services inter-réseaux
 - 5.4 Format du champ des services inter-réseaux

Annexe 1 Définition des symboles des annexes 2 et 3.

Annexe 2 Diagrammes d'états pour l'interface au niveau paquet d'une voie logique entre TES.

Annexe 3 Actions entreprises par le TES à la réception de paquets dans un état donné de l'interface X/Y au niveau paquet.

INTRODUCTION

Considérations générales

Le présent Avis définit les caractéristiques et le fonctionnement d'un système de signalisation entre centraux applicable au service international de transmission de données à commutation par paquets.

Le système de signalisation défini dans le présent Avis doit servir au transfert de l'information entre deux terminaux de signalisation (TES) faisant chacun partie d'un réseau pour données fonctionnant en mode-paquet et reliés directement par une liaison internationale.

Chaque terminal de signalisation (TES) est situé en un nœud de réseau; il est associé à un commutateur ou à une fonction de commande de ce nœud ou en fait partie. Les nœuds concernés peuvent faire partie de réseaux pour données distincts fonctionnant en mode-paquet.

L'information transférée se compose d'information de contrôle des communications, d'information de contrôle des réseaux, et des données des usagers.

La liaison reliant les deux terminaux de signalisation se compose d'un ou plusieurs circuits.

Eléments

Le système se compose d'éléments de communication qui fonctionnent de manière indépendante et qui sont, par conséquent, définis séparément. Ces éléments sont les suivants:

- a) les circuits physiques, qui comprennent les liaisons A1 ou G1 et un ensemble de caractéristiques physiques, électriques, fonctionnelles et de procédure à l'interface entre les supports de transmission et les terminaux de signalisation, et qui assurent le mécanisme de transfert de l'information entre deux terminaux de signalisation;
- b) les procédures de transfert des paquets, qui s'appliquent aux circuits physiques et qui assurent un mécanisme de transport fiable des paquets entre les deux terminaux de signalisation quel que soit le type des circuits physiques utilisés;
- c) les procédures de signalisation des paquets, qui utilisent les procédures de transfert des paquets et qui assurent un mécanisme d'échange de l'information de contrôle des communications et des données d'usager entre les deux terminaux de signalisation.

Structure de base du système

La structure de base du système, en ce qui concerne les éléments des procédures de signalisation et de transfert des données, est illustrée par la figure 1/X.75.

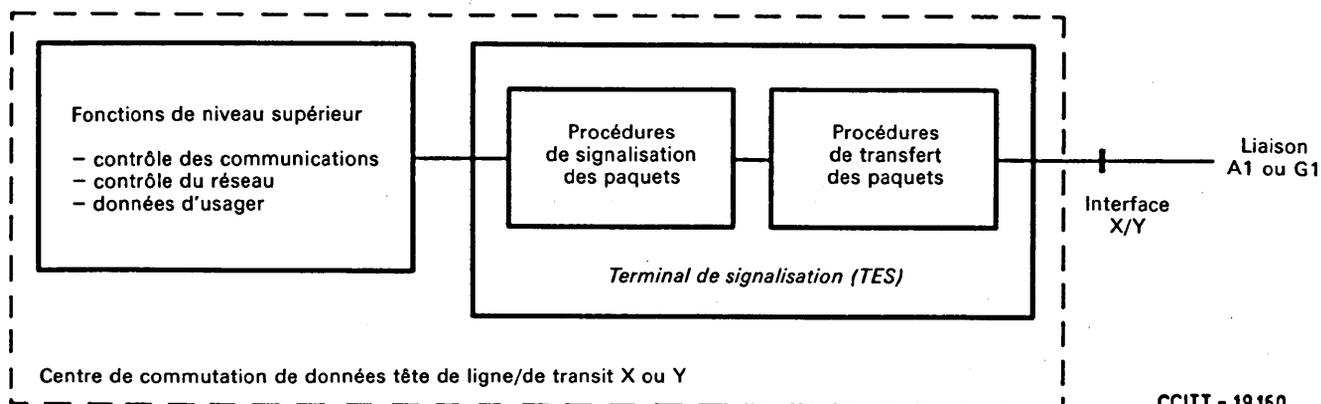


FIGURE 1/X.75 – Structure de base du système pour les procédures de signalisation et de transfert des données

Remarque. – Dans cet Avis, il faut considérer que:

- a) TES-X représente le TES du centre international en question sur la liaison internationale concernée;
- b) TES-Y correspond au TES de l'autre centre international en question sur la liaison internationale;
- c) la jonction entre TES-X et TES-Y est désignée par l'abréviation : interface X/Y.

1. NIVEAU 1 – CARACTÉRISTIQUES DE L'INTERFACE ENTRE LE TERMINAL DE SIGNALISATION ET LE CIRCUIT PHYSIQUE

Les caractéristiques de l'interface entre les circuits physiques et les terminaux de signalisation, définie comme l'élément de niveau 1, doivent être conformes aux spécifications de l'Avis G.703 relatif aux circuits physiques ayant un débit de 64 kbit/s. A titre facultatif, les Administrations peuvent, par accord bilatéral, adopter pour les circuits numériques, un débit binaire de 48 kbit/s au niveau de la liaison ou tout autre débit adopté à l'échelon international.

Néanmoins, pendant une période intérimaire et par accord bilatéral, tous autres débits reconnus à l'échelon international peuvent être utilisés pour les circuits analogiques; en pareil cas, les caractéristiques de l'interface entre le terminal de signalisation et le circuit physique doivent être conformes aux spécifications des Avis pertinents de la série V.

La liaison internationale doit pouvoir fonctionner en mode duplex.

On admet, par hypothèse, que cette liaison correspond aux liaisons de données fictives de référence A1 et/ou G1 définies dans l'Avis X.92.

2. NIVEAU 2 – PROCÉDURES DE TRANSFERT DES PAQUETS ENTRE TERMINAUX DE SIGNALISATION

2.1 Portée et champ d'application

2.1.1 Afin de fournir un mécanisme fiable de transport des paquets entre deux terminaux de signalisation, il est nécessaire de définir une procédure permettant l'acceptation et la remise de paquets au niveau 3 en cas d'utilisation de circuits physiques simples ou multiples. Il est nécessaire d'utiliser plusieurs circuits physiques pour que les effets des dérangements sur les circuits ne perturbent pas le fonctionnement au niveau 3.

Remarque. – A l'heure actuelle, la procédure de transfert sur circuits multiples constitue une question dont l'étude doit être poursuivie d'urgence, de même que la possibilité de rendre compatibles les procédures pour les circuits simples et pour les circuits multiples.

2.1.2 Etant donné l'urgence que présente la définition d'une procédure de transfert des paquets au niveau 2, on trouvera aux paragraphes 2.2 à 2.4 ci-dessous la spécification d'une procédure applicable sur un seul circuit physique.

2.1.3 La transmission a lieu en mode duplex.

2.1.4 La procédure de transfert des paquets est fondée sur la procédure d'accès à la liaison (LAP B) décrite dans la division 2 de l'Avis X.25. Cette procédure utilise le principe et la terminologie de la procédure de commande de chaînon à haut niveau pour liaison de données (HDLC) spécifiée par l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

2.1.5 Les modes étendu (modulo 128) ou non étendu (modulo 8) peuvent être utilisés. Le choix du mode utilisé pour le niveau 2 doit résulter d'un accord bilatéral; il est indépendant du choix du mode pour les procédures correspondantes du niveau 3.

2.2 Structure de la trame

2.2.1 Toutes les transmissions se font à l'intérieur de trames et chaque trame est conforme à l'un des formats qu'indiquent les tableaux 1/X.75 et 2/X.75. Le drapeau qui précède le champ d'adresse est défini comme le drapeau d'ouverture de trame.

TABLEAU 1/X.75 – Formats des trames (modulo 8)

Ordre de transmission
des éléments binaires

12345678	12345678	12345678	16 à 1	12345678
Drapeau	Adresse	Commande	FCS	Drapeau
F 01111110	A 8 éléments binaires	C 8 éléments binaires	FCS 16 éléments binaires	F 01111110

FCS = séquence de contrôle de trame (*Frame Checking Sequence*)

Ordre de transmission
des éléments binaires

12345678	12345678	12345678		16 à 1	12345678
Drapeau	Adresse	Commande	Information	FCS	Drapeau
F 01111110	A 8 éléments binaires	C 8 éléments binaires	I N éléments binaires	FCS 16 éléments binaires	F 01111110

FCS = séquence de contrôle de trame (*Frame Checking Sequence*)

TABLEAU 2/X.75 – Formats des trames (modulo 128)

Ordre de transmission
des éléments binaires

12345678	12345678	1 à 16	16 à 1	12345678
Drapeau	Adresse	Commande	FCS	Drapeau
F 01111110	A 8 éléments binaires	C 16 éléments binaires	FCS 16 éléments binaires	F 01111110

FCS = séquence de contrôle de trame (*Frame Checking Sequence*)Ordre de transmission
des éléments binaires

12345678	12345678	1 à 16	16 à 1	12345678	
Drapeau	Adresse	Commande	Information	FCS	Drapeau
F 01111110	A 8 éléments binaires	C 16 éléments binaires	I N éléments binaires	FCS 16 éléments binaires	F 01111110

FCS = séquence de contrôle de trame (*Frame Checking Sequence*)

2.2.2 Séquence du drapeau

Toutes les trames doivent commencer et finir par une séquence de drapeau. Cette séquence est formée par un 0 suivi de six 1 consécutifs et un 0. Un même drapeau peut être utilisé à la fois comme drapeau de fermeture pour une trame et drapeau d'ouverture pour la trame suivante.

2.2.3 Champ d'adresse

Le champ d'adresse se compose d'un octet. Le codage de ce champ est décrit au paragraphe 2.4.1.

2.2.4 Champ de commande

Le champ de commande se compose d'un ou deux octets. Le contenu de ce champ est décrit au paragraphe 2.3.2.

2.2.5 Champ d'information

Le champ d'information ne fait l'objet, dans une trame, d'aucune restriction en ce qui concerne le code ou le groupement des éléments binaires.

Les paragraphes 2.3.4.7 et 2.4.7.3 spécifient la longueur maximale du champ d'information.

2.2.6 Transparence

A l'émission, le TES doit examiner le contenu de la trame entre les deux séquences du drapeau comprenant les séquences d'adresse, de commande, d'information et FCS et doit insérer un élément 0 après toutes les séquences de cinq éléments 1 consécutifs (y compris les cinq derniers éléments de la séquence FCS) afin d'assurer qu'une séquence de drapeau n'est pas simulée. A la réception, le TES doit examiner le contenu de la trame et éliminer tout élément 0 qui suit immédiatement cinq éléments 1 consécutifs.

2.2.7 Séquence de contrôle de trame (FCS)

La FCS doit être une séquence de 16 éléments binaires. Elle doit être le complément à 1 de la somme modulo 2 du :

- 1) reste de la division (modulo 2) de $x^k (x^{15} + x^{14} + x^{13} + \dots + x^2 + x + 1)$ par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$, où k est le nombre d'éléments binaires contenus dans la trame existant entre (mais n'incluant pas) le dernier élément binaire du signal d'ouverture de trame (drapeau) et le premier élément de la FCS, à l'exclusion des éléments insérés pour la transparence; et du
- 2) reste obtenu après multiplication par x^{16} puis division (modulo 2) du contenu de la trame existant entre, mais n'incluant pas, le dernier élément du signal d'ouverture de trame (drapeau) et le premier élément (binaire) de la FCS, à l'exclusion des éléments insérés pour la transparence par le polynôme générateur $x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$.

Comme exemple de réalisation, à l'émission, le reste initial est tout d'abord fixé à la valeur représentée par des 1 consécutifs. Il est ensuite modifié par division des champs d'adresse, de commande et d'information par le polynôme générateur (comme décrit ci-dessus). Le complément à 1 du reste ainsi obtenu est transmis comme étant la séquence FCS de 16 éléments binaires.

A la réception, le reste initial est tout d'abord fixé à la valeur représentée par des 1 consécutifs. La suite des éléments binaires reçus, comprenant les éléments binaires protégés et la FCS, est divisée (modulo 2) par le polynôme générateur et doit donner un reste de 0001110100001111 (respectivement de x^{15} à x^0) en l'absence d'erreurs de transmission.

2.2.8 Ordre de transmission des éléments binaires

Les adresses, commandes, réponses et numéros de séquence doivent être transmis en commençant par l'élément de poids faible (par exemple, le premier élément binaire du numéro de séquence transmis doit avoir le poids 2^0).

L'ordre de transmission des éléments binaires, dans le champ d'information, n'est pas précisé dans la section 2 du présent Avis. La séquence de contrôle de trame doit être transmise sur la ligne en commençant par le coefficient du terme le plus élevé.

Remarque. — L'élément binaire de poids faible est défini comme l'élément binaire 1 dans les tableaux 3/X.75, 4/X.75, 5/X.75, 6/X.75, 7/X.75 et 8/X.75.

2.2.9 Trames non valables

Une trame est considérée comme non valable lorsqu'elle n'est pas limitée par deux drapeaux ou lorsqu'elle comprend moins de 32 éléments binaires (modulo 8) ou de 40 éléments binaires (modulo 128) entre les deux drapeaux.

2.2.10 Abandon d'une trame

L'abandon d'une trame est réalisé en transmettant au moins sept éléments binaires 1 consécutifs (sans insertion de 0).

2.2.11 Remplissage de temps entre trames

Le remplissage de temps entre trames doit être réalisé en transmettant des drapeaux consécutifs entre les trames.

2.2.12 Etats d'une voie de transmission

2.2.12.1 Voie active

Une voie est à l'état actif lorsque le TES est en train de transmettre une trame, une séquence d'abandon de trame, ou un remplissage de temps entre trames.

2.2.12.2 Voie inactive

Une voie est à l'état inactif lorsqu'un état 1 continu est détecté et que celui-ci persiste pour la durée de 15 éléments binaires au moins.

Remarque 1. — L'action à entreprendre lorsqu'une voie à l'état inactif est détectée nécessite un complément d'étude.

Remarque 2. — La voie de transmission définie ici est le moyen de transmission dans un seul sens.

2.3 Eléments de procédure

2.3.1 On entend par éléments de procédure les actions qui ont lieu lors de la réception des trames.

La procédure, établie à partir de ces éléments de procédure, est décrite au paragraphe 2.4. Les paragraphes 2.2 et 2.3 contiennent les conditions générales nécessaires pour assurer une gestion correcte de la liaison.

2.3.2 Formats des champs de commande et variables d'états

2.3.2.1 Formats des champs de commande

Le champ de commande contient une commande ou une réponse ainsi que des numéros de séquence s'il y a lieu.

Trois types de formats de champ de commande sont utilisés (voir les tableaux 3/X.75 et 4/X.75): les trames I numérotées, pour le transfert de l'information; les trames S numérotées, pour les fonctions de supervision; les trames U non numérotées, pour les fonctions de commande.

TABLEAU 3/X.75 – Formats du champ de commande (modulo 8)

Eléments binaires du champ de commande	1	2	3	4	5	6	7	8
Trame I	0	N(S)			P/F	N(R)		
Trame S	1	0	S	S	P/F	N(R)		
Trame U	1	1	M	M	P/F	M	M	M

N(S) = numéro de séquence en émission (l'élément binaire 2 étant l'élément binaire de poids le plus faible)

N(R) = numéro de séquence en réception (l'élément binaire 6 étant l'élément binaire de poids le plus faible)

S = éléments binaires de la fonction supervision

M = éléments binaires de la fonction de modification

P/F = élément binaire d'invitation à émettre lorsqu'il est émis comme une commande, élément binaire de fin lorsqu'il est émis en réponse.

Remarque. – La distinction entre commande et réponse et, par conséquent, entre élément binaire P et élément binaire F est faite par les règles d'adressage.

TABLEAU 4/X.75 – Formats du champ de commande (modulo 128)

Eléments binaires du champ de commande	1 ^{er} octet								2 ^e octet							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Trame I	0	N(S)							P/F	N(R)						
Trame S	1	0	S	S	X	X	X	X	P/F	N(R)						
Trame U	1	1	M	M	U	M	M	M	P/F	X	X	X	X	X	X	X

N(S) = numéro de séquence en émission (l'élément binaire 2 étant l'élément binaire de poids le plus faible)

N(R) = numéro de séquence en réception (l'élément binaire 10 étant l'élément binaire de poids le plus faible)

S = éléments binaires de la fonction de supervision

M = éléments binaires de la fonction de modification

X = réservé et mis à 0

U = non spécifié

P/F = élément binaire d'invitation à émettre lorsqu'il est émis comme une commande, élément binaire de fin lorsqu'il est émis en réponse.

Remarque. – La distinction entre commande et réponse et, par conséquent, entre élément binaire P et élément binaire F est faite par les règles d'adressage.

Format I pour le transfert d'information

Le format I est utilisé pour effectuer un transfert d'information. Les fonctions de N(S), N(R) et P/F sont indépendantes, ce qui signifie que toute trame I porte un N(S), un N(R) qui peut éventuellement accuser réception de trames supplémentaires reçues par le TES, et un élément binaire P/F.

Format S pour la supervision

Le format S est utilisé pour effectuer les fonctions de commande de supervision de la ligne comme accuser réception de trames d'information (trame I), demander la retransmission de trames I, demander un arrêt temporaire de la transmission des trames I.

Format U non numéroté

Le format U est utilisé pour exécuter des fonctions supplémentaires de commande de liaison. Il ne contient pas de numéros de séquence. Le codage des commandes et des réponses non numérotées est décrit par les tableaux 5/X.75 et 6/X.75.

2.3.2.2 Paramètres du champ de commande

Les différents paramètres associés aux formats des champs de commande sont décrits ci-après.

2.3.2.3 Le module

Chaque trame I est numérotée séquentiellement. Son numéro prend les valeurs de 0 jusqu'au module moins un (le module étant le module de la suite des numéros). Ce module est égal à 8 ou à 128. Les numéros de séquence varient cycliquement en utilisant la gamme complète des valeurs possibles.

2.3.2.4 Variables de trames et numéros de séquence

2.3.2.4.1 Variable d'état en émission V(S)

La variable d'état en émission indique le numéro de séquence de la trame I suivante à transmettre dans l'ordre de succession. Elle peut prendre toutes les valeurs de 0 jusqu'au module moins un. La valeur de la variable d'état en émission s'accroît de un à chaque émission successive d'une trame I. Elle ne peut toutefois dépasser le numéro N(R) de la dernière trame I ou S reçue d'une valeur supérieure au nombre maximum de trames I en anticipation (k). La valeur de k est définie au paragraphe 2.4.7.4.

2.3.2.4.2 Numéro de séquence en émission N(S)

Seules les trames I contiennent le numéro de séquence en émission N(S) des trames émises. Avant l'émission d'une trame I séquentielle, la valeur de N(S) est mise à jour de telle façon qu'elle soit égale à la valeur de la variable d'état en émission.

2.3.2.4.3 Variable d'état en réception V(R)

La variable d'état en réception indique le numéro de séquence de la trame I suivante à recevoir. La variable d'état en réception peut prendre toutes les valeurs de 0 jusqu'au module moins un. La valeur de la variable d'état en réception augmente d'une unité à la réception d'une trame I correcte et dans l'ordre dont le numéro de séquence en émission est égal à la variable d'état en réception.

2.3.2.4.4 Numéro de séquence en réception N(R)

Toutes les trames I et toutes les trames de supervision (trame S) portent le numéro de séquence N(R) prévu de la trame I suivante à recevoir. Avant la transmission d'une trame de l'un des types ci-dessus, la valeur de N(R) est mise à jour de telle façon qu'elle soit égale à la valeur actuelle de la variable d'état en réception. N(R) indique que le TES qui émet le numéro N(R), a correctement reçu toutes les trames I numérotées jusqu'à $[N(R) - 1]$.

2.3.3 Fonctions du bit d'invitation à émettre/fin (P/F)

Le bit d'invitation à émettre/fin (P/F) remplit une fonction à la fois dans les trames de commande et dans les trames de réponse. Dans les trames de commande, il porte la désignation de bit d'invitation à émettre (P), dans les trames de réponse, celle de bit de fin (F).

L'utilisation du bit P/F est décrite au paragraphe 2.4.2.

Avis X.75

2.3.4 Commandes et réponses

Les commandes et les réponses suivantes, utilisées par le TES, sont représentées aux tableaux 5/X.75 et 6/X.75.

TABLEAU 5/X.75 – Commandes et réponses (modulo 8)

Format	Commandes	Réponses	Codage								
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Transfert d'information	I (information)		0	N(S)				P	N(R)		
Supervision	RR (prêt à recevoir)	RR (prêt à recevoir)	1	0	0	0	P/F		N(R)		
	RNR (non prêt à recevoir)	RNR (non prêt à recevoir)	1	0	1	0	P/F		N(R)		
	REJ (rejet)	REJ (rejet)	1	0	0	1	P/F		N(R)		
Non numéroté	SABM Mise en mode de réponse asynchrone symétrique		1	1	1	1	P		1	0	0
	DISC (déconnexion)		1	1	0	0	P		0	1	0
		FRMR (rejet de trame)	1	1	1	0	F		0	0	1
		UA (accusé de réception non numéroté)	1	1	0	0	F		1	1	0
		DM (mode déconnecté)	1	1	1	1	F		0	0	0

Remarque. – L'opportunité et les modalités d'utilisation de commandes et de réponses supplémentaires feront l'objet d'études ultérieures.

TABLEAU 6/X.75 – Commandes et réponses (modulo 128)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Format	Commandes	Réponses	Codage																				
Transfert d'information	I (information)		0	N(S)						P	N(R)												
Supervision	RR (prêt à recevoir)	RR (prêt à recevoir)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)							
	RNR (non prêt à recevoir)	RNR (non prêt à recevoir)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)							
	REJ (rejet)	REJ (rejet)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P/F	N(R)							
Non numéroté	SABME (mise en mode asynchrone symétrique étendu)		1	1	1	1	U	1	1	0				P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DISC (déconnexion)		1	1	0	0	U	0	1	0				P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		FRMR (rejet de trame)	1	1	1	0	U	0	0	1				F	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		UA (accusé de réception non numéroté)	1	1	0	0	U	1	1	0				F	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		DM (mode déconnecté)	1	1	1	1	U	0	0	0				F	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Remarque 1. – Le bit 5 des trames non numérotées n'est pas spécifié.

Remarque 2. – L'opportunité et les modalités d'utilisation de commandes et de réponses supplémentaires nécessitent un complément d'étude.

Les commandes et les réponses sont les suivantes:

2.3.4.1 Commande d'information (I)

La trame d'information (I) a pour fonction de transmettre sur la liaison de données des trames numérotées séquentiellement, qui contiennent un champ d'information.

2.3.4.2 Prêt à recevoir (RR)

La trame de supervision prêt à recevoir (RR) est utilisée par les TES pour:

- 1) indiquer qu'ils sont prêts à recevoir une trame I;
- 2) accuser réception des trames I numérotées jusqu'à $[N(R) - 1]$ qui ont été reçues précédemment.

Une trame RR peut être utilisée pour indiquer la sortie d'un état occupé dont l'entrée avait été provoquée par l'émission d'une trame RNR. La commande RR dont le bit P a la valeur 1 peut être utilisée par le TES pour s'enquérir de l'état de l'autre TES.

2.3.4.3. Rejet (REJ)

La trame de supervision rejet (REJ) est utilisée par le TES pour demander la retransmission des trames I numérotées à partir de N(R). La trame REJ accuse réception des trames dont le numéro de séquence est inférieur ou égal à $[N(R) - 1]$. Des trames I supplémentaires en attente de transmission peuvent être transmises à la suite de la ou des trame(s) I retransmise(s).

Il ne peut être établi qu'une seule condition d'exception REJ à un instant donné et dans un sens de transmission de l'information donné. La condition d'exception REJ est annulée (réinitialisée) à la réception d'une trame I dont le numéro N(S) est égal au numéro N(R) demandé par la trame REJ.

2.3.4.4 Non prêt à recevoir (RNR)

La trame de supervision non prêt à recevoir (RNR) est utilisée par le TES pour indiquer un état d'occupation, c'est-à-dire une incapacité momentanée à accepter des trames I supplémentaires. La trame RNR accuse réception des trames I dont le numéro de séquence est inférieur ou égal à $[N(R) - 1]$. Elle n'accuse pas réception de la trame I N(R), ni d'aucune autre trame I qui pourrait être reçue à sa suite; les avis d'acceptation de ces trames I seront indiqués dans des trames suivantes.

La transmission d'une trame RR, REJ, UA ou SABM/SABME (SABM pour modulo 8, SABME pour modulo 128) indique que l'état d'occupation prend fin et que des trames I peuvent être à nouveau reçues.

La commande RNR dont le bit P a la valeur 1 peut être utilisée par le TES pour s'enquérir de l'état de l'autre TES.

2.3.4.5 Commande de mise en mode asynchrone symétrique (SABM) et commande de mise en mode asynchrone symétrique étendu (SABME)

La commande non numérotée SABM est utilisée pour placer le TES appelé dans la phase de transfert de l'information du mode asynchrone symétrique (ABM) dans lequel tous les champs de commande et de réponse ont une longueur d'un octet.

La commande non numérotée SABME est utilisée pour placer le TES appelé dans la phase de transfert de l'information du mode asynchrone symétrique étendu (ABME) dans lequel tous les champs de commande et de réponse ont une longueur de deux octets.

La commande SABM ou SABME ne permet pas d'inclure un champ d'information. Le TES confirme l'acceptation d'une trame SABM/SABME (SABM pour modulo 8, SABME pour modulo 128) en émettant dès que possible un accusé de réception non numéroté UA. Suite à l'acceptation de cette commande, la variable d'état en réception et la variable d'état en émission sont mises à 0.

Les trames transmises auparavant et pour lesquelles il n'y a pas encore eu d'accusé de réception quand cette commande est exécutée, restent non acquittées.

2.3.4.6 Commande de déconnexion (DISC)

La commande non numérotée DISC est utilisée pour demander que prenne fin le mode opérationnel qui était établi auparavant. Elle ne permet pas d'inclure un champ d'information. Avant d'exécuter la commande, le TES appelé confirme l'acceptation de la commande DISC en émettant un accusé de réception non numéroté (UA). Le TES qui envoie la commande DISC entre dans la phase de déconnexion quand il reçoit la réponse UA comme accusé de réception.

Les trames qui ont été transmises auparavant et pour lesquelles il n'y a pas encore eu d'accusé de réception quand cette commande est exécutée, restent non acquittées.

2.3.4.7 Réponse de rejet de trame (FRMR)

La réponse non numérotée FRMR est utilisée par le TES pour indiquer une erreur qui ne peut être corrigée par la retransmission d'une trame identique, à savoir l'une des conditions suivantes résultant de la réception d'une trame sans erreur de FCS:

- 1) la réception d'une commande ou d'une réponse non valable ou non prévue parmi les commandes exécutables;
- 2) la réception d'une trame I dont le champ d'information dépasse la longueur maximale fixée;
- 3) la réception d'un N(R) non valable;
- 4) la réception d'une trame de supervision ou d'une trame non numérotée ayant un champ d'information non autorisé ou de longueur incorrecte;

- 5) la réception d'une trame de supervision dont le bit final est à la valeur 1, sauf pendant un état de récupération par temporisateur décrit au paragraphe 2.4.4.9 à moins qu'il ne réponde à une commande émise avec un bit d'invitation à émettre de valeur 1;
- 6) la réception d'une réponse UA ou DM inattendue;
- 7) la réception d'un N(S) non valable.

En se référant à la remarque au paragraphe 2.4.5 ci-dessous, il convient de poursuivre l'étude des conditions 4 à 7.

Un N(R) non valable est défini comme un numéro qui désigne une trame I qui a déjà été transmise et pour laquelle il y a eu accusé de réception, ou une trame I qui n'a pas été transmise et qui n'est pas la prochaine trame I en instance de transmission.

Un N(S) non valable est défini comme un N(S) égal au dernier N(R) + k transmis, c'est-à-dire à la variable d'état en réception V(R), k étant le nombre maximum de trames d'information en anticipation (voir le paragraphe 2.4.7.4).

Une commande ou une réponse non valable ou non prévue parmi les commandes/réponses exécutable est définie comme une trame dont le champ de commande est inconnu du récepteur.

Remarque. – Un complément d'études est nécessaire pour les trois définitions précédentes, ainsi que pour le codage du champ d'information de la réponse FRMR pour les quatre conditions indiquées ci-dessus pour étude ultérieure.

Suivant immédiatement le champ de commande, un champ d'information est joint à cette réponse. Il se compose de trois octets (modulo 8) ou de cinq octets (modulo 128) qui indiquent la raison pour laquelle la réponse FRMR est émise. Son format est décrit aux tableaux 7/X.75 et 8/X.75.

TABLEAU 7/X.75 – Format du champ FRMR (modulo 8)

Éléments binaires du champ d'information

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Champ de commande de la trame rejetée	0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0
---------------------------------------	---	------	-----	------	---	---	---	---	---	---	---	---

- Le champ de commande de la trame rejetée est le champ de commande de la trame reçue qui a causé le rejet de la trame.
- V(S) a la valeur actuelle de la variable d'état en émission du TES qui signale la condition de rejet (le bit 10 étant le bit de poids le plus faible).
- C/R mis à 1 indique que la trame rejetée était une réponse.
C/R mis à 0, indique que la trame rejetée était une commande.
- V(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception du TES qui signale la condition de rejet (le bit 14 est le bit de poids le plus faible).
- W mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 8) n'est pas valable.
- X mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 8) a été considéré comme non valable car la trame contenait un champ d'information, ce qui n'est pas permis avec cette commande. Lorsque ce bit est mis à 1, le bit W doit aussi être mis à 1.
- Y mis à 1 indique que le champ d'information reçu dépassait la capacité maximale de réception fixée, ce bit ne peut être mis à 1 lorsque W est mis à 1 et inversement.
- Z mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 8) contenait un numéro N(R) non valable. Ce bit ne peut être mis à 1 lorsque W est mis à 1 et inversement.
- Les bits 9 et 21 à 24 doivent être mis à 0.

TABLEAU 8/X.75 – Format du champ FRMR (modulo 128)

Eléments binaires du champ d'information

1 à 16	17	18 à 24	25	26 à 32	33	34	35	36	37	38	39	40
Champ de commande de la trame rejetée	0	V(S)	C/R	V(R)	W	X	Y	Z	0	0	0	0

- Le champ de commande de la trame rejetée est le champ de commande de la trame reçue qui a causé le rejet de la trame.
- V(S) a la valeur actuelle de la variable d'état en émission du TES qui signale la condition de rejet (le bit 18 étant le bit de poids le plus faible).
- C/R mis à 1, indique que la trame rejetée était une réponse.
C/R mis à 0, indique que la trame rejetée était une commande.
- V(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception du TES (le bit 26 est le bit de poids le plus faible).
- W mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 16) n'est pas valable.
- X mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 16) a été considéré comme non valable car la trame contenait un champ d'information, ce qui n'est pas permis avec cette commande. Lorsque ce bit est mis à 1, le bit W doit aussi être mis à 1.
- Y mis à 1 indique que le champ d'information reçu dépassait la capacité maximale de réception fixée. Ce bit ne peut être mis à 1 lorsque W est mis à 1 et inversement.
- Z mis à 1 indique que le champ de commande reçu et renvoyé (bits 1 à 16) contenait un numéro N(R) non valable. Ce bit ne peut être mis à 1 lorsque W est mis à 1 et inversement.
- Les bits 17 et 37 à 40 doivent être mis à 0.

2.3.4.8 Réponse accusé de réception non numéroté: UA

La réponse UA non numérotée est utilisée par le TES pour confirmer la réception et l'acceptation d'une commande de format U. Les commandes de format U reçues ne sont pas exécutées avant que la réponse UA ne soit émise. La réponse UA est transmise conformément à ce qui est demandé par la commande de format U reçue. Il n'est pas permis d'inclure un champ d'information à la réponse UA.

2.3.4.9 Réponse en mode déconnecté (DM)

La réponse DM non numérotée est utilisée pour indiquer un état dans lequel le TES est logiquement déconnecté de la liaison et se trouve dans la phase déconnexion. La réponse DM est envoyée dans cette phase en réponse à la réception d'une commande de spécification de mode, pour informer le TES que le TES est toujours en phase de déconnexion et qu'il ne peut pas exécuter de commande de spécification de mode. Il n'est pas permis d'inclure un champ d'information à la réponse DM.

2.3.5 Signalisation et annulation de condition d'exception

Le présent paragraphe décrit les procédures de récupération d'erreur disponibles à la suite de la détection ou de l'apparition d'une condition d'exception au niveau de la liaison. Les conditions d'exception décrites sont les situations pouvant résulter d'erreurs de transmission, du mauvais fonctionnement d'un TES ou de situations opérationnelles.

2.3.5.1 Etat d'occupation

L'état d'occupation résulte de l'impossibilité momentanée dans laquelle se trouve un TES de continuer à recevoir des trames I par suite de contraintes internes, par exemple une limitation des mémoires tampons. En pareil cas, une trame RNR est émise par le TES occupé. Celui-ci peut émettre des trames d'information en attente d'émission avant ou après la trame RNR. L'indication de la fin de l'état d'occupation est décrite au paragraphe 2.3.4.2.

2.3.5.2 Erreur sur le numéro de séquence N(S)

Le champ d'information de toute trame I dont le numéro N(S) n'est pas égal à la variable d'état en réception V(R) est ignoré.

Une condition d'exception due au numéro de séquence N(S) apparaît lorsque le récepteur reçoit une trame I sans erreur (c'est-à-dire dont la séquence de contrôle de trame (FCS) n'indique pas d'erreur), qui porte un N(S) différent de la variable d'état en réception du récepteur. Le récepteur n'accuse pas réception (n'augmente pas d'une unité sa variable d'état en réception) de la trame I qui a causé l'erreur de séquence, ni d'aucune autre trame I qui pourrait la suivre, avant d'avoir reçu une trame I portant le numéro de séquence N(S) correct.

Un TES qui reçoit une ou plusieurs trames I valables, comportant des erreurs de séquence mais ne comportant pas d'autre erreur, accepte l'information de commande contenue dans le champ N(R) et le bit P afin d'exécuter les fonctions de supervision de la liaison; par exemple recevoir des accusés de réception de trames I précédemment émises. Pour cette raison, la trame retransmise peut contenir un N(R) et un bit P mis à jour et donc différents de ceux de la trame I émise la première fois.

2.3.5.3 Récupération d'erreur au moyen de REJ

La trame de rejet REJ est utilisée pour marquer le début d'une récupération d'erreur (la retransmission) à la suite de la détection d'une erreur de numéro de séquence N(S).

A un instant donné, il ne peut s'établir qu'une seule condition d'exception «REJ envoyé» par un TES. Une condition d'exception «REJ envoyé» est annulée lorsque la trame I demandée est reçue.

Un TES recevant la trame REJ déclenche une (re-) transmission séquentielle de trames I en commençant par la trame I indiquée par le N(R) parvenu dans la trame REJ.

2.3.5.4 Récupération par temporisateur

Si, à cause d'une erreur de transmission, un TES ne reçoit pas (ou reçoit et ignore) une trame I unique ou la dernière trame I d'une séquence de trames I, il ne peut pas détecter une condition d'exception de mauvaise mise en séquence; il n'émettra donc pas de trame REJ. Le TES qui émet une ou des trames I dont il ne reçoit pas d'accusé de réception doit, à l'expiration d'un délai spécifié par le système (voir les paragraphes 2.4.4.9 et 2.4.7.1), entreprendre une action de récupération d'erreur appropriée afin de déterminer à partir de quelle trame I la retransmission doit commencer.

2.3.5.5 Trame non valable et erreur signalée par la séquence de contrôle de trame (FCS)

Le récepteur n'accepte aucune trame non valable (voir le paragraphe 2.2.9 ci-dessus) ou aucune trame dont la séquence de contrôle de trame indique une erreur. Une telle trame est ignorée et aucune action n'est entreprise à la suite de sa réception.

2.3.5.6 Condition de rejet de trame

Une condition de rejet de trame se produit à la réception d'une trame correcte correspondant à l'une des trois premières conditions énumérées au paragraphe 2.3.4.7 ci-dessus.

Cette exception est indiquée par l'envoi de FRMR.

Une fois que le TES a établi une condition d'exception en émettant FRMR, aucune trame I ou S supplémentaire n'est acceptée, si ce n'est pour examen de son bit P.

2.4 Description de la procédure

2.4.1 Procédure d'adressage

Les commandes sont envoyées avec l'adresse du TES distant et les réponses sont envoyées avec l'adresse du TES local. Ces adresses sont codées comme suit:

Adresse	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	1	0	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	0	0	0	0

Les adresses A et B sont affectées par accord bilatéral entre Administrations.

2.4.2 Procédure d'utilisation du bit invitation à émettre/fin

La prochaine trame de réponse fournie par le TES à une commande SABM/SABME ou DISC, dont le bit d'invitation à émettre a la valeur 1, est une réponse UA ou DM dont le bit de fin a la valeur 1. La prochaine trame de réponse fournie en réponse à une trame I reçue pendant la phase de transfert de l'information et dont le bit d'invitation à émettre a la valeur 1 est une réponse RR, REJ, ou RNR en format de supervision, dont le bit de fin a la valeur 1.

La prochaine trame de réponse fournie en réponse à une trame de commande de supervision dont le bit P a la valeur 1 et reçue pendant la phase de transfert de l'information, est une réponse RR, REJ ou RNR dont le bit F a la valeur 1.

La trame de réponse émise à la suite de la réception d'une trame I ou d'une trame S dont le bit P a la valeur 1 et qui est reçue pendant la phase de déconnexion est une réponse DM dont le bit F est mis à 1.

Le bit P est utilisé par le TES conjointement avec la récupération par temporisation (voir le paragraphe 2.4.4.9).

S'il n'est pas utilisé, le bit P/F est mis à 0.

Remarque. — D'autres utilisations du bit P par le TES feront l'objet d'un complément d'étude.

2.4.3 Procédures d'établissement et de déconnexion de la liaison

Pour indiquer qu'il est en mesure d'établir la liaison, le TES émet des drapeaux successifs (état de voie active).

2.4.3.1 Etablissement de la liaison

L'un ou l'autre des TES peut établir la liaison en émettant une commande SABM/SABME (SABM pour modulo 8, SABME pour modulo 128) et en déclenchant le temporisateur T1. Lorsqu'il reçoit une commande SABM/SABME correctement, le TES opposé envoie en retour une réponse UA et met à 0 ses variables d'état. Si la réponse UA est correctement reçue, la liaison est établie et le TES qui a pris cette initiative remet à 0 ses variables d'état, et arrête le temporisateur T1.

Si, à la réception correcte de SABM/SABME, le TES constate qu'il ne peut pas passer à la phase indiquée, il envoie la réponse DM.

S'il reçoit la réponse DM, le TES ayant transmis une SABM/SABME arrête son temporisateur T1 et n'entre pas dans la phase de transfert de l'information.

Le TES qui émet SABM/SABME ne tient pas compte de trames autres que SABM/SABME, DISC, UA et DM provenant de l'autre TES et les met au rebut.

Les trames autres que UA et DM émises en réponse à un SABM/SABME reçu ne sont envoyées qu'une fois la liaison établie, s'il n'existe aucune trame SABM/SABME en instance.

Si une commande SABM/SABME ou DISC ou une réponse UA ou DM n'est pas reçue correctement, il s'ensuit que le temporisateur T1 du TES qui a émis le SABM/SABME à l'origine arrive en fin de course, et que ce TES peut réémettre une commande SABM/SABME et réarmer le temporisateur T1.

Après la transmission de la commande SABM/SABME N2 fois par le TES, une action appropriée de récupération d'erreur est déclenchée.

La valeur de N2 est définie au paragraphe 2.4.7.2.

2.4.3.2 Phase de transfert d'information

Après avoir établi la liaison dans cette phase, le TES accepte et transmet les trames I et S conformément aux procédures décrites au paragraphe 2.4.4.

Lorsqu'il reçoit une commande SABM/SABME (SABM pour modulo 8, SABME pour modulo 128) au cours de la phase transfert de l'information, le TES se conforme à la procédure de réinitialisation décrite au paragraphe 2.4.6.

2.4.3.3 Déconnexion de la liaison

Pendant la phase de transfert de l'information, l'un ou l'autre des TES indique une demande de déconnexion de la liaison en transmettant une commande DISC et il déclenche le temporisateur T1 (voir le paragraphe 2.4.7).

A la réception correcte de la commande DISC, le TES envoie une réponse UA et passe en phase de déconnexion. A réception d'une réponse UA ou DM à une commande DISC qu'il a émis, le TES arrête son temporisateur et entre en phase de déconnexion. Si une réponse UA ou DM n'est pas reçue correctement, il s'ensuit que le temporisateur T1 du TES, qui a envoyé la commande DISC à l'origine, arrive en fin de course. Si le temporisateur T1 arrive en fin de course, ce TES retransmet une commande DISC et réarme le temporisateur T1. Cette action se poursuit jusqu'à ce qu'une réponse UA ou DM soit correctement reçue ou jusqu'à ce qu'une récupération d'erreur ait lieu à un niveau plus élevé après N2 transmissions de la commande DISC. La valeur de N2 est définie au paragraphe 2.4.7.2.

2.4.3.4 Procédures en phase de déconnexion

2.4.3.4.1 Le TES en phase de déconnexion contrôle les commandes reçues et réagit à la réception d'un SABM/SABME (SABM pour modulo 8, SABME pour modulo 128) comme indiqué au paragraphe 2.4.3.1; il émet une réponse DM en réponse à une commande DISC reçue.

Lorsqu'il reçoit toute autre trame de commande dont le bit P a la valeur 1, le TES transmet une réponse DM dont le bit F a la valeur 1. Il ne tient pas compte des autres trames en phase de déconnexion.

2.4.3.4.2 Après une reprise faisant suite à une défaillance interne, le TES peut soit provoquer une procédure de réinitialisation (voir le paragraphe 2.4.6.2) soit déconnecter la liaison (voir le paragraphe 2.4.3.3) avant d'appliquer une procédure d'établissement de la liaison (voir le paragraphe 2.4.3.1).

2.4.3.5 Collision de commandes non numérotées

Les cas de collision seront tranchés comme suit:

2.4.3.5.1 Si les commandes U émises et reçues sont les mêmes, chaque TES envoie dès que possible la réponse UA. Après réception de cette réponse, chaque TES passe à la phase indiquée.

2.4.3.5.2 Si les commandes U émises et reçues diffèrent, chaque TES passe à la phase de déconnexion et émet, dès que possible, la réponse DM. Restent cependant à étudier les actions que doit exécuter chaque TES en cas de collision de commandes SABM et SABME.

2.4.4 Procédures de transfert de l'information

Les procédures relatives à la transmission des trames I dans les deux sens pendant la phase de transfert d'information sont décrites ci-après.

Dans les paragraphes qui suivent, la relation «est supérieure d'une unité à» se réfère à une série faite de séquences continuellement répétées; ce qui signifie que si 7 est supérieur à 6 d'une unité, 0 est aussi supérieur à 7 d'une unité dans une série modulo 8, et que si 127 est supérieur à 126 d'une unité, 0 est aussi supérieur à 127 dans une série modulo 128.

2.4.4.1 Emission d'une trame I

Lorsque le TES a une trame I à émettre (c'est-à-dire une trame I qui n'a encore jamais été transmise ou qui doit être retransmise comme indiqué au paragraphe 2.4.4.6), il l'émet en donnant au numéro N(S) la valeur actuelle de sa variable d'état en émission V(S), et au numéro N(R) la valeur actuelle de sa variable d'état en réception V(R). A la fin de l'émission de la trame I, il augmente d'une unité sa variable d'état en émission.

Si le temporisateur T1 n'est pas en marche au moment de la transmission d'une trame I, il doit être déclenché.

Remarque. — Reste à poursuivre l'étude pour savoir si, alors que le temporisateur T1 est en marche au moment de la transmission d'une trame I, il doit être enclenché à nouveau ou ne doit subir aucune influence.

Si la variable d'état en émission est égale à la dernière valeur de N(R) reçue augmentée de k (k étant le nombre maximal de trames en anticipation (voir le paragraphe 2.4.7.4), le TES n'envoie plus aucune nouvelle trame I, mais peut réémettre une trame I ainsi qu'il est décrit au paragraphe 2.4.4.6 ou 2.4.4.9.

Lorsque le TES est en état d'occupation, il peut toujours émettre des trames I à condition que l'autre TES ne soit pas lui-même occupé. S'il est dans l'état de rejet de trame, le TES cesse de transmettre des trames I.

2.4.4.2 Réception d'une trame I

2.4.4.2.1 Lorsque le TES n'est pas en état d'occupation et reçoit une trame I, dont la séquence de contrôle FCS est correcte et dont le numéro de séquence en émission est égal à la variable d'état en réception V(R) du TES, celui-ci accepte le champ d'information de cette trame et augmente d'une unité sa variable d'état en réception V(R), et agit comme suit:

- i) Si le TES a une trame I à transmettre, il peut procéder comme indiqué au paragraphe 2.4.4.1, et accuser réception de la trame I reçue, en donnant au numéro N(R) contenu dans le champ de commande de la prochaine trame I émise, la valeur de la variable d'état en réception V(R) du TES. Le TES peut aussi accuser réception de la trame I reçue en émettant un RR dont le numéro N(R) est égal à la valeur de la variable d'état en réception V(R) du TES.
- ii) Si le TES n'a pas de trame I à émettre, il émet un RR dont le numéro N(R) est égal à la valeur de la variable d'état en réception V(R) du TES.

2.4.4.2.2 Lorsque le TES est en état d'occupation, il peut ne pas tenir compte de N(S) et du champ d'information contenu dans toute trame I reçue.

2.4.4.3 Réception de trames hors séquence

Lorsque le TES reçoit une trame I dont la séquence FCS est correcte, mais dont le numéro de séquence en émission est incorrect, c'est-à-dire dont la valeur n'est pas égale à celle de la variable d'état en réception V(R) du TES, celui-ci ignore l'information contenue dans la trame et émet une réponse REJ dont le numéro N(R) est supérieur d'une unité au numéro N(S) de la dernière trame I correctement reçue. Ensuite, le TES ignore l'information contenue dans toutes les trames tant qu'il n'a pas reçu correctement la trame qu'il attend. Lorsqu'il reçoit la trame attendue, le TES en accuse réception comme indiqué au paragraphe 2.4.4.2. Le TES utilise l'indication donnée par le numéro N(R) et le bit P des trames ignorées.

2.4.4.4 Réception de trames incorrectes

Lorsque le TES reçoit une trame dont le contrôle de trame (FCS) est incorrect, une trame non valable (voir le paragraphe 2.2.9) ou une trame dont l'adresse est autre que A ou B, cette trame est ignorée.

2.4.4.5 Réception d'un accusé de réception

Lorsqu'il reçoit correctement une trame I ou une trame S (RR, RNR, ou REJ), sauf s'il se trouve en état de rejet de trame, le TES considère que le numéro N(R) contenu dans cette trame accuse réception de toutes les trames I qu'il a émises dont le numéro N(S) est inférieur ou égal à $[N(R)-1]$. Le TES remet à zéro son temporisateur T1.

Si des trames en anticipation ne sont pas encore acquittées, il réarme le temporisateur T1. Si ensuite, le temporisateur arrive en fin de course, le TES applique la procédure de retransmission (indiquée au paragraphe 2.4.4.9) en ce qui concerne les trames dont il n'a pas été accusé réception.

2.4.4.6 Réception d'une trame REJ

Lorsqu'il reçoit une trame REJ, le TES donne à sa variable d'état en émission V(S) la valeur du numéro N(R) reçu dans le champ de commande de la trame REJ. Il émet la trame d'information correspondante dès qu'elle est prête ou bien la retransmet. La retransmission s'effectue comme suit:

- i) Si le TES est en train d'émettre une trame S, une commande ou une réponse non numérotée au moment où il reçoit la trame REJ, il achève cette émission avant de commencer la transmission de la trame I demandée.
- ii) Si le TES est en train d'émettre une trame I au moment où il reçoit la trame REJ, il peut abandonner l'émission de la trame et commencer l'émission de la trame I demandée immédiatement après.
- iii) Si le TES n'est pas en train d'émettre une trame au moment où il reçoit la trame REJ, il commence immédiatement l'émission de la trame I demandée.

Dans tous les cas, si d'autres trames I dont il n'a pas encore été accusé réception ont déjà été émises à la suite de la première émission de la trame demandée par la trame REJ, le TES retransmet ces trames I après la trame I demandée.

Si la trame REJ a été reçue en provenance de l'autre TES comme une commande dont le bit P a été mis à 1, le TES émet une réponse RR, RNR ou REJ dont le bit F est mis à 1 avant de transmettre, ou de retransmettre, la trame I correspondante.

2.4.4.7 Réception d'une trame RNR

Lorsqu'il reçoit une trame RNR, le TES peut émettre, ou retransmettre la trame I dont le numéro de séquence à l'émission est égal au numéro N(R) indiqué dans la trame RNR. Si le temporisateur T1 arrive en fin de course après la réception de RNR, le TES applique la procédure indiquée en 2.4.4.9. En aucun cas, le TES n'émet d'autre trame I, tant qu'il n'a pas reçu de trame RR ou REJ, ou avant la fin de la procédure de réinitialisation.

2.4.4.8 TES en état d'occupation

Quand le TES passe à l'état d'occupation, il transmet une réponse RNR dès qu'il le peut. En état d'occupation, le TES accepte et traite les trames S et envoie une réponse RNR dont le bit F est mis à 1 à la réception d'une trame S ou d'une trame I dont le bit P est mis à 1. Pour annuler l'état d'occupation, le TES émet soit une trame REJ, soit une trame RR, dont le numéro N(R) a la valeur actuelle de la variable d'état en réception V(R), selon que le TES a, ou non, ignoré les champs d'information de trames I correctement reçues.

2.4.4.9 Attente des accusés de réception

Le TES tient à jour une variable interne représentant un compteur de retransmissions qui est mis à 0 lorsque le TES reçoit une trame UA ou RNR, ou émet une réponse UA, ou lorsqu'il reçoit correctement une trame I ou S dont le numéro N(R) est supérieur au dernier numéro N(R) reçu (accusant effectivement réception de trames ayant leur accusé de réception en suspens).

Si le temporisateur T1 arrive en fin de course, le TES passe à l'état de récupération par temporisateur, ajoute une unité à sa variable compteur de retransmissions et donne à une variable interne x la valeur actuelle de sa variable d'état en émission.

Le TES réarme le temporisateur T1, donne à sa variable d'état en émission la valeur du dernier numéro N(R) reçu du TES opposé et réémet la trame I correspondante dont le bit P est mis à 1.

Si, pendant qu'il est en état de récupération par temporisateur, le TES reçoit correctement une trame S dont le bit F est mis à 1 avec un N(R) compris entre la valeur actuelle de sa variable d'état en émission et la valeur x (incluses), il annule l'état de récupération par temporisateur et donne à sa variable d'état en émission la valeur du N(R) reçu.

Si, pendant qu'il est en état de récupération par temporisateur, le TES reçoit correctement une trame dont le bit F est mis à 0 avec un N(R) compris entre la valeur actuelle de sa variable d'état en émission et la valeur x (incluses), il n'annule pas l'état de récupération par temporisateur. Le N(R) reçu peut servir à mettre à jour la variable d'état en émission. Cependant, le TES peut choisir de garder en mémoire la dernière trame I transmise (même s'il en a été accusé réception) pour pouvoir la retransmettre avec le bit P mis à 1 lorsque le temporisateur arrivera en fin de course ultérieurement.

Si le temporisateur T1 arrive en fin de course dans l'état de récupération par temporisateur, le TES ajoute une unité à sa variable compteur de retransmission.

Si la variable compteur de retransmission est égale à N2, le TES lance une procédure de réinitialisation dans les deux sens de transmission comme indiqué au paragraphe 2.4.6.2. N2 est un paramètre du système (voir paragraphe 2.4.7.2).

Remarque. — Bien que le TES utilise la variable interne x , il existe d'autres mécanismes qui assurent des fonctions identiques.

2.4.5 Etat de rejet de trame

2.4.5.1 L'état de rejet de trame est établi lorsqu'est reçue, pendant la phase de transfert de l'information, une trame dont le contrôle de trame (FCS) est correct, mais présentant l'une des trois premières conditions énumérées au paragraphe 2.3.4.7.

En pareils cas, le TES demande à l'autre TES de réinitialiser la liaison en émettant une réponse FRMR comme indiqué au paragraphe 2.4.6.3.

Remarque. — Il faut poursuivre les études pour décider si, dans le cas des conditions 4 à 7 énumérées au paragraphe 2.3.4.7, le TES doit demander à l'autre TES de réinitialiser la liaison en émettant une réponse FRMR, comme le spécifie le paragraphe 2.4.6.3, ou doit émettre une commande SABM/SABME pour réinitialiser la liaison conformément au paragraphe 2.4.6.2.

2.4.6 Procédures de réinitialisation

2.4.6.1 Ces procédures sont utilisées pour réinitialiser la transmission de l'information dans les deux sens de la transmission. Elle ne sont applicables que pendant la phase de transfert d'information.

2.4.6.2 Le TES indique une réinitialisation de la transmission dans les deux sens en émettant une commande SABM/SABME (SABM pour modulo 8, SABME pour modulo 128) et met en marche le temporisateur T1. A la réception de cette commande, le TES répond dès que possible en émettant une trame de réponse UA, en donnant la valeur 0 à ses variables d'état en réception V(R) et en émission V(S) et en arrêtant le temporisateur T1, sauf s'il a lui-même émis une commande SABM/SABME ou DISC. Si la réponse UA est reçue correctement, par le premier TES, il remet à 0 ses variables d'état en émission et en réception et arrête le temporisateur T1.

Cela a pour effet, en outre, d'annuler le cas échéant, l'état d'occupation de l'un des TES ou des deux à la fois.

En cas de réception d'une réponse DM, le TES entre dans la phase de déconnexion et arrête le temporisateur T1. Si ce dernier arrive en fin de course avant la réception d'une réponse UA ou DM, la commande SABM/SABME doit être émise et le temporisateur T1 doit être mis en marche. Lorsque le temporisateur T1 sera arrivé en fin de course N2 fois, une action de récupération appropriée sera déclenchée et le TES passera en phase de déconnexion. On trouvera au paragraphe 2.4.7.2 la valeur de N2.

En cas de collision de commandes SABM, SABME ou DISC, la réaction du TES est décrite au paragraphe 2.4.3.5.

Toute autre commande ou réponse reçue par le TES avant la fin de la procédure de réinitialisation sera ignorée.

2.4.6.3 Dans certains cas de rejet spécifiés au paragraphe 2.3.4.7, un TES peut demander à l'autre TES de réinitialiser la liaison en émettant une réponse FRMR.

Après avoir émis la réponse FRMR, le TES passe à l'état de rejet de trame; cet état est annulé quand le TES reçoit une commande SABM/SABME (SABM pour modulo 8, SABME pour modulo 128) ou une commande DISC. Toute autre trame reçue pendant l'état de rejet de trame provoque la retransmission, par le TES, de la réponse FRMR dont le champ d'information est identique à celui initialement émis.

A l'état de rejet de trame, le TES n'émettra pas de trames I supplémentaires et il ignorera les trames I et les trames S qu'il recevrait.

Le bit de fin (F) d'une trame FRMR étant dépourvu de signification n'est pas vérifiée par le TES de réception.

Remarque. — Le temporisateur T1 peut être mis en marche à l'émission de la réponse FRMR et le TES peut alors, lorsque le temporisateur T1 est arrivé en fin de course N2 fois, réinitialiser la liaison selon les indications données au paragraphe 2.4.6.2.

2.4.7 Liste des paramètres du système

Les paramètres du système sont les suivants:

2.4.7.1 Temporisation T1

La temporisation T1, dont l'expiration peut entraîner la retransmission d'une trame, est un paramètre du système fixé par accord entre les Administrations pour une période donnée.

Le cycle du temporisateur T1 doit tenir compte de son enclenchement au début ou à la fin de l'émission de la trame dans le TES.

Le fonctionnement correct de la procédure exige que le délai de temporisation T1 soit supérieur à la durée maximale qui sépare l'émission d'une trame de commande de la réception de la trame correspondante donnée en réponse à cette trame.

2.4.7.2 Nombre maximum d'émissions N2

La valeur du nombre maximum N2 d'émissions ou de réémissions d'une trame à la suite de l'expiration de la temporisation T1 est un paramètre du système fixé par accord entre les Administrations pour une période donnée.

2.4.7.3 Nombre maximum N1 de bits dans une trame

Le nombre maximum de bits dans une trame (compte non tenu des drapeaux et des bits 0 insérés pour des raisons de transparence) est un paramètre du système qui dépend de la longueur maximale des champs d'information qui traversent l'interface X/Y.

2.4.7.4 Nombre maximum k de trames en anticipation

Le nombre maximum k de trames I numérotées séquentiellement que le TES peut avoir en anticipation (qui n'ont pas fait l'objet d'un accusé de réception) à un instant donné est un paramètre du système qui ne peut en aucun cas excéder 7 ou 127 (7 pour modulo 8, 127 pour modulo 128). Ce nombre, fixé par accord entre les Administrations pour une période donnée, a la même valeur pour les deux TES.

3. NIVEAU 3 – PROCÉDURES DE SIGNALISATION DES PAQUETS ENTRE TERMINAUX DE SIGNALISATION

3. *Principes généraux*

La présente section de l'Avis a trait au transfert des paquets à l'interface TES-X/TES-Y (X/Y). Les procédures concernent les paquets qui traversent correctement l'interface X/Y.

Tout paquet devant être transmis à travers l'interface X/Y est placé dans le champ d'information d'une trame I spécifié dans la procédure d'accès à la liaison (niveau 2). Le nombre de paquets contenus dans le champ d'information d'une trame I devra être fixé; pour le moment, le champ d'information d'une trame I ne peut contenir qu'un seul paquet.

Afin de permettre la coexistence à un instant donné de plusieurs communications virtuelles, on attribue à la communication virtuelle pendant la phase d'établissement de la communication un numéro de groupe de voies logiques (pris parmi les nombres de 0 à 15 inclus) et un numéro de voie logique (pris parmi les nombres de 0 à 255 inclus). La répartition des voies logiques et des groupes de voies logiques pour les communications virtuelles est fixée par accord bilatéral entre Administrations pour une certaine période.

La combinaison du numéro de voie logique 0 et du numéro de groupe de voies logiques 0 n'est pas utilisée pour les communications virtuelles.

Pendant le déroulement d'une communication virtuelle donnée, chaque paquet relatif à cette communication traverse les mêmes TES choisis lors de l'établissement de la communication.

Le principe de comptabilité selon lequel le pays ou le réseau d'origine est responsable dans tous les cas, même dans le cas de commutation de transit, de l'enregistrement de l'information de comptabilité s'applique aux réseaux publics pour données à commutation par paquets.

Le texte ci-après, ainsi que les annexes 1, 2 et 3, spécifie, pour chaque voie logique, les états, les paquets reçus et les actions consécutives entreprises par un TES. Les formats des paquets sont définis et expliqués au paragraphe 4 du présent Avis.

Remarque. — La nécessité de procédures particulières pour les circuits virtuels permanents, autres que les procédures spécifiées pour les circuits virtuels commutés nécessite un complément d'étude.

3.1 *Procédures relatives à l'établissement et à la libération des communications virtuelles*

Les communications virtuelles doivent être établies et libérées conformément aux procédures décrites dans ce paragraphe. Ces procédures ne s'appliquent que si une voie logique se trouve à l'état *prêt du Niveau 3* (r1); elles ne peuvent s'appliquer à aucun autre état prêt (état r).

3.1.1 *Etat prêt*

S'il n'y a pas de communication ou d'appel en cours et si l'établissement de la communication est possible, la voie logique est à l'état *prêt* (p1), à l'intérieur de l'état *prêt au niveau 3* (r1).

3.1.2 *Paquet d'appel*

Un TES indique une demande d'établissement de communication en émettant un paquet d'*appel* qui spécifie une voie logique à l'état *prêt* (p1) à travers l'interface X/Y. La voie logique choisie par le TES appelant est alors à l'état *demande d'établissement de communications* par le TES (p 2/3). Si cet état se prolonge plus de y minutes, le TES appelant libère la communication. La valeur de y nécessite un complément d'étude.

3.1.3 *Paquet de communication établie*

Le TES appelé indique que l'ETTD appelé accepte l'appel en émettant à travers l'interface X/Y un paquet de *communication établie* spécifiant la même voie logique que celle de ce paquet d'*appel*. Ainsi, la voie logique se trouve placée à l'état *contrôle de flux prêt* (d1) à l'intérieur de l'état *transfert de données* (p4). La procédure applicable à l'état *transfert de données* est spécifiée au paragraphe 3.3.

3.1.4 Collision d'appels

Il y a *collision d'appels* quand le TES-X reçoit un paquet d'*appel* alors que lui-même se trouve à l'état *p2*, ou quand le TES-Y reçoit un paquet d'*appel* alors qu'il se trouve à l'état *p3*. En pareil cas, les deux communications doivent être libérées. Le champ indiquant la cause de la libération doit contenir le code *saturation du réseau*.

Afin de réduire la fréquence d'apparition de cette situation, les essais des voies logiques seront faits dans des ordres inverses. Le paquet d'*appel* d'un TES doit emprunter la voie logique à l'état *prêt* ayant le numéro le plus faible; le paquet d'*appel* de l'autre TES doit emprunter la voie logique à l'état *prêt* ayant le numéro le plus élevé. La détermination du TES qui utilise la voie ayant le numéro le plus faible et de celui qui emprunte la voie dont le numéro est le plus élevé doit se faire par accord bilatéral.

3.1.5 Paquet de demande de libération et signaux de progression de l'appel

Un TES peut demander la libération d'une voie logique à un état quelconque en émettant à travers l'interface X/Y un paquet de *demande de libération* spécifiant la voie logique. Si l'état de *demande de libération* par le TES dure plus de trois minutes, le TES peut à nouveau demander la libération. Ce processus peut se poursuivre et être indiqué par une alarme à un instant approprié. Cette procédure peut être interrompue à un stade quelconque.

Le champ affecté à la cause de libération doit être codé en fonction du motif de la libération. Un TES doit pouvoir générer des codes distincts pour tous les signaux de progression de l'appel spécifiés dans l'Avis X.96 pour le service de transmission de données avec commutation par paquets.

Remarque. — Dans le cas de *saturation du réseau*, il peut être nécessaire d'émettre l'information supplémentaire relative au réseau à travers l'interface X/Y pour indiquer la raison pour laquelle la communication est libérée. Les modalités de cette action nécessitent un complément d'étude.

3.1.6 Paquet de confirmation de libération

Quand un TES-X ou un TES-Y (TES X/Y) a reçu un paquet de *demande de libération*, il libère la voie logique, quel qu'en soit l'état, sauf les états de *demande de libération* par le TES X/Y (*p6* ou *p7* respectivement), et émet à travers l'interface X/Y un paquet de *confirmation de libération* spécifiant la même voie logique. La voie logique est placée à l'état *prêt* (*p1*) à l'intérieur de l'état *prêt* au niveau 3 (*r1*). La réception d'un paquet de *confirmation de libération* ne peut pas être interprétée comme une indication de la libération de l'ETTD éloigné.

3.1.7 Collision de libération

Si une voie logique se trouve à l'état de *demande de libération du TES X/Y* (*p6* ou *p7* respectivement) et que le TES X/Y reçoit un paquet de *demande de libération* spécifiant la même voie logique, ce TES considère que la libération est réalisée et n'émet pas de paquet de *confirmation de libération*. Cette voie logique se trouve alors à l'état *prêt* (*p1*) à l'intérieur de l'état *prêt au niveau 3* (*r1*).

3.2 Procédure relative aux circuits virtuels permanents

Cette procédure nécessite un complément d'étude.

3.3 Procédures relatives au transfert des données et des interruptions

La procédure de transfert des données décrite au présent paragraphe s'applique indépendamment à chaque voie logique existant à l'interface X/Y.

Le fonctionnement normal du réseau exige que les données d'utilisateur contenues dans les paquets de *données* et les données d'interruption fassent toutes l'objet d'une transmission transparente, et qu'elles ne soient pas modifiées dans le réseau. L'ordre des bits des paquets de *données* doit être respecté, et les séquences de paquets reçues par un TES doivent être remises comme des séquences complètes de paquets. Les codes de diagnostic sont traités comme indiqué aux paragraphes 4.2.3 et 4.4.3.

3.3.1 *Etats permettant le transfert des données dans les communications virtuelles*

Les paquets de *données*, d'*interruption*, de *contrôle de flux* et de *réinitialisation* peuvent être émis et reçus par un TES à l'état *transfert de données* (p4) de l'état *prêt au niveau 3* (r1) sur une voie logique à l'interface X/Y. Dans cet état seulement, les procédures de contrôle de flux et de réinitialisation décrites au paragraphe 3.4 s'appliquent à la transmission de données sur cette voie logique à destination et en provenance du TES. Dans tous les autres états *r* ou *p*, les procédures relatives au transfert des données et des interruptions, ainsi que les procédures de contrôle de flux et de réinitialisation ne s'appliquent pas.

3.3.2 *Numérotation des paquets de données*

Les paquets de *données* transmis à l'interface X/Y dans chaque sens de transmission, pour une communication virtuelle, sont numérotés séquentiellement. Ce numérotage est indépendant du niveau des données [valeur du bit qualificateur (bit Q)].

La numérotation des paquets est réalisée modulo 8 ou 128. Ce module est commun à toutes les voies logiques à l'interface X/Y. Les numéros de séquence des paquets décrivent un cycle complet de 0 à 7 ou de 0 à 127 respectivement. Le choix du modulo 8 ou du modulo 128 se fait par accord bilatéral.

Seuls les paquets de *données* contiennent ce numéro de séquence appelé *numéro de séquence de paquet en émission* P(S).

Le premier paquet de *données* transmis à travers l'interface X/Y dans un sens donné de transmission des données, après qu'une communication virtuelle a été établie ou réinitialisée, possède un *numéro de séquence de paquet en émission* égal à 0.

3.3.3 *Longueur du champ de données dans les paquets de données*

La longueur maximale du champ affecté aux données est de 128 octets. Le champ de données peut contenir un nombre quelconque de bits compris entre 0 et 1024 (128 octets).

Si un TES reçoit un paquet de *données* dont le champ de données dépasse 128 octets, il libère la communication virtuelle avec une cause indiquant une *saturation du réseau*.

Remarque. – L'utilisation d'autres longueurs maximales pour le champ de données nécessite un complément d'études.

3.3.4 *Bit données à suivre et bit qualificateur*

Une méthode de mise en séquence des paquets est mise en œuvre afin de rendre possible la transmission cohérente des données de plus de 128 octets. Chaque séquence de paquets se compose d'un nombre quelconque (y compris 0) de paquets de *données* pleins (c'est-à-dire dont le champ de données contient 1024 bits) suivi d'un autre paquet d'une longueur quelconque inférieure ou égale à la longueur maximale. Tous les paquets de la séquence complète de paquets, à l'exception du dernier paquet, ont un bit données à suivre égal à 1, le dernier paquet ayant un bit données à suivre égal à 0. Si un TES reçoit un paquet incomplet mais dont le bit de données à suivre est égal à 1, il peut réinitialiser le circuit virtuel; la cause de réinitialisation doit être: *saturation du réseau*.

La valeur du bit Q ne devrait pas varier dans une séquence de paquets. Si un TES constate que la valeur de ce bit a été modifiée dans une séquence de paquets, il peut réinitialiser le circuit virtuel; la cause de la réinitialisation devant être: *saturation du réseau*.

Remarque. – L'opportunité de la transmission dans les paquets de *réinitialisation* d'information relative au réseau plus explicite concernant la cause de réinitialisation nécessite un complément d'étude.

3.3.5 *Procédure d'interruption*

La procédure d'interruption permet à un ETTD de transmettre des données à l'ETTD éloigné, sans suivre la procédure de contrôle de flux applicable aux paquets de *données* entre TES (voir le paragraphe 3.4). La procédure d'interruption n'est applicable qu'à l'état *contrôle de flux prêt* (d1) à l'intérieur de l'état *transfert des données* (p4).

La procédure d'interruption n'affecte pas les procédures de transfert des données et de contrôle de flux qui s'appliquent aux paquets de *données* pour les communications virtuelles.

Un TES transmet une interruption en transférant un paquet d'*interruption* à travers l'interface X/Y. L'autre TES indique la confirmation de l'interruption en transmettant un paquet de *confirmation d'interruption*.

La réception d'un paquet de *confirmation d'interruption* indique que l'interruption a été confirmée par l'ETTD éloigné au moyen d'un paquet de *confirmation d'interruption* par l'ETTD.

Un TES, qui reçoit un paquet d'*interruption* dans l'intervalle de temps compris entre la réception d'un paquet d'*interruption* et la transmission de la confirmation d'interruption, peut soit ignorer ce paquet d'*interruption* soit réinitialiser le circuit virtuel.

3.4 Procédures de contrôle de flux et de réinitialisation

Les procédures pour le contrôle de flux des paquets de données et pour la réinitialisation sont seulement appliquées à l'état *transfert de données* (p4) et sont spécifiées ci-après.

3.4.1 Procédures de contrôle de flux

A l'interface X/Y de chaque voie logique utilisée pour une communication virtuelle, la transmission des paquets de données est contrôlée séparément dans chaque sens en fonction des autorisations reçues du récepteur.

3.4.1.1 Description de la fenêtre

A l'interface X/Y de chaque voie logique utilisée pour une communication virtuelle et dans chaque sens de transmission des données, une fenêtre est définie comme étant l'ensemble ordonné des W *numéros de séquence de paquet en émission* consécutifs des paquets de *données* autorisés à traverser l'interface.

Le plus petit *numéro de séquence* de la fenêtre est appelé limite inférieure de la fenêtre. A l'instant qui suit l'établissement ou la réinitialisation d'une communication virtuelle à l'interface X/Y, la limite inférieure de la fenêtre relative à chaque sens de transmission est égale à zéro. Le *numéro de séquence de paquet en émission* du premier paquet de *données* non autorisé à traverser l'interface est la valeur de la limite inférieure de la fenêtre plus W (modulo 8 ou 128).

La valeur maximale des différentes tailles de fenêtre à l'interface X/Y est commune à toutes les voies logiques et fait l'objet d'un accord bilatéral pour une période donnée; elle ne dépasse pas 7 ou 127.

Pour une communication virtuelle donnée, deux tailles peuvent être choisies pour la fenêtre, une pour chaque sens de transmission. Ces tailles peuvent être inférieures ou égales à la taille maximale susmentionnée. Les deux tailles sont choisies en fonction d'un service situé dans le champ des services inter-réseaux des paquets d'*appel* et de *communication établie* et, dans certains cas, en fonction d'une table de correspondance entre les tailles de la fenêtre et les classes de débit. Cette table fait l'objet d'un accord entre Administrations, pour une certaine période.

3.4.1.2 Principes de contrôle de flux

Le *numéro de séquence de paquet en réception* P(R) est défini comme un nombre modulo 8 ou 128, qui achemine à travers l'interface X/Y une information provenant du récepteur et concernant la transmission des paquets de *données*. Lorsqu'il est transmis à travers l'interface X/Y, le numéro P(R) devient la limite inférieure de la fenêtre. De cette façon, le récepteur peut autoriser des paquets de *données* supplémentaires à traverser l'interface X/Y.

Lorsque le *numéro de séquence* P(S) du paquet suivant de *données* à transmettre par le TES est à l'intérieur de la fenêtre, le TES est autorisé à transmettre ce paquet de *données* à l'autre TES et celui-ci peut accepter ce paquet de *données*. Lorsque le *numéro de séquence* P(S) du paquet suivant de *données* à transmettre par le TES est à l'extérieur de la fenêtre, le TES ne transmet pas de paquet de *données* à l'autre TES, sinon l'autre TES considère la réception de ce paquet de *données* comme une erreur de procédure et réinitialise la communication virtuelle.

Le *numéro de séquence de paquet en réception* P(R) est transmis dans les paquets de *données*, *prêt à recevoir* (RR) et *non prêt à recevoir* (RNR); il implique que le TES qui émet le P(R) a accepté, au minimum, tous les paquets de *données* numérotés jusqu'à $[P(R) - 1]$ inclus.

La valeur d'un P(R) reçu par le TES doit rester dans l'intervalle qui commence au dernier P(R) reçu par le TES et qui se termine (en l'incluant) par le *numéro de séquence de paquet en émission* du prochain paquet de *données* qui doit être émis par le TES. Faute de quoi, le TES considère la réception de ce P(R) comme une erreur de procédure et réinitialise la communication virtuelle.

La seule signification universelle d'une valeur P(R) est la mise à jour locale de la fenêtre à travers l'interface au niveau paquet.

La valeur P(R) peut être utilisée dans les réseaux de certaines Administrations pour acheminer un accusé de réception de bout en bout.

3.4.1.3 Paquets TES prêt à recevoir (RR)

Les paquets RR sont utilisés par le TES pour indiquer qu'il est prêt à recevoir les W paquets de données qui sont à l'intérieur de la fenêtre, en partant de P(R), P(R) étant le numéro indiqué dans le paquet RR.

3.4.1.4 Paquets TES non prêt à recevoir (RNR)

Les paquets RNR sont utilisés par le TES pour indiquer qu'il est momentanément incapable d'accepter des paquets de données supplémentaires pour une communication virtuelle donnée. Lorsqu'il reçoit un paquet RNR, le TES cesse de transmettre des paquets de données sur la voie logique concernée.

L'état non prêt à recevoir indiqué par la transmission d'un paquet RNR est annulé soit par la transmission dans le même sens d'un paquet RR, soit par le lancement d'une procédure de réinitialisation.

La transmission d'un paquet RR après celle d'un paquet RNR au niveau paquet ne doit pas être considérée comme une demande de retransmission de paquets qui, bien que déjà transmis, se trouvent toujours dans la fenêtre indiquée dans le RNR.

3.4.2 Procédure de réinitialisation

La procédure de réinitialisation est utilisée pour réinitialiser une communication virtuelle. La procédure de réinitialisation ne peut s'appliquer qu'à une interface X/Y à l'état *transfert de données*. Dans tout autre état de l'interface, la procédure de réinitialisation est abandonnée.

Lorsqu'une communication virtuelle vient d'être réinitialisée à l'interface X/Y, la valeur de la limite inférieure de la fenêtre correspondant à chaque sens de transmission des données est égale à 0, et la numérotation des paquets de données, qui traversent par la suite l'interface X/Y dans le sens de transmission considéré, reprend à partir de 0.

3.4.2.1 Paquet de demande de réinitialisation

Le TES indique une demande de réinitialisation en émettant un paquet de *demande de réinitialisation* précisant la voie logique concernée. La voie logique est ainsi placée à l'état *demande de réinitialisation* (d2 ou d3).

Dans cet état, le TES ignore les paquets de données, d'interruption, RR et RNR.

3.4.2.2 Collision de réinitialisations

Une collision de réinitialisations peut se produire quand les deux TES émettent simultanément un paquet de *demande de réinitialisation*. En pareil cas, les deux TES considèrent que la réinitialisation est effectuée et n'émettent pas de paquet de *confirmation de réinitialisation*. La voie logique se trouve alors à l'état *contrôle de flux prêt* (d1).

3.4.2.3 Paquets de confirmation de réinitialisation

Lorsque la voie logique est à l'état *demande de réinitialisation*, le TES appelé confirme la réinitialisation en transmettant au TES appelant un paquet de *confirmation de réinitialisation*. La voie logique passe, de ce fait, à l'état *contrôle de flux prêt* (d1).

Le paquet de *confirmation de réinitialisation* ne peut être interprété universellement que comme ayant une signification locale, mais dans les réseaux de certaines Administrations la confirmation de réinitialisation peut avoir une signification de bout en bout. Dans tous les cas, la durée de l'état *demande de réinitialisation* (d2 ou d3) ne doit pas dépasser une limite fixée par le réseau. Cette limite doit être inférieure à *t* minutes. La valeur de *t* sera étudiée ultérieurement.

3.4.2.4 Effet de la procédure de réinitialisation sur les paquets de données et d'interruption

Les paquets de données et d'interruption transmis par un TES avant le déclenchement d'une procédure de réinitialisation à son interface X/Y sont soit remis avant l'achèvement de la procédure de réinitialisation correspondante, à l'interface ETTD/ETCD éloignée, soit rejetés.

Les premiers paquets de *données* et d'*interruption* transmis par un TES après l'achèvement d'une procédure de réinitialisation à son interface X/Y sont les premiers livrés à l'interface ETTD/ETCD éloignée après la fin de la procédure de réinitialisation correspondante.

Les paquets de *données* et d'*interruption* transmis par un TES après qu'une procédure de réinitialisation ait été déclenchée par l'autre TES doivent être ignorés par ce dernier jusqu'à ce que la procédure de réinitialisation soit achevée à l'interface X/Y.

3.5 Procédure de reprise

La procédure de reprise est utilisée pour libérer simultanément toutes les communications virtuelles à l'interface X/Y.

3.5.1 Reprise par le TES

A tout moment, le TES peut demander une reprise en transmettant à travers l'interface X/Y un paquet de *demande de reprise*. L'interface se trouve alors pour toutes les voies logiques à l'état *demande de reprise* (r2 ou r3).

Lorsque l'interface X/Y est dans cet état, le TES ignore tous les types de paquets, sauf les paquets de *demande de reprise* et de *confirmation de reprise*.

A la réception d'un paquet de *demande de reprise*, le TES doit libérer toutes les communications virtuelles et mettre toutes les voies logiques concernées à l'état *prêt* (p1) à l'intérieur de l'état (r1) au niveau 3. Le TES envoie en retour un paquet de *confirmation de reprise* à moins qu'une collision ne se soit produite.

Le paquet de *confirmation de reprise* ne peut être interprété universellement que comme ayant une signification locale. La durée de l'état *demande de reprise* (r2 ou r3) ne doit pas dépasser une limite fixée par le réseau. Cette limite nécessite un complément d'étude.

3.5.2 Collision de reprises

Il peut se produire une collision de reprises lorsque les deux TES émettent simultanément un paquet de *demande de reprise*. En pareil cas, les deux TES considèrent que la reprise est réalisée; ils n'attendent pas et n'émettent pas de paquet de *confirmation de reprise*.

3.6 Liste des paramètres du système

Les paramètres du système qui sont relatifs au niveau 3 sont pour étude ultérieure. Cette étude devrait prendre en considération les délais, les nombres d'essais successifs, et l'action à entreprendre quand ces nombres maximums sont atteints.

3.7 Relations entre les niveaux

Les modifications apportées aux états opérationnels des niveaux 1 et 2 de l'interface X/Y ne modifient pas implicitement l'état de chaque voie logique au niveau 3. Lorsqu'ils se produisent, ces changements sont explicitement indiqués au niveau 3 au moyen de procédures de reprise, de libération ou de réinitialisation, selon le cas. Néanmoins, dans les cas suivants, il peut y avoir lieu de lancer une procédure de reprise et de ne plus accepter de nouveaux appels:

- a) niveau 1: la durée du dérangement du circuit dépasse une durée prédéterminée T ,
- b) niveau 2: la commande d'établissement ou de déconnexion de la liaison fait l'objet de N_2 tentatives.

4. FORMAT DES PAQUETS POUR LES COMMUNICATIONS VIRTUELLES

4.1. *Considérations générales*

Les formats des paquets de l'Avis X.75 sont fondés sur la structure générale des paquets spécifiée dans l'Avis X.25. On s'attend à ce que toute modification du format des paquets de commande dans l'Avis X.25 soit également adoptée pour l'Avis X.75.

L'extension éventuelle du format des paquets par l'addition de nouveaux champs est pour étude ultérieure.

Les bits d'un octet sont numérotés de 8 à 1; le bit 1, qui est le bit de poids le plus faible, est transmis le premier. Les octets d'un paquet sont numérotés séquentiellement à partir de 1 et transmis dans cet ordre.

4.1.1 *Identification générale de format*

Le champ d'identification générale de format comprend quatre bits codés en binaire; il sert à indiquer le format général du reste de l'en-tête. Le champ d'identification générale de format correspond aux bits 8, 7, 6 et 5 de l'octet 1, le bit 5 étant le bit de poids le plus faible (voir le tableau 9/X.75).

Le bit 8 de l'identification générale de format est utilisé comme bit qualificateur (Q) dans les paquets de données et il est mis à 0 dans tous les autres types de paquet. Deux des huit autres codes possibles sont utilisés pour distinguer les paquets utilisant la numérotation modulo 8 de ceux qui utilisent la numérotation modulo 128. D'autres codes d'identification générale de format ne sont pas affectés pour le moment.

Remarque. — Il est envisagé d'utiliser les codes non affectés pour identifier d'autres formats de paquets associés à d'autres services.

TABLEAU 9/X.75 – Identification générale de format

Identification générale de format		Octet 1 Bits			
		8	7	6	5
Paquets de données	Numérotation modulo 128	X	0	1	0
	Numérotation modulo 8	X	0	0	1
Paquets d'établissement et de libération de la communication, de contrôle de flux, d'interruption, de réinitialisation et de reprise	Numérotation modulo 128	0	0	1	0
	Numérotation modulo 8	0	0	0	1

Remarque. — Un bit marqué X peut prendre la valeur 0 ou 1 comme indiqué dans le texte et sur les figures 6/X.75 et 7/X.75.

4.1.2 *Numéro de groupe de voies logiques*

Le numéro de groupe de voies logiques occupe, dans tous les paquets, sauf dans les paquets de reprise (voir le paragraphe 4.5), les bits 4, 3, 2 et 1 de l'octet 1. Ce champ est codé en binaire et le bit 1 est le bit de poids le plus faible du numéro de groupe de voies logiques.

Ce numéro a une signification locale à l'interface X/Y pour chaque voie logique.

4.1.3 Numéro de voie logique

Le numéro de voie logique occupe, dans tous les paquets, à l'exception des paquets de *reprise* (voir le paragraphe 4.5), tous les bits de l'octet 2. Ce champ est codé en binaire et le bit 1 est le bit de poids le plus faible du numéro de voie logique.

Ce numéro a une signification locale à l'interface X/Y pour chaque voie logique.

4.1.4 Identification du type de paquet

Chaque paquet est identifié dans l'octet 3 du paquet conformément au tableau 10/X.75:

TABLEAU 10/X.75 – Identification du type de paquet

Type de paquet	Octet 3 Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
<i>Etablissement et libération des communications</i>								
Appel	0	0	0	0	1	0	1	1
Communication établie	0	0	0	0	1	1	1	1
Demande de libération	0	0	0	1	0	0	1	1
Confirmation de libération	0	0	0	1	0	1	1	1
<i>Données et interruption</i>								
Données	X	X	X	X	X	X	X	0
Interruption	0	0	1	0	0	0	1	1
Confirmation d'interruption	0	0	1	0	0	1	1	1
<i>Contrôle de flux et réinitialisation</i>								
Prêt à recevoir (modulo 128)	0	0	0	0	0	0	0	1
Prêt à recevoir (modulo 8)	X	X	X	0	0	0	0	1
Non prêt à recevoir (modulo 128)	0	0	0	0	0	1	0	1
Non prêt à recevoir (modulo 8)	X	X	X	0	0	1	0	1
Demande de réinitialisation	0	0	0	1	1	0	1	1
Confirmation de réinitialisation	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Reprise</i>								
Demande de reprise	1	1	1	1	1	0	1	1
Confirmation de reprise	1	1	1	1	1	1	1	1

Remarque. – Un bit noté X peut prendre la valeur 0 ou 1 comme indiqué dans le texte et sur les figures 2/X.75 à 17/X.75.

4.2 *Paquets d'établissement et de libération des communications*

4.2.1 *Paquet d'appel*

La figure 2/X.75 donne le format du paquet d'appel. Dans cette figure, apparaissent le champ de longueur des services complémentaires offerts à l'utilisateur, le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur et le champ des données d'appel de l'utilisateur tels qu'ils sont définis dans l'Avis X.25.

4.2.1.1 *Longueur du champ d'adresse*

L'octet 4 est affecté aux indicateurs de longueur du champ pour les adresses de l'ETTD appelant et de l'ETTD appelé. Les bits 4, 3, 2 et 1 indiquent la longueur, exprimée en demi-octets, de l'adresse de l'ETTD appelé. Les bits 8, 7, 6 et 5 indiquent la longueur, exprimée en demi-octets, de l'adresse de l'ETTD appelant. Les deux indicateurs de longueur d'adresse sont codés en binaire, le bit 1 ou 5 étant le bit de poids le plus faible des deux indicateurs.

4.2.1.2 *Champ d'adresse*

L'octet 5 et les octets suivants contiennent le numéro international pour les données de l'ETTD appelé suivi du numéro international pour les données de l'ETTD appelant.

Chaque chiffre décimal d'une adresse est codé en binaire dans un demi-octet, les éléments binaires 5 et 1 étant les éléments binaires de poids le plus faible de chaque chiffre.

En partant du chiffre décimal de poids le plus fort, l'adresse est codée dans l'octet 5 et les octets suivants, à raison de deux chiffres décimaux par octet. Dans chaque octet, le chiffre décimal de poids le plus fort est codé dans les bits 8, 7, 6 et 5.

Le champ d'adresse est arrondi à un nombre entier d'octets en insérant si nécessaire des zéros dans les éléments binaires 4, 3, 2 et 1 du dernier octet du champ.

4.2.1.3 *Longueur du champ des services inter-réseaux*

Les bits 6 à 1 de l'octet qui suit le champ d'adresse indiquent la longueur, exprimée en octets, du champ des services inter-réseaux.

L'indicateur de longueur du champ des services inter-réseaux est codé en binaire et le bit 1 est le bit de poids le plus faible.

Les bits 8 et 7 de cet octet ne sont pas attribués et sont mis à la valeur 0.

4.2.1.4 *Champ des services inter-réseaux*

Le champ des services inter-réseaux se compose d'un nombre entier d'octets. La longueur de ce champ dépend du nombre de services inter-réseaux présents. La longueur maximale de ce champ est de 62 octets.

Le codage du champ des services inter-réseaux est défini à la section 5.

4.2.1.5 *Longueur du champ des services complémentaires offerts aux utilisateurs*

Les bits 6 à 1 de l'octet qui suit le champ des services inter-réseaux indiquent la longueur exprimée en octets, du champ des services complémentaires. L'indicateur de longueur est codé en binaire et le bit 1 est le bit de poids le plus faible.

Les bits 8 et 7 de cet octet ont la valeur 0.

4.2.1.6 *Champ des services complémentaires offerts aux utilisateurs*

Ce champ contient un nombre entier d'octets et sa longueur dépend des services complémentaires présents. Il a une longueur maximale de 62 octets. Son codage dépend du service complémentaire demandé comme décrit dans l'Avis X.25.

4.2.1.7 *Champ de données d'appel de l'utilisateur*

Des données de l'utilisateur peuvent être présentes à la suite du champ affecté aux services complémentaires offerts aux utilisateurs. Le champ affecté aux données d'appel de l'utilisateur peut contenir un nombre quelconque de bits compris entre 0 et 128 (16 octets); son contenu est transmis sans modification.

4.2.2 Paquet de communication établie

La figure 3/X.75 illustre le format du paquet de *communication établie*. Comme dans le cas du paquet d'*appel*, le paquet de *communication établie* contient:

- un champ des longueurs d'adresses,
- un champ d'adresses,
- un champ de longueur du champ des services inter-réseaux, et
- un champ des services inter-réseaux.

Le codage de ces champs est le même que ceux du paquet d'*appel* (voir le paragraphe 4.2.1). Le champ d'adresse peut être vide.

Remarque. – L'inclusion d'un champ de longueur du champ des services complémentaires offerts aux utilisateurs et celle d'un champ des services complémentaires offerts aux utilisateurs est pour étude ultérieure.

4.2.3 Paquet de demande de libération

La figure 4/X.75 donne le format du paquet de *demande de libération*.

Champ de cause de libération

Le champ de cause de libération se situe dans l'octet 4 et contient la cause de la libération de la communication.

Le tableau 11/X.75 indique le codage du champ de cause de libération contenu dans les paquets de *demande de libération*.

Code de diagnostic

L'octet 5, qui est affecté au code de diagnostic, contient l'information supplémentaire relative à la cause de la libération de la communication.

Le codage de ce champ est pour étude ultérieure. Toutefois ce champ sera mis à 0 quand il n'est pas utilisé.

TABLEAU 11/X.75 – Codage du champ de cause de libération dans un paquet de demande de libération

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Libération par l'ETTD	0	0	0	0	0	0	0	0
Numéro occupé	0	0	0	0	0	0	0	1
Dérangement	0	0	0	0	1	0	0	1
Erreur de procédure distante	0	0	0	1	0	0	0	1
Taxation au demandé non souscrite	0	0	0	1	1	0	0	1
Appel non valable	0	0	0	0	0	0	1	1
Interdiction d'accès	0	0	0	0	1	0	1	1
Saturation du réseau	0	0	0	0	0	1	0	1
Numéro inconnu	0	0	0	0	1	1	0	1
Appel incompatible avec l'ETTD	0	0	1	0	0	0	0	1

4.2.4 Paquet de confirmation de libération

La figure 5/X.75 donne le format du paquet de *confirmation de libération*.

4.3 Paquets de données et d'interruption

4.3.1 Paquet de données

Les figures 6/X.75 et 7/X.75 donnent le format des paquets de *données* quand la numérotation est réalisée respectivement modulo 8 et modulo 128.

Bit qualificateur

C'est le bit 8 de l'octet 1 qui est utilisé comme *bit qualificateur*.

Numéro de séquence de paquet en réception

La figure 6/X.75 montre que les bits 8, 7 et 6 de l'octet 3 sont utilisés pour indiquer le *numéro de séquence de paquet en réception* P(R). Ce numéro est codé en binaire et le bit 6 est le bit de poids le plus faible. La figure 7/X.75 montre que les bits 2 à 8 de l'octet 4 sont utilisés pour indiquer le *numéro de séquence de paquet en réception*, le bit 2 étant le bit de poids le plus faible.

Indication données à suivre

Sur la figure 6/X.75, le bit 5 de l'octet 3 est utilisé pour l'indication *données à suivre*. Sur la figure 7/X.75, le bit 1 de l'octet 4 est utilisé pour cette indication; il prend la valeur 1 lorsqu'il y a des *données à suivre*, 0 lorsqu'il n'y en a pas.

Numéro de séquence de paquet en émission

La figure 6/X.75 montre que les bits 4, 3 et 2 de l'octet 3 sont utilisés pour indiquer le *numéro de séquence du paquet en émission* P(S). P(S) est codé en binaire et le bit 2 est le bit de poids le plus faible. La figure 7/X.75 montre que les bits 2 à 8 de l'octet 3 sont utilisés pour indiquer le *numéro de séquence du paquet en émission*, le bit 2 étant le bit de poids le plus faible.

Champ des données de l'utilisateur

Les bits qui suivent l'octet 3 (modulo 8) ou l'octet 4 (modulo 128) contiennent les données de l'utilisateur.

4.3.2 Paquet d'interruption

La figure 8/X.75 représente le format des paquets d'*interruption*.

Champ des données d'interruption de l'utilisateur

L'octet 4 contient les données de l'utilisateur.

4.3.3 Paquet de confirmation d'interruption

La figure 9/X.75 représente le format du paquet de *confirmation d'interruption*.

4.4 Paquets de contrôle de flux et de réinitialisation

4.4.1 Paquet prêt à recevoir (RR)

Les figures 10/X.75 et 11/X.75 représentent le format des paquets *prêt à recevoir* selon que la numérotation est réalisée respectivement modulo 8 ou modulo 128.

Avis X.75

Numéro de séquence de paquet en réception

La figure 10/X.75 montre que les bits 8, 7 et 6 de l'octet 3 sont utilisés pour indiquer le *numéro de séquence de paquet en réception* P(R). P(R) est codé en binaire et le bit 6 est le bit de poids le plus faible. La figure 11/X.75 montre que les bits 2 à 8 de l'octet 4 sont utilisés pour indiquer le *numéro de séquence du paquet en réception*, le bit 1 étant le bit de poids le plus faible.

4.4.2 Paquet non prêt à recevoir (RNR)

Les figures 12/X.75 et 13/X.75 représentent le format des paquets *non prêt à recevoir* du TES lorsque la numérotation est réalisée respectivement modulo 8 et modulo 128.

Numéro de séquence de paquet en réception

La figure 12/X.75 montre que les bits 8, 7 et 6 de l'octet 3 sont utilisés pour indiquer le *numéro de séquence de paquet en réception* P(R). P(R) est codé en binaire et le bit 6 est le bit de poids le plus faible. La figure 13/X.75 montre que les bits 2 à 8 de l'octet 4 sont utilisés pour indiquer le *numéro de séquence du paquet en réception*, le bit 1 étant le bit de poids le plus faible.

4.4.3 Paquet de demande de réinitialisation

La figure 14/X.75 représente le format des paquets de *demande de réinitialisation*.

Champ de cause de réinitialisation

L'octet 4 est le champ de cause de réinitialisation; il contient la cause de la réinitialisation.

Le codage du champ de cause de réinitialisation dans un paquet de *demande de réinitialisation* est indiqué au tableau 12/X.75.

TABLEAU 12/X.75 – Codage du champ de cause de réinitialisation dans un paquet de demande de réinitialisation

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Réinitialisation par l'ETTD	0	0	0	0	0	0	0	0
Dérangement *)	0	0	0	0	0	0	0	1
Erreur de procédure distante	0	0	0	0	0	0	1	1
Saturation du réseau	0	0	0	0	0	1	1	1
ETTD éloigné opérationnel	0	0	0	0	1	0	0	1
Réseau opérationnel	0	0	0	0	1	1	1	1

*) La possibilité d'application de la cause dérangement sera étudiée ultérieurement.

Code diagnostic

L'octet 5 est le code de diagnostic; il peut contenir de l'information supplémentaire relative à la cause de la réinitialisation.

Les bits du champ de code de diagnostic sont tous mis à 0 quand aucune raison spécifique de réinitialisation n'est fournie. Les autres valeurs ne sont pas spécifiées pour le moment.

4.4.4 *Paquet de confirmation de réinitialisation*

La figure 15/X.75 représente le format du paquet de *confirmation de réinitialisation*.

4.5 *Paquets de reprise*4.5.1 *Paquets de demande de reprise*

La figure 16/X.75 représente le format du paquet de *demande de reprise*. Les bits 4, 3, 2 et 1 du premier octet et tous les bits du second octet sont mis à 0.

Champ de cause de reprise

L'octet 4 est le champ de cause de reprise; il indique la cause de la reprise.

Le codage du champ de reprise dans les paquets de *demande de reprise* est indiqué au tableau 13/X.75.

TABLEAU 13/X.75 – Codage du champ de cause de reprise dans les paquets de demande de reprise

	Bits							
	8	7	6	5	4	3	2	1
Saturation du réseau	0	0	0	0	0	0	1	1
Réseau opérationnel	0	0	0	0	0	1	1	1

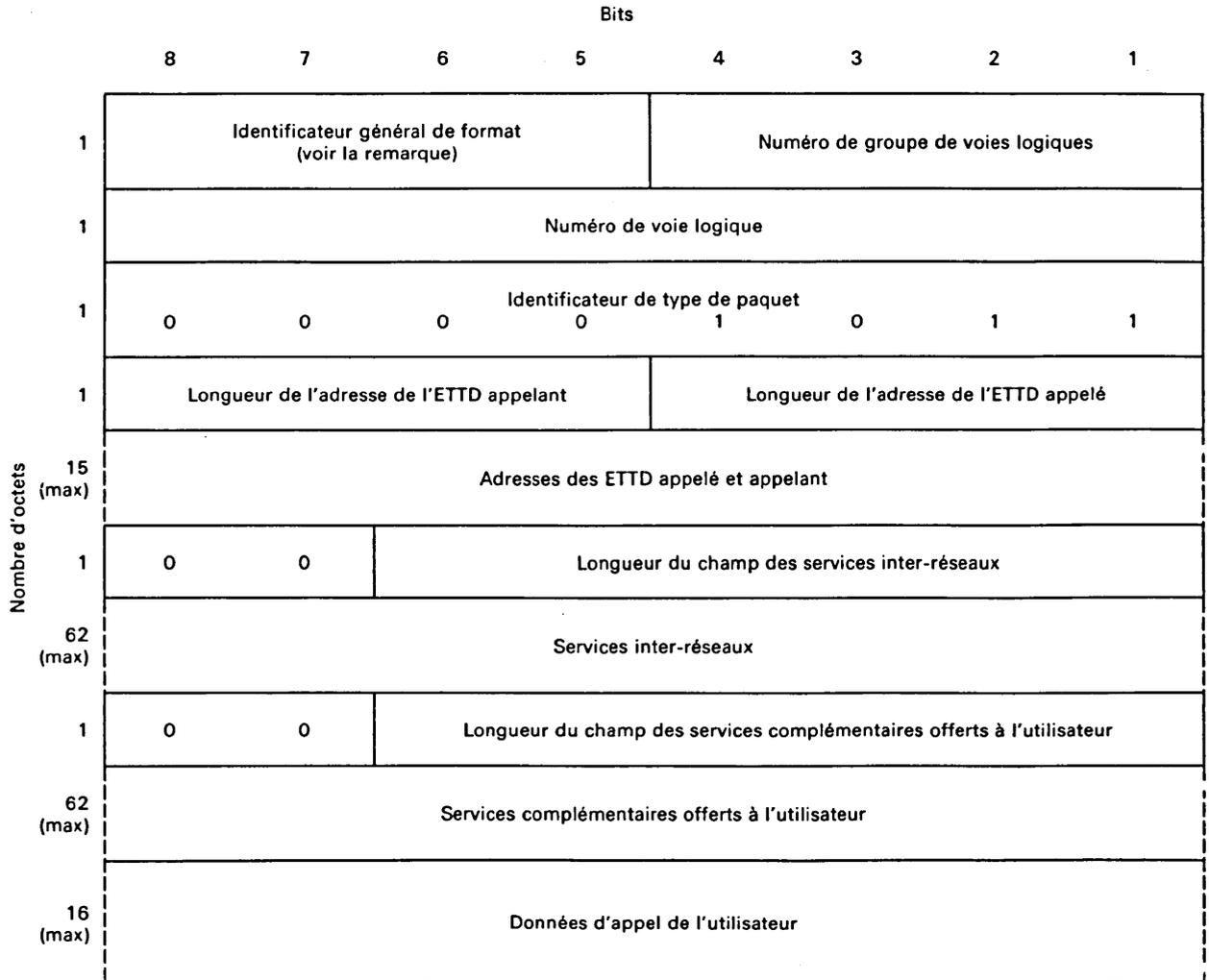
Code de diagnostic

L'octet 5 est le code de diagnostic; il peut contenir de l'information supplémentaire relative à la cause de la reprise.

Les bits du code de diagnostic sont tous mis à 0 quand aucune raison spécifique de reprise n'est fournie. Les autres valeurs ne sont pas spécifiées pour le moment.

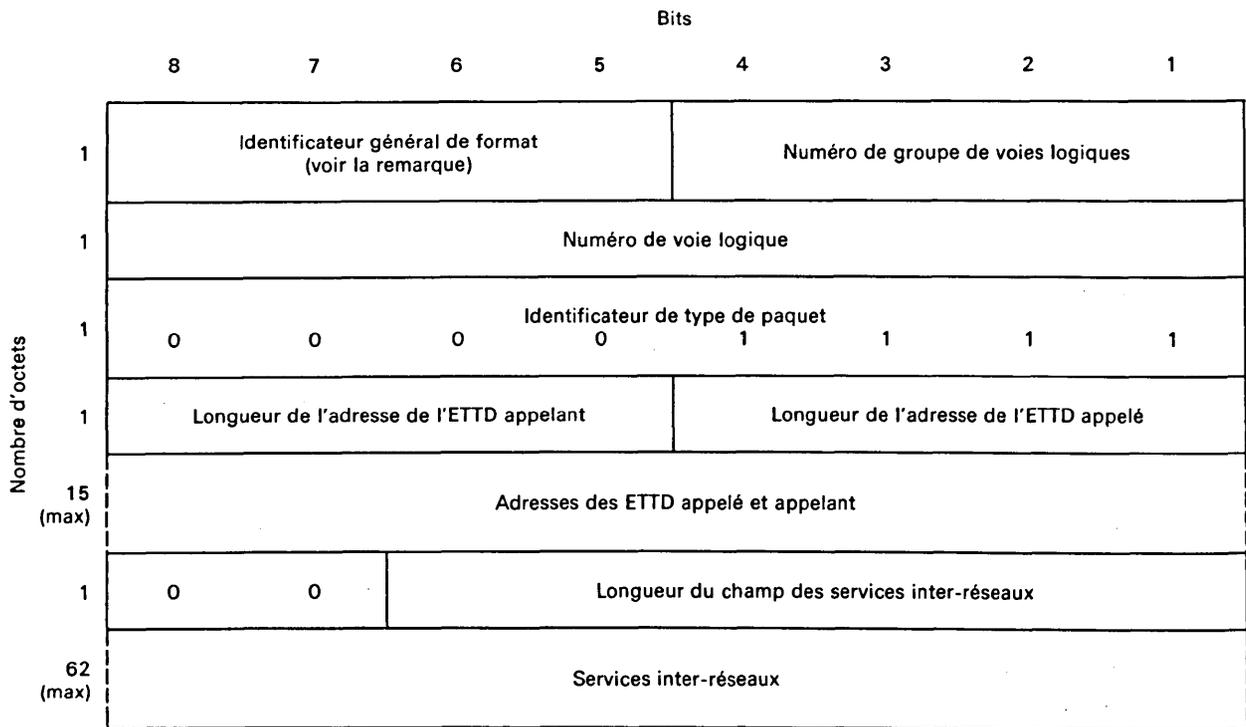
4.5.2 *Paquet de confirmation de reprise*

La figure 17/X.75 représente le format du paquet de *confirmation de reprise*. Les bits 4, 3, 2 et 1 du premier octet et tous les bits du second octet ont la valeur 0.



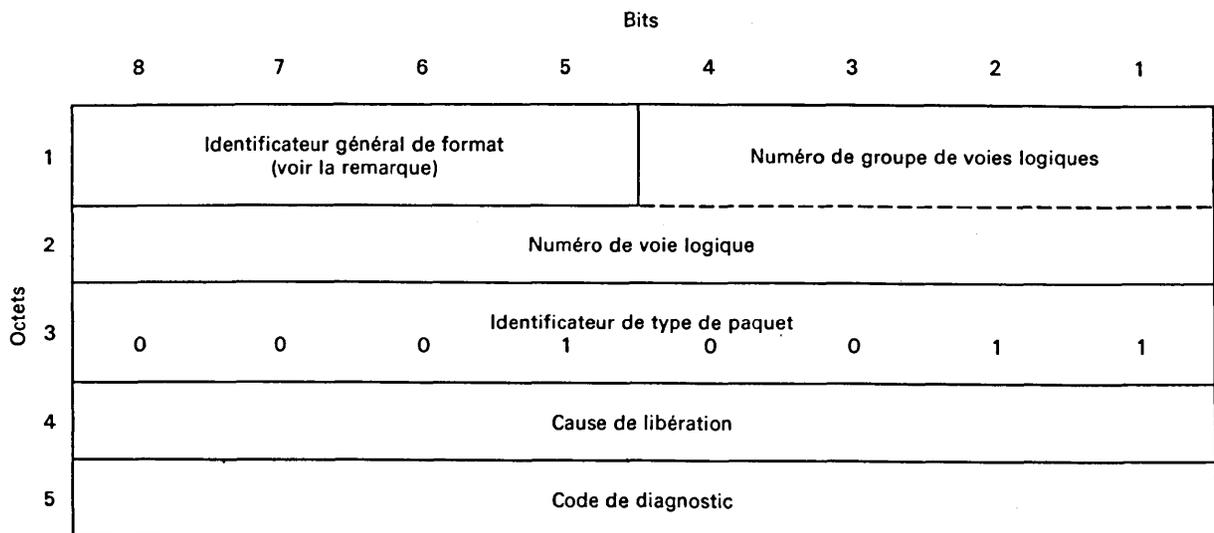
Remarque. – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 2/X.75 – Format d'un paquet d'appel



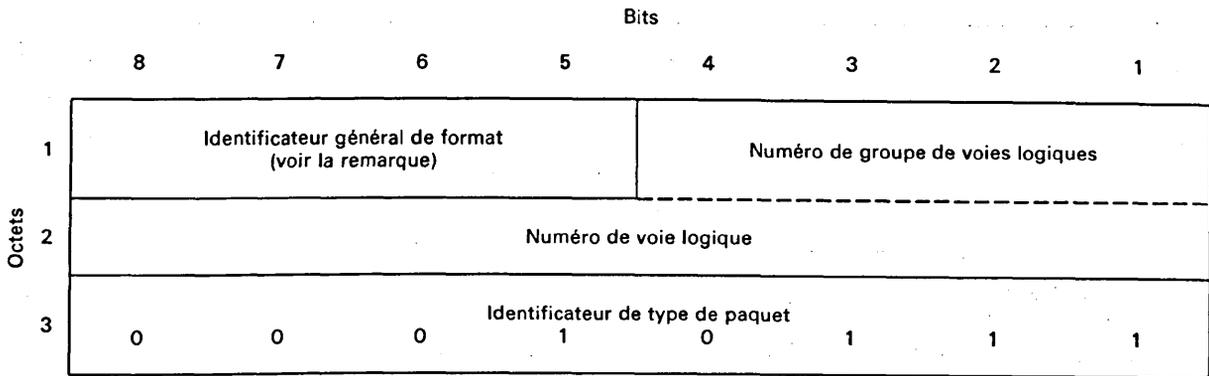
Remarque. – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 3/X.75 – Format du paquet de communication établie



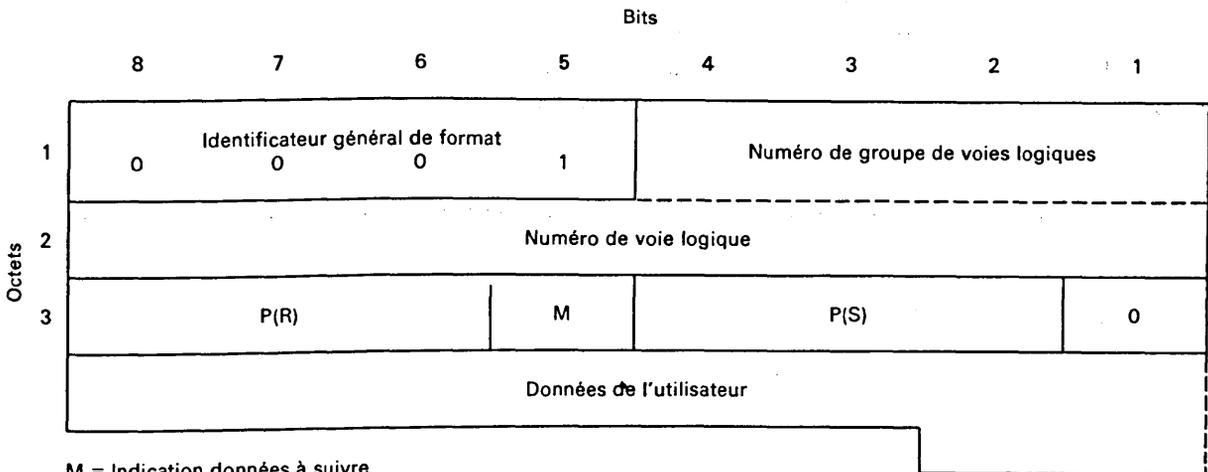
Remarque. – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 4/X.75 – Format du paquet de demande de libération



Remarque. – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

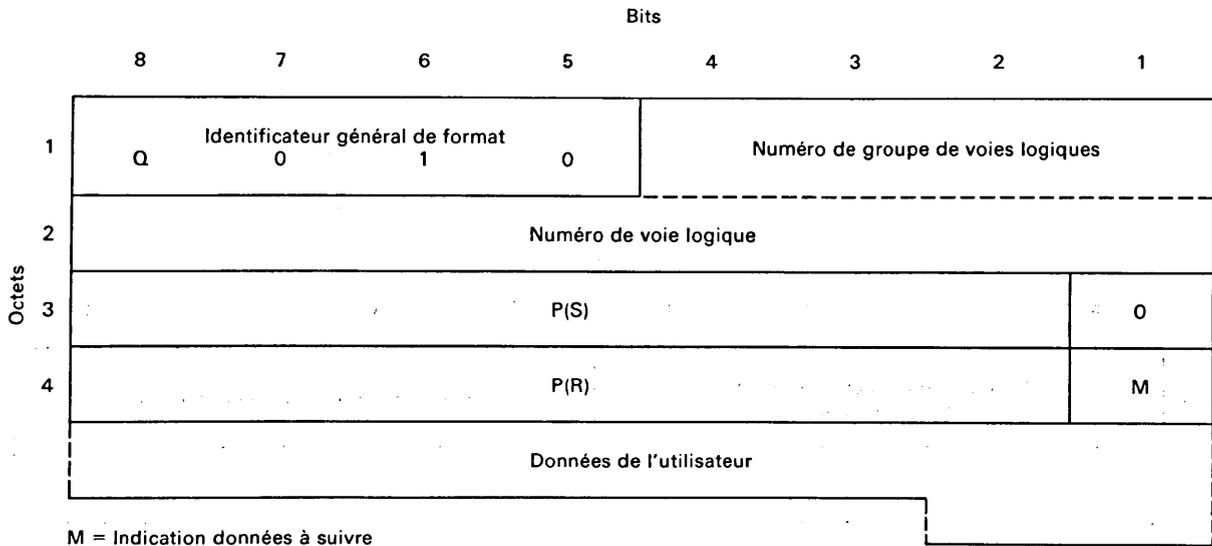
FIGURE 5/X.75 – Format du paquet de confirmation de libération



M = Indication données à suivre
Q = Bit qualificateur

Remarque. – La figure suppose que le champ des données de l'utilisateur ne contient pas un nombre entier d'octets.

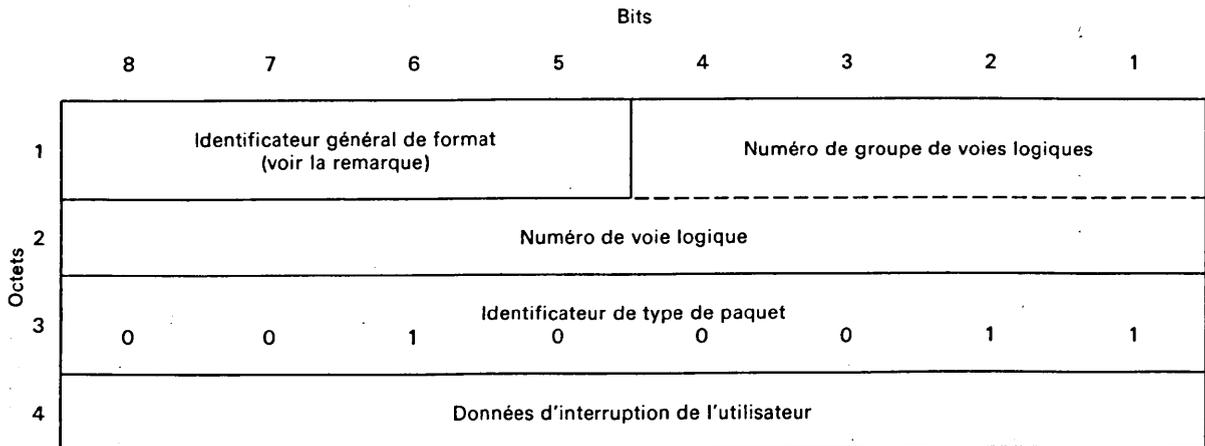
FIGURE 6/X.75 – Format du paquet de données (modulo 8)



M = Indication données à suivre
Q = Bit qualificateur

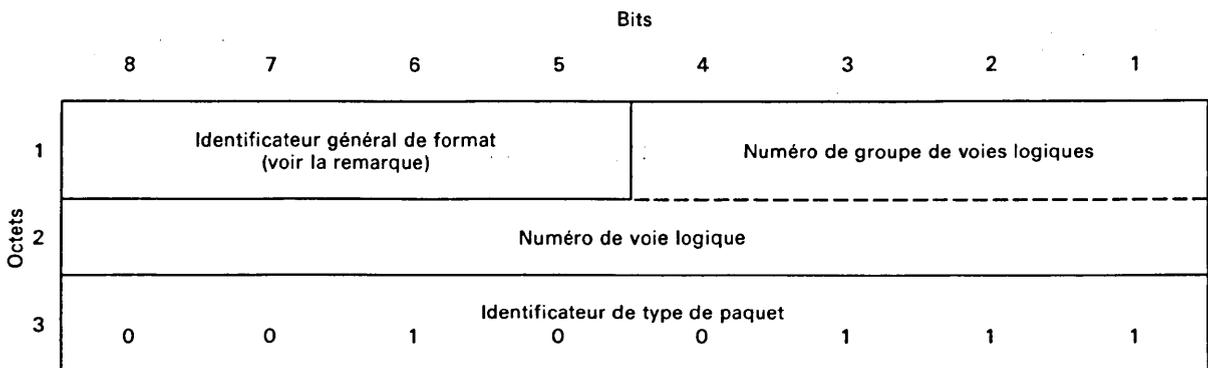
Remarque. – La figure suppose que le champ des données de l'utilisateur ne contient pas un nombre entier d'octets.

FIGURE 7/X.75 – Format du paquet de données (modulo 128)



Remarque. – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 8/X.75 – Format du paquet d'interruption



Remarque. – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 9/X.75 – Format du paquet de confirmation d'interruption

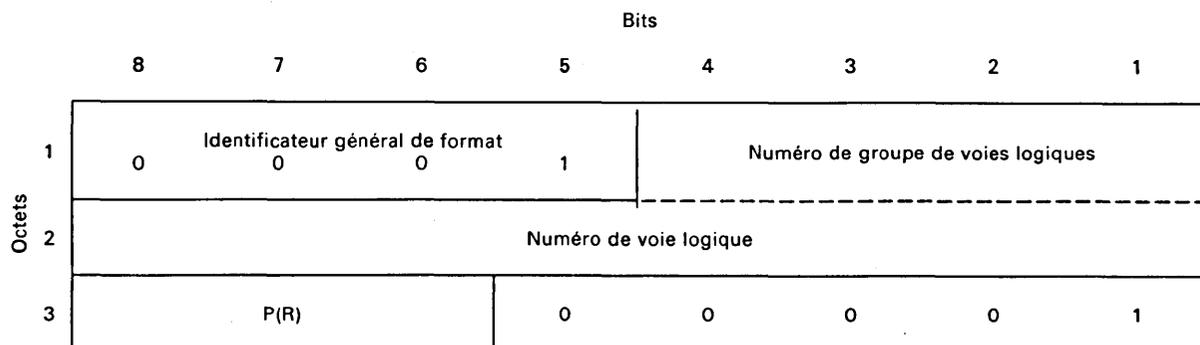


FIGURE 10/X.75 – Format du paquet RR (modulo 8)

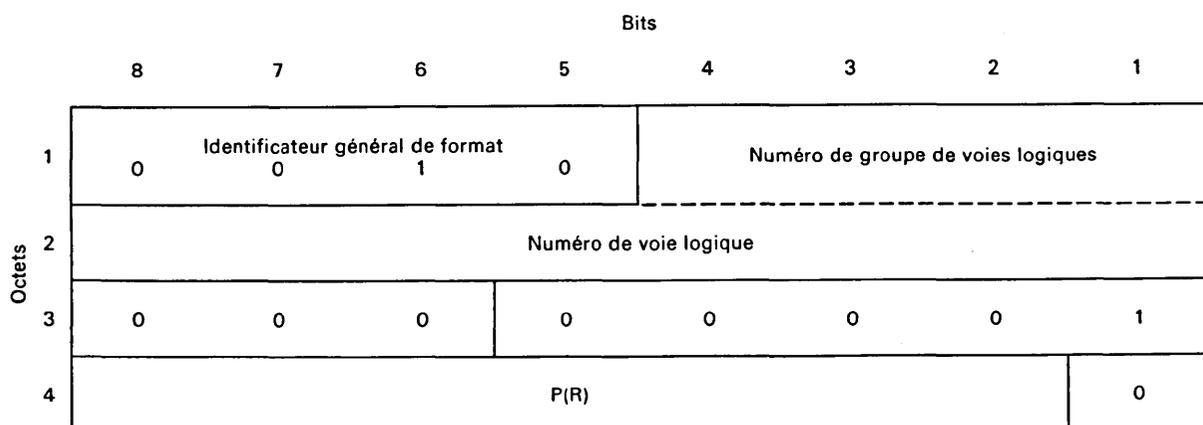


FIGURE 11/X.75 – Format du paquet RR (modulo 128)

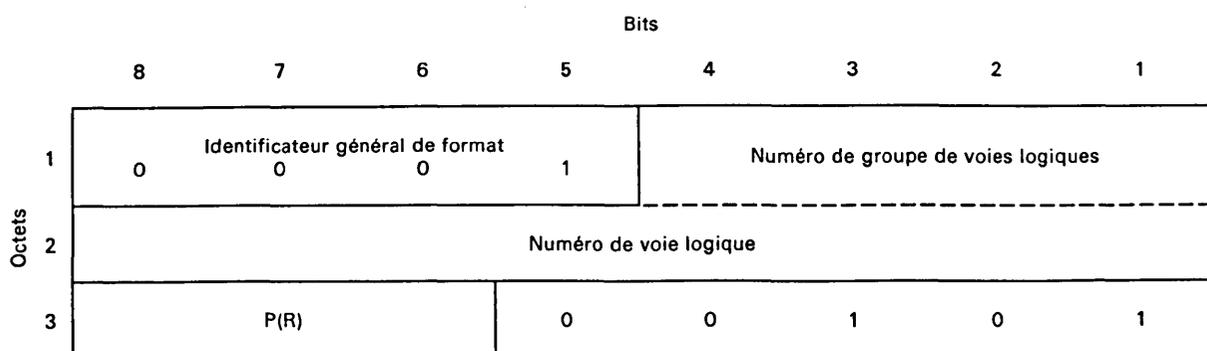


FIGURE 12/X.75 – Format du paquet RNR (modulo 8)

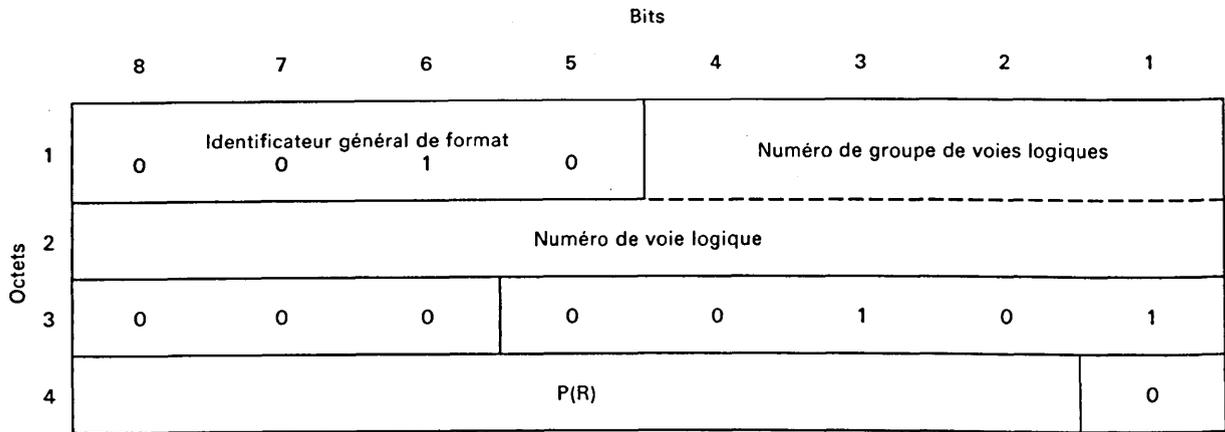
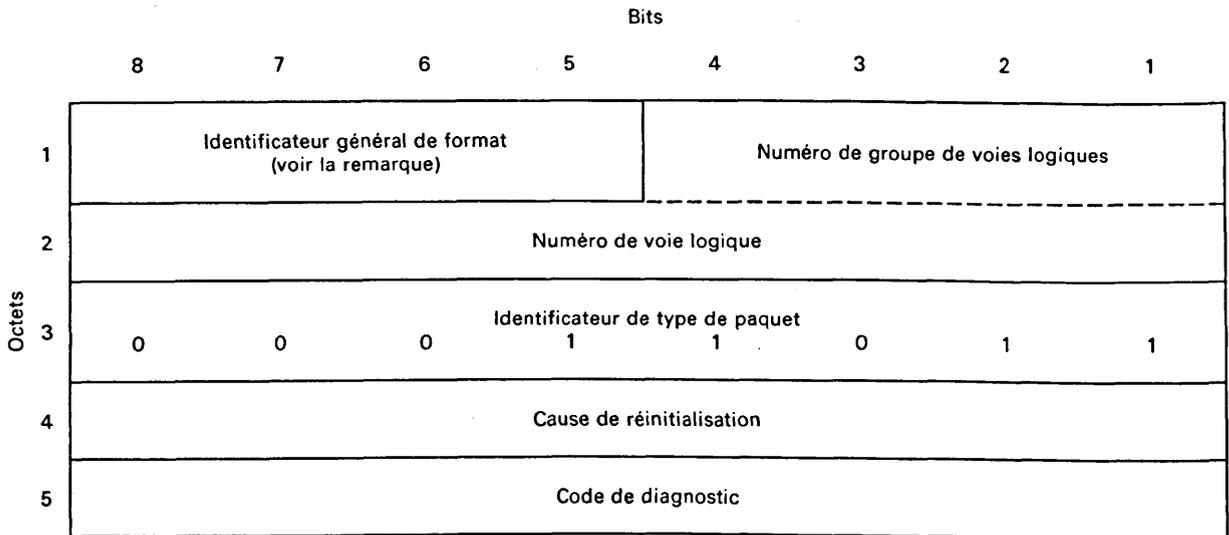
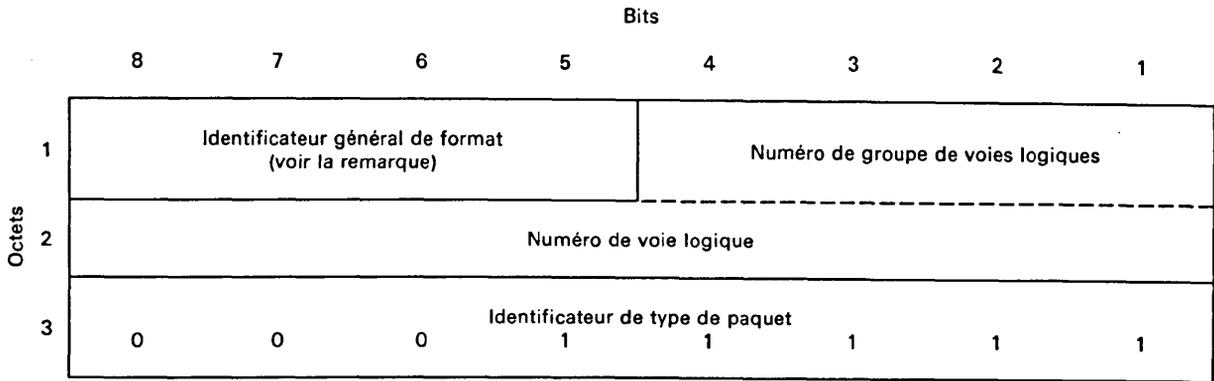


FIGURE 13/X.75 – Format du paquet RNR (modulo 128)



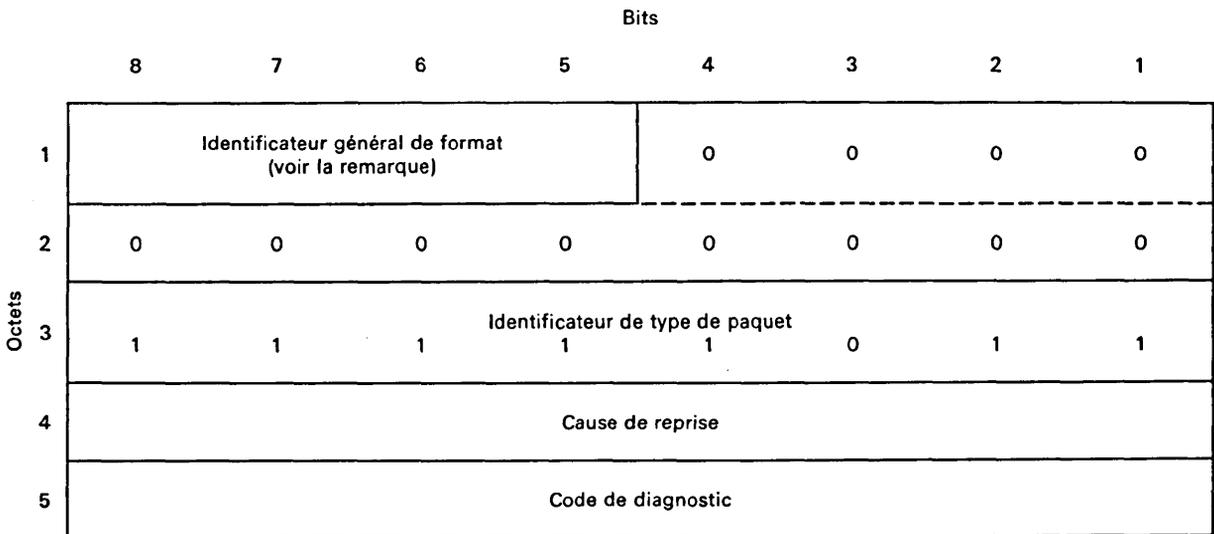
Remarque. – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 14/X.75 – Format du paquet de demande de réinitialisation



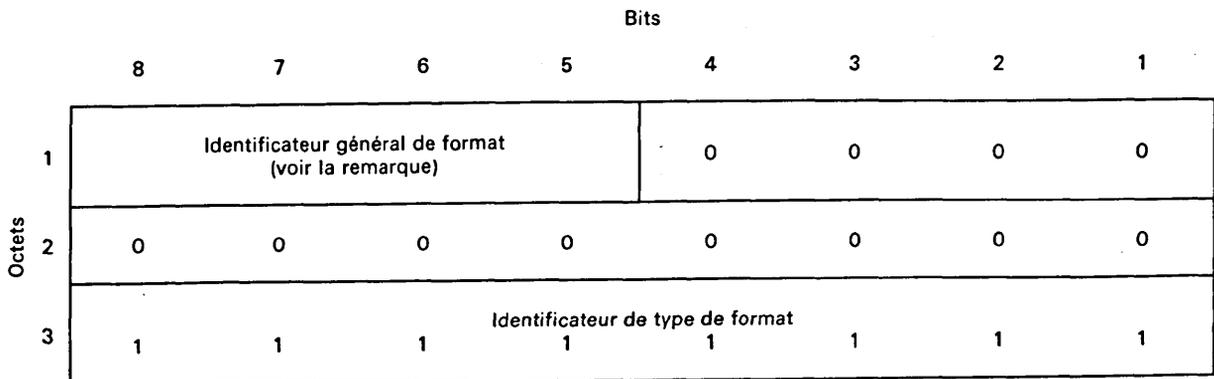
Remarque. – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 15/X.75 – Format du paquet de confirmation de réinitialisation



Remarque. – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 16/X.75 – Format du paquet de demande de reprise



Remarque. – Codé 0001 (modulo 8) ou 0010 (modulo 128).

FIGURE 17/X.75 – Format du paquet de confirmation de reprise

5. PROCÉDURE ET FORMATS DES SERVICES COMPLÉMENTAIRES OFFERTS À L'UTILISATEUR ET DES SERVICES INTER-RÉSEAUX

5.1 *Description des services complémentaires offerts à l'utilisateur à titre facultatif*

Ces services, qui sont mentionnés dans le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur, sont décrits au paragraphe 5.1 de l'Avis X.25. Les services complémentaires offerts à l'utilisateur sont transmis par les TES qui peuvent les examiner et les mettre en mémoire.

5.2 *Formats des services complémentaires offerts à l'utilisateur à titre facultatif*

Leur format est décrit au paragraphe 5.2 de l'Avis X.25.

5.3 *Procédures applicables aux services inter-réseaux*

Le champ des services inter-réseaux est un mécanisme de signalisation administrative des réseaux, contenu dans les paquets d'*appel* et de *communication établie*. Le champ des services inter-réseaux complète le champ des services complémentaires offerts à l'utilisateur et sert à séparer la signalisation de service pour l'utilisateur de la signalisation administrative inter-réseaux. Une demande de service au moyen d'un service complémentaire optionnel peut, dans certains cas, nécessiter l'utilisation d'un service inter-réseaux.

5.3.1 *Identification de réseau de transit (obligatoire dans les paquets d'appel et de communication établie)*

L'identification du réseau de transit est un service figurant obligatoirement dans les paquets d'*appel* et de *communication établie* et qui désigne un réseau de transit contrôlant une section (éventuellement partiellement établie) du circuit virtuel. Un réseau de transit est identifié par les quatre premiers chiffres du numéro international pour la transmission de données.

Dans le paquet d'*appel*, tous les réseaux de transit contrôlant le circuit virtuel jusqu'au point d'établissement de la communication virtuelle considérée, sont mentionnés. Quand plus d'un réseau de transit est identifié, l'ordre d'identification dans le champ des services inter-réseaux est celui de la traversée des réseaux de transit obtenu en suivant le trajet établi entre l'ETTD appelant et le réseau de destination.

Dans un paquet de *communication établie* tous les réseaux de transit sont identifiés. Quand il existe plus d'un réseau de transit, l'ordre d'identification dans le champ des services inter-réseaux est celui de la traversée des réseaux de transit obtenu en suivant le trajet établi entre l'ETTD appelant et l'ETTD appelé.

5.3.2 *Identificateur de communication (obligatoire dans un paquet d'appel)*

L'identificateur de communication est un service inter-réseaux devant figurer obligatoirement dans le paquet d'*appel*. Le paramètre de l'identificateur de communication est établi par le réseau d'origine et désigne chaque circuit virtuel établi. Lorsqu'il est utilisé conjointement avec l'adresse de l'ETTD appelant, l'identificateur de communication permet d'identifier de façon unique la communication virtuelle. Son unicité n'est garantie que pendant une période limitée, dont la durée nécessite un complément d'étude.

L'utilisation de l'identificateur de communication dans un paquet de *communication établie* nécessite un complément d'étude.

5.3.3 *Indication de classe de débit (obligatoire dans les paquets d'appel et de communication établie)*

L'indication de classe de débit est un service inter-réseaux qui spécifie le débit effectif que le TES n'a pas besoin de dépasser dans chaque sens du circuit virtuel commuté en question. Ce service inter-réseaux permet à un TES de fonctionner, dans chaque sens de la transmission des données avec une fenêtre d'une taille donnée, en fonction de l'indication de classe de débit. Pour chaque classe de débit une correspondance, admise par accord d'une durée déterminée entre Administrations, spécifie la taille de fenêtre.

L'indication de classe de débit est un service inter-réseaux devant figurer obligatoirement dans le paquet d'*appel* et ses valeurs de paramètre sont obtenues au moyen de la procédure de choix, par l'ETTD appelant, des paramètres de contrôle de flux. L'indication de classe de débit est transportée sans modification jusqu'au réseau de destination.

L'indication de classe de débit est un service inter-réseaux devant figurer obligatoirement dans le paquet de *communication établie* et ses valeurs de paramètre découlent des classes de débit spécifiées dans un paquet d'*appel* et des caractéristiques de l'ETTD appelé.

5.3.4 *Indication de classe de trafic* (pour étude ultérieure)

Le service de classe de trafic indique la catégorie de service pour un circuit virtuel établi donné; il signale de l'information de service (par exemple, trafic terminal, fac-similé, de maintenance) nécessaire à la gestion de l'appel. Bien que son utilisation dépasse le cadre du présent Avis, l'indication de classe de trafic peut avoir des répercussions sur l'acheminement, sur la tarification, etc. L'opportunité d'inclure et de définir des classes de trafic nécessite un complément d'étude.

5.3.5 *Choix des tailles de fenêtres* (pour étude ultérieure)

Le choix des tailles de fenêtres est un service inter-réseaux permettant de choisir les tailles de fenêtres sur une voie logique donnée entre les TES. L'utilisation de ce service inter-réseaux est convenue pour une certaine période entre Administrations; à défaut, elle est déterminée par l'indication de classe de débit.

Dans chaque sens de transfert des données, le TES-X peut indiquer la taille de la fenêtre dans le paquet d'*appel* afin de contrôler le flux des données sur la voie logique. De plus, le TES-Y peut modifier les tailles de fenêtres dans le paquet de *communication établie*.

5.3.6 *Temps de transit estimé* (pour étude ultérieure)

Le temps de transit estimé est un service inter-réseaux qui indique le temps de transit du circuit virtuel. On observe un retard des paquets à chaque point du cheminement d'un circuit virtuel. Dans certains réseaux, tels que ceux qui ne comportent qu'un seul nœud, les temps de transit sont courts, tandis que dans d'autres, ils peuvent être comparables à ceux de voies par satellite. L'emploi de voies par satellite entre TES et leur utilisation à l'intérieur de certains réseaux ajoute au circuit virtuel un délai supplémentaire. Ainsi donc, si l'on veut déterminer la qualité de service prévue, il faut mesurer toutes les sources de retard.

La procédure de mesure et l'usage du temps de transit estimé sont pour une étude ultérieure.

5.3.7 *Tarifs* (pour étude ultérieure)

5.3.8 *Marqueur de service inter-réseaux* (facultatif dans les paquets d'*appel* et de *communication établie*)

Un marqueur de service inter-réseaux consistant en une seule paire d'octets sert à distinguer les services inter-réseaux définis dans la présente section de l'Avis X.75 de services inter-réseaux non définis dans le présent Avis dont l'usage peut être décidé bilatéralement par les Administrations intéressées.

5.4 *Format du champ des services inter-réseaux*

5.4.1 *Observations générales*

Le champ des services inter-réseaux figure dans tous les paquets d'*appel* et de *communication établie* échangés entre TES.

Ce champ se compose d'un certain nombre de services élémentaires. Un service élémentaire consiste en un code de service suivi d'un paramètre de service.

Si un paramètre de service revient à plusieurs reprises dans le champ des services inter-réseaux, comme c'est le cas par exemple de l'identification des réseaux de transit, cette information doit être présentée sous la forme d'éléments de service multiples avec un code de service identique.

Les codes de service sont divisés en quatre catégories au moyen des bits 7 et 8 afin de spécifier des paramètres de service se composant de 1, 2, 3 octets ou d'un nombre d'octets variable. Le codage de la catégorie se présente comme indiqué au tableau 14/X.75.

TABLEAU 14/X.75 – Codage de la catégorie pour le champ des services inter-réseaux

	Champ du code de service								
	8	7	6	5	4	3	2		1
Catégorie A	0	0	X	X	X	X	X	X	pour un champ de paramètre d'un octet pour un champ de paramètre de deux octets pour un champ de paramètre de trois octets pour un champ de paramètre d'un nombre d'octets variable
Catégorie B	0	1	X	X	X	X	X	X	
Catégorie C	1	0	X	X	X	X	X	X	
Catégorie D	1	1	X	X	X	X	X	X	

Remarque. – Un bit mentionné comme ayant la valeur X peut être mis à 0 ou à 1 comme indiqué dans les paragraphes qui suivent.

Pour la catégorie D, l'octet qui suit le code de service indique la longueur, exprimée en octets, du paramètre du service. La longueur du paramètre du service est codée en binaire, le bit 1 étant le bit de poids le plus faible.

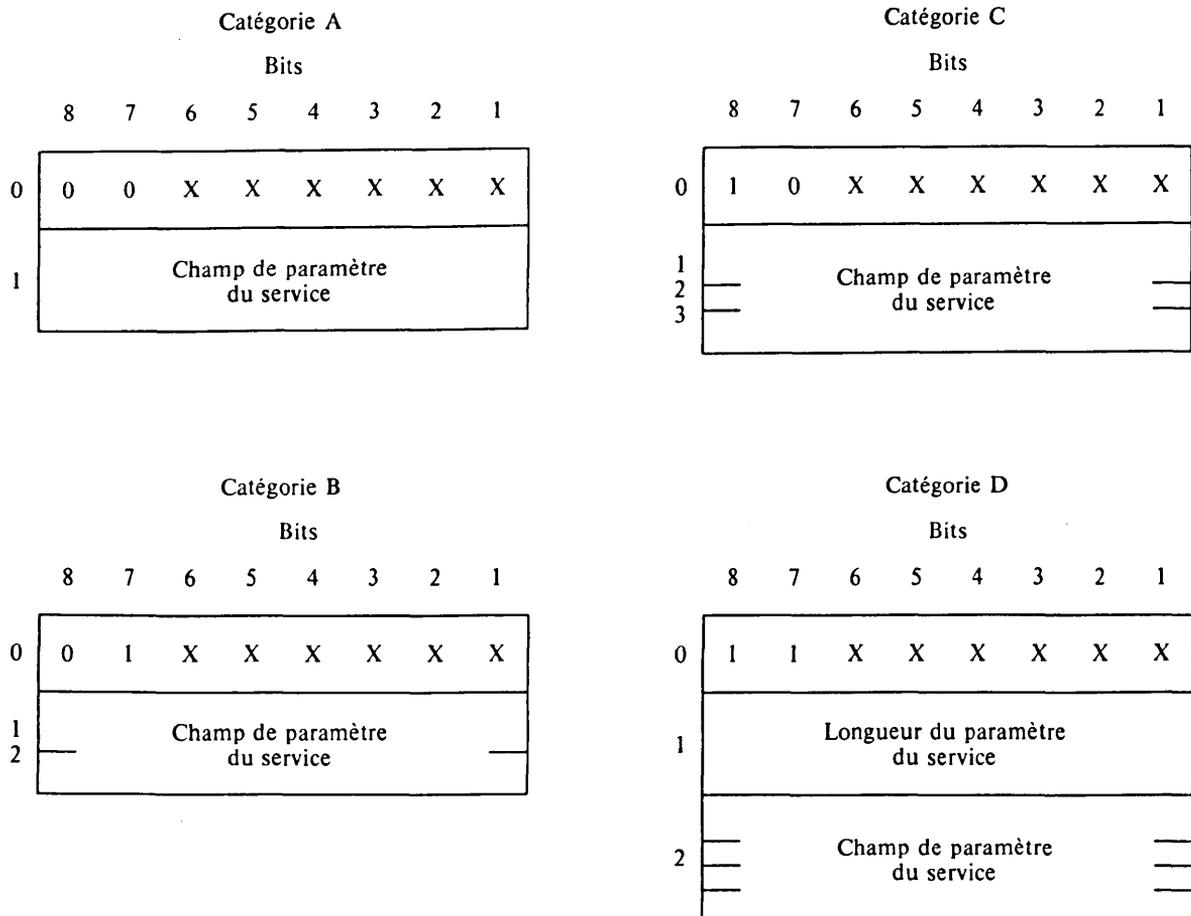


FIGURE 18/X.75 – Formats généraux des codes de service inter-réseaux

Le champ de code des services inter-réseaux est codé en binaire et, sans extension, il fournit au maximum 64 codes de service pour les catégories A, B et C et 63 codes de service pour la catégorie D, c'est-à-dire 255 codes de service au total (voir la figure 18/X.75).

Le code de service 11111111 est réservé pour une extension du code de service. L'octet qui suit cet octet indique un code de service étendu du format A, B, C ou D selon les définitions de la figure 18/X.75. La répétition du code 11111111 est autorisée en sorte que l'on dispose d'extensions supplémentaires.

Le codage spécifique du champ du paramètre de service dépend du service demandé.

5.4.2 Codage du champ des services inter-réseaux

Les codes des services inter-réseaux sont identiques dans les paquets d'*appel* et de *communication* établie.

5.4.2.1 Codage de l'identification du réseau de transit

Code du service

Le code applicable au paramètre d'identification du réseau de transit (CIRD) est le suivant:

bit:	8 7 6 5 4 3 2 1
code:	0 1 0 0 0 0 0 1

Paramètre du service

Chaque chiffre décimal des quatre premiers chiffres du numéro international pour la transmission de données est codé en binaire dans un demi-octet, les bits 5 et 1 étant les bits de poids le plus faible du chiffre. Le chiffre décimal de poids le plus fort est codé dans les bits 8 à 5 du premier octet du paramètre.

5.4.2.2 Codage de l'identificateur de communication

Codes du service

L'identificateur de communication comprend trois octets de données relatives au paramètre; ces octets sont affectés au code du service comme suit:

bit:	8 7 6 5 4 3 2 1
code:	1 0 0 0 0 0 0 1

Paramètre du service

L'identificateur d'appel se compose de 24 bits de données binaires.

5.4.2.3 Codage de l'indication de classe de débit

Code du service

Le champ affecté au code du service pour l'indication de la classe de débit est codé ainsi:

bit:	8 7 6 5 4 3 2 1
code:	0 0 0 0 0 0 1 0

Paramètre du service

La classe de débit pour la transmission à partir du TES appelant est indiquée par les bits 4, 3, 2 et 1. La classe de débit pour la transmission à partir du TES appelé est indiquée par les bits 8, 7, 6 et 5.

Les quatre bits indiquant chaque classe de débit sont codés en binaire et expriment le logarithmique de base 2 du nombre d'octets par seconde définissant la classe de débit. Les bits 1 et 5 sont les bits de poids le plus faible de chaque indicateur de classe de débit.

5.4.2.4 Codage de l'indication de classe de trafic

Code du service

Le codage du champ de code de service pour l'indication de classe de trafic est le suivant, dans l'hypothèse où le paramètre a une longueur d'un octet:

bit:	8 7 6 5 4 3 2 1
code:	0 0 0 0 0 0 1 1

Paramètre du service

Le paramètre de la classe de trafic nécessite un complément d'étude.

5.4.2.5 Codage du choix des tailles de fenêtres

Le codage du service relatif au choix des tailles de fenêtres nécessite un complément d'étude.

5.4.2.6 Codage du temps de transit estimé

Le codage du service relatif au temps de transit estimé nécessite un complément d'étude.

5.4.2.7 Codage des tarifs

Le codage du service relatif aux tarifs nécessite un complément d'étude.

5.4.2.8 Codage du marqueur de services inter-réseaux

Code du service

bit:	8 7 6 5 4 3 2 1
code:	0 0 0 0 0 0 0 0

Paramètre du service

bit:	8 7 6 5 4 3 2 1
code:	0 0 0 0 0 0 0 0

ANNEXE 1

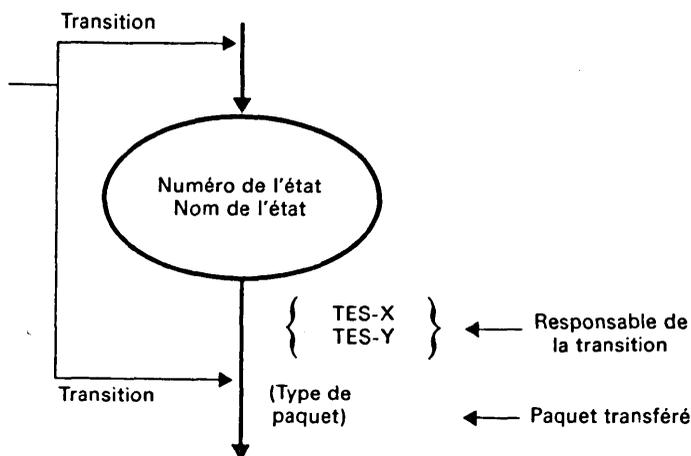
(à l'Avis X.75)

Définition des symboles des annexes 2 et 3

1. Considérations générales

La présente annexe 1 contient les définitions des symboles à utiliser dans les annexes 2 et 3. L'annexe 2 définit les états de l'interface X/Y et les transitions entre les états dans le cas normal; l'annexe 3 contient la définition complète des actions à entreprendre, le cas échéant, à la réception de paquets par un TES.

2. Définitions des symboles des diagrammes d'états



CCITT - 19 171

Remarque 1. – Chaque état est représenté par une ellipse dans laquelle sont indiqués le nom et le numéro de l'état.

Remarque 2. – Chaque transition d'état est représentée par une flèche. Le responsable de la transition (TES-X ou TES-Y) et le paquet qui a été transféré sont indiqués à côté de la flèche.

FIGURE 19/X.75 – Définition des symboles des diagrammes d'états

3. Définitions des priorités des diagrammes d'états

Dans un but de clarté, on a décrit ci-après la procédure normale à l'interface au moyen d'un certain nombre de petits diagrammes d'états. Pour que cette procédure soit complètement décrite, il est nécessaire d'attribuer un ordre de priorité à chacune des différentes figures et de faire apparaître la relation entre un diagramme d'ordre supérieur et un diagramme d'ordre inférieur. A cette fin:

- les figures sont disposées par ordre de priorité décroissante, à partir de la figure 20/X.75 (reprise). Cela signifie qu'en cas de transfert d'un paquet appartenant à un diagramme d'ordre supérieur, ce diagramme est applicable au lieu du diagramme d'ordre inférieur;
- la relation avec un état appartenant à un diagramme d'ordre inférieur est obtenue en incluant cet état à l'intérieur d'une ellipse appartenant à un diagramme d'ordre supérieur.

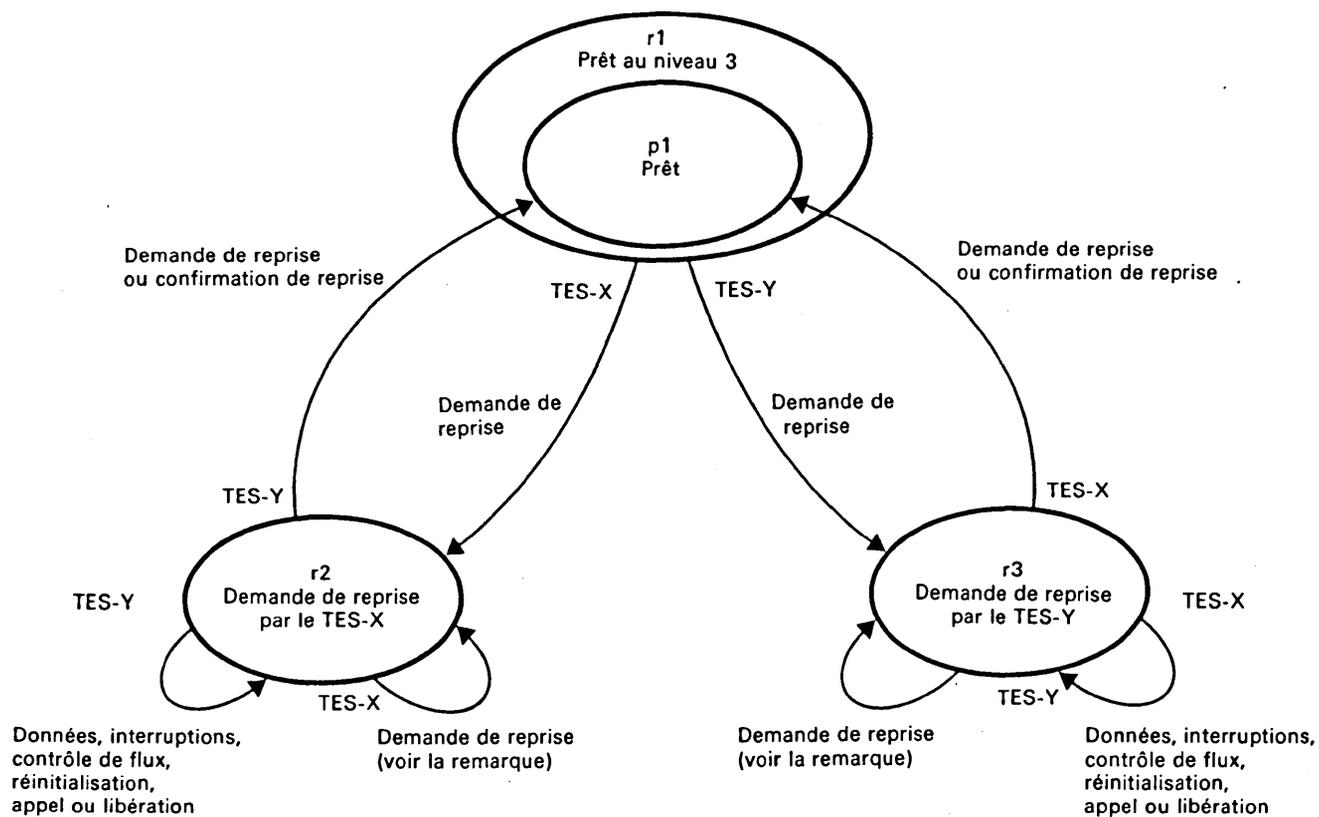
4. Définition des symboles des tableaux des actions

Les mentions portées dans les tableaux 15 à 19/X.75 (voir l'annexe 3) indiquent l'action entreprise, s'il y a lieu, à la réception d'un type de paquet quelconque par un TES, ainsi que, entre parenthèses, l'état auquel passe le TES à la suite de cette action.

ANNEXE 2

(à l'Avis X.75)

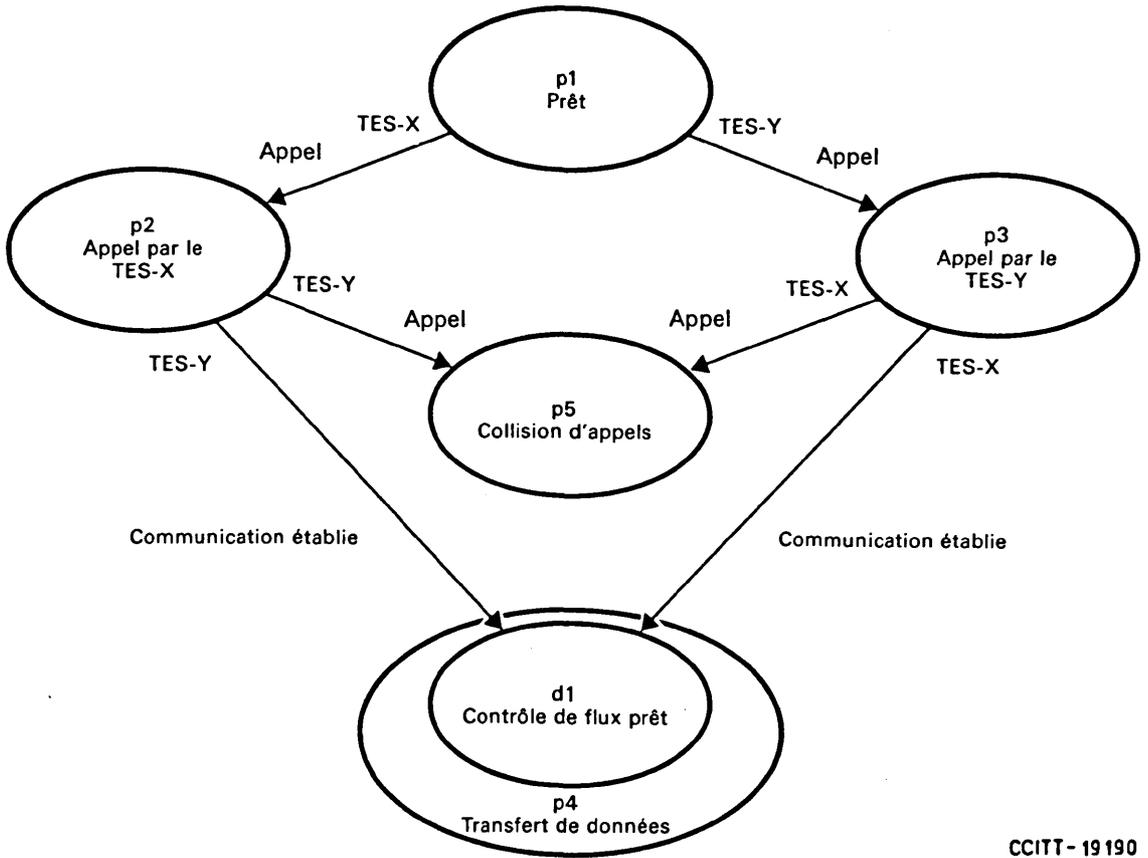
Diagrammes d'états pour l'interface au niveau paquet d'une voie logique entre TES



CCITT - 19180

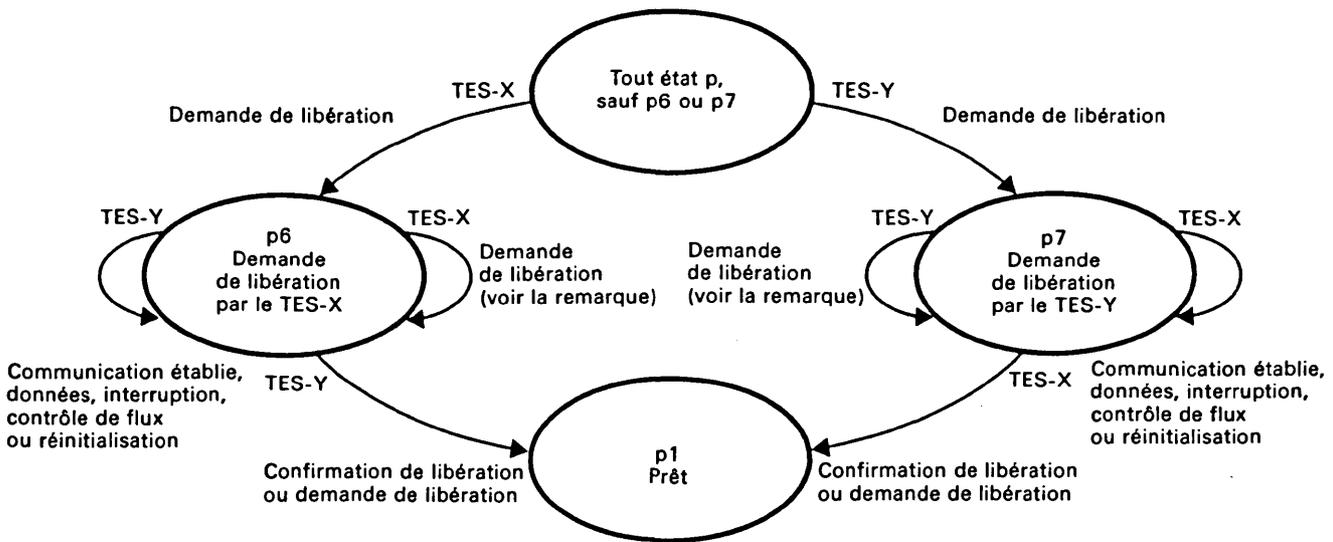
Remarque. – Cette transition peut avoir lieu après l'expiration d'un temporisateur.

FIGURE 20/X.75 – Diagramme des états pour le transfert des paquets de reprise



CCITT - 19190

a) Transfert de paquets d'établissement de la communication

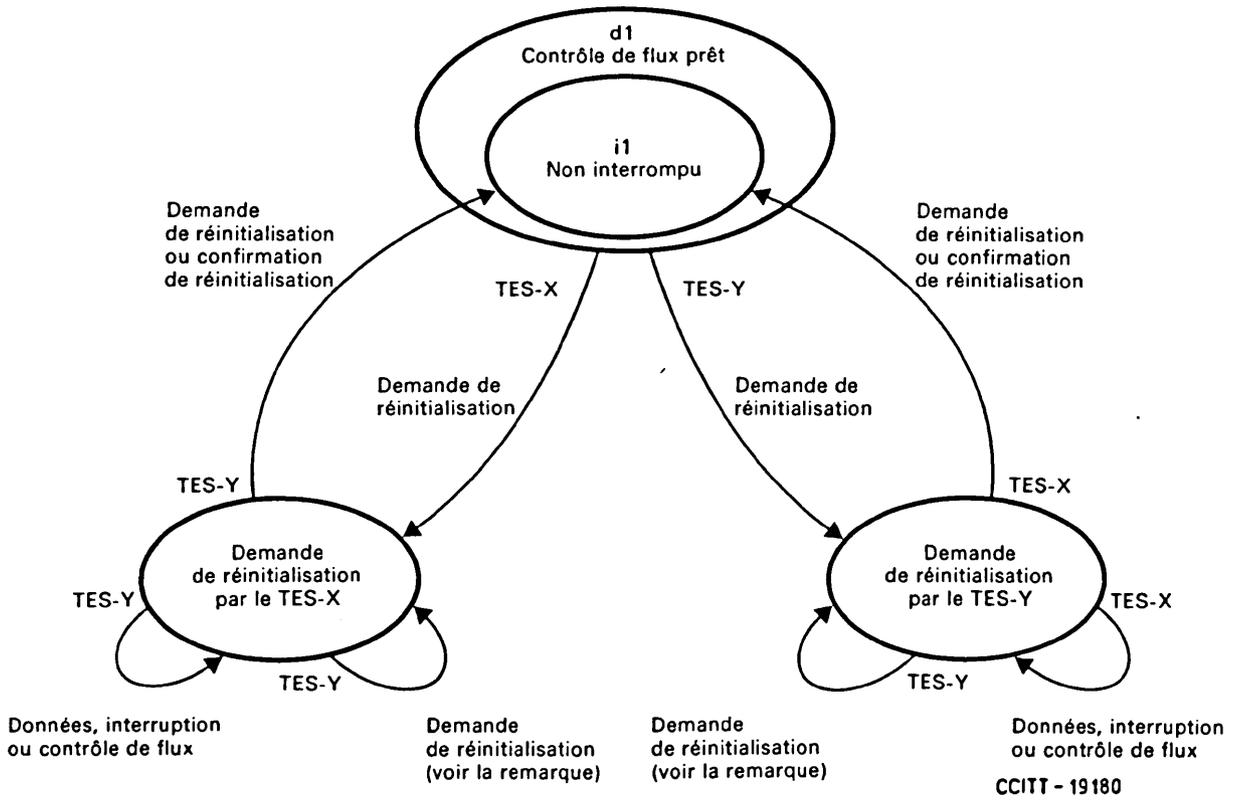


CCITT - 19 200

b) Transfert des paquets de libération de la communication

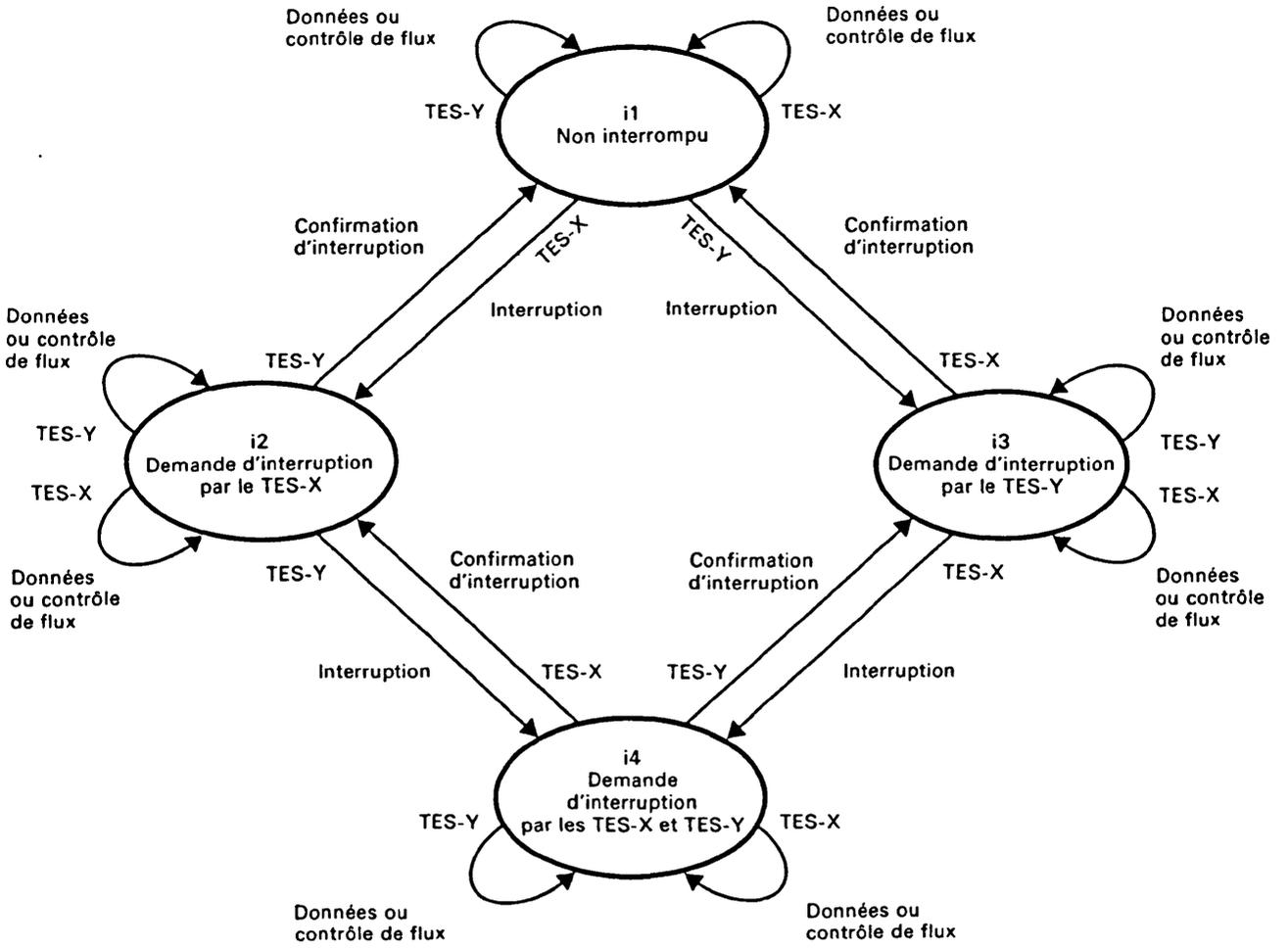
Remarque. - Cette transition peut avoir lieu après l'expiration d'un temporisateur.

FIGURE 21/X.75 - Diagrammes des états pour le transfert des paquets d'établissement et de libération de la communication à l'intérieur de l'état prêt (r1) au niveau 3



Remarque. – Cette transition peut avoir lieu après l'expiration d'un temporisateur.

FIGURE 22/X.75 – Diagramme des états pour le transfert des paquets de réinitialisation à l'intérieur de l'état transfert des données (p4)



CCITT - 19 210

FIGURE 23/X.75 – Diagramme des états pour le transfert des paquets de données, de contrôle de flux et interruption à l'intérieur de l'état contrôle de flux prêt (d1)

ANNEXE 3
(à l'Avis X.75)

Actions entreprises par le TES à la réception de paquets dans un état donné de l'interface X/Y au niveau paquet

TABLEAU 15/X.75 – Action entreprise par le TES-Y à la réception de paquets ne spécifiant pas de voie logique attribuée

Etat de l'interface tel qu'il est perçu par le TES-Y	N'existe pas
Paquet reçu par le TES-Y	
Tout paquet spécifiant une voie logique non attribuée	IGNORE
Tout paquet comprenant moins de 2 octets	IGNORE

IGNORE: Le TES-Y ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune action à la suite de sa réception.

Remarque. – Les actions sont spécifiées seulement pour le TES-Y. Le TES-X doit suivre la même procédure.

TABLEAU 16/X.75 – Action entreprise par le TES-Y à la réception de paquets à un état donné: reprise

Etat de l'interface tel qu'il est perçu par le TES-Y	Prêt au niveau 3 r1	Demande de reprise par le TES-X r2	Demande de reprise par le TES-Y r3
Paquet reçu par le TES-Y			
Demande de reprise	NORMAL (r2)	NORMAL (r2)	NORMAL (r1)
Confirmation de reprise	ERREUR (r3)	ERREUR (r3)	NORMAL (r1)
Données, interruption, contrôle de flux, réinitialisation, appel ou libération	Voir le tableau 17/X.75	ERREUR (r3)	IGNORE (r3)
Demande de reprise ou confirmation de reprise, dont les bits 1 à 4 de l'octet 1 ou les bits 1 à 8 de l'octet 2 sont ≠ 0	ERREUR (r3)	ERREUR (r3)	ERREUR (r3)

NORMAL: L'action entreprise par le TES-Y suit la procédure normale définie à la section 3 du texte de l'Avis.

IGNORE: Le TES-Y ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune action à la suite de sa réception.

ERREUR: Le TES-Y ignore le paquet reçu et indique la reprise avec la cause de reprise: saturation du réseau.

TABLEAU 17/X.75 – Action entreprise par le TES-Y à la réception de paquets spécifiant une voie logique attribuée dans un état donné: établissement et libération de la communication

Etat de l'interface tel qu'il est perçu par le TES-Y Paquet reçu par le TES-Y	Prêt au niveau 3 r1						
	Prêt p1	Appel par le TES-X p2	Appel par le TES-Y p3	Transfert de données p4	Collision d'appels p5	Demande de libération par le TES-X p6	Demande de libération par le TES-Y p7
Appel	NORMAL (p2)	ERREUR (p7)	NORMAL (p5)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)
Communication établie	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	NORMAL (p4)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	IGNORE (p7)
Demande de libération	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p6)	NORMAL (p1)
Confirmation de libération	IGNORE (p1)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	NORMAL (p1)
Données, interruption, contrôle de flux ou réinitialisation	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	Voir le tableau 18/X.75	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	IGNORE (p7)
Paquet de type non identifiable	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)	ERREUR (p7)

NORMAL : L'action entreprise par le TES-Y suit la procédure normale définie à la section 3 du texte du présent Avis.

IGNORE : Le TES-Y ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune action à la suite de sa réception.

ERREUR : Le TES-Y ignore le paquet reçu et indique la libération avec la cause de libération : saturation du réseau.

TABLEAU 18/X.75 – Action entreprise par le TES-Y à la réception de paquets spécifiant une voie logique attribuée dans un état donné: réinitialisation

Etat de l'interface tel qu'il est perçu par le TES-Y Paquet reçu par le TES-Y	Transfert de données p4		
	Contrôle de flux prêt d1	Demande de réinitialisation par le TES-X d2	Demande de réinitialisation par le TES-Y d3
Demande de réinitialisation	NORMAL (d2)	NORMAL (d2)	NORMAL (d1)
Confirmation de réinitialisation	ERREUR (d3)	ERREUR (d3)	NORMAL (d1)
Données, interruption ou contrôle de flux	Voir le tableau 19/X.75	ERREUR (d3)	IGNORE (d3)

NORMAL: L'action entreprise par le TES-Y suit la procédure normale définie à la section 3 du texte du présent Avis.

IGNORE: Le TES-Y ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune action à la suite de sa réception.

ERREUR: Le TES-Y ignore le paquet reçu et indique la réinitialisation avec la cause de réinitialisation : saturation du réseau.

TABLEAU 19/X.75 – Action entreprise par le TES-Y à la réception de paquets spécifiant une voie logique attribuée dans un état donné: données, interruption et commande de circulation

Etat de l'interface tel qu'il est perçu par le TES-Y Paquet reçu par le TES-Y	Contrôle de flux prêt d1			
	Non interrompu i1	Demande d'interruption par le TES-X i2	Demande d'interruption par le TES-Y i3	Demande d'interruption par les TES-X et TES-Y i4
Interruption	NORMAL (i2)	IGNORE (i2) (voir la remarque) ou ERREUR (i3)	NORMAL (i4)	IGNORE (i4) (voir la remarque) ou ERREUR d3
Confirmation d'interruption	IGNORE (i1)	IGNORE (i2)	NORMAL (i1)	NORMAL (i2)
Données avec violation du bit M ou Q, P(S) hors séquence, P(S) en dehors de la fenêtre ou Données ou contrôle de flux avec P(R) incorrect	ERREUR 1 (d3)	ERREUR 1 (d3)	ERREUR 1 (d3)	ERREUR 1 (d3)
Un premier paquet de données après passage à l'état d1 avec P(S) ≠ 0 ou Un paquet de données dont le champ de données est trop long	ERREUR 2 (p7)	ERREUR 2 (p7)	ERREUR 2 (p7)	ERREUR 2 (p7)
Données ou contrôle de flux valables	NORMAL (i1)	NORMAL (i2)	NORMAL (i3)	NORMAL (i4)

NORMAL: L'action entreprise par le TES-Y suit les procédures normales définies à la section 3 du texte du présent Avis.

IGNORE: Le TES-Y ignore le paquet reçu et n'entreprend aucune action à la suite de sa réception.

ERREUR 1: Le TES-Y ignore le paquet reçu et indique la réinitialisation avec la cause de réinitialisation: saturation du réseau.

ERREUR 2: Le TES-Y ignore le paquet reçu et indique la libération avec la cause de libération: saturation du réseau.

Remarque. – Selon le paragraphe 3.3.5 du présent Avis, un TES qui reçoit un nouveau paquet d'interruption dans l'intervalle entre la réception d'un paquet d'interruption et l'émission d'une confirmation d'interruption peut, soit ignorer ce second paquet d'interruption, soit réinitialiser le circuit virtuel.

PLAN DE NUMÉROTAGE INTERNATIONAL POUR LES RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES

(Genève, 1978)

Le présent plan de numérotage international a pour but de faciliter la mise en service des réseaux publics pour données et d'assurer leur interfonctionnement à l'échelon mondial.

1. *Considérations relatives à la conception*

Les considérations relatives à la conception suivantes constituent la base du présent plan:

- 1.1 il peut y avoir plusieurs réseaux publics pour données dans un pays ¹⁾ déterminé;
- 1.2 quand plusieurs réseaux publics pour données doivent être établis dans un pays ¹⁾, il ne doit pas être obligatoire d'intégrer les plans de numérotage des différents réseaux;
- 1.3 le plan de numérotage international doit permettre l'identification du pays ¹⁾ appelé, ainsi que celle d'un réseau public pour données spécifiques de ce pays ¹⁾;
- 1.4 le nombre de chiffres composant le code servant à identifier un pays ¹⁾ et un réseau public pour données spécifiques de ce pays doit être identique pour tous les pays ¹⁾;
- 1.5 le numéro attribué, au niveau national, à un équipement terminal pour la transmission de données doit être unique dans un réseau public pour données spécifiques. Ce numéro national pour la transmission de données doit faire partie du numéro international pour la transmission de données, qui doit être également unique au niveau international;
- 1.6 le nombre de chiffres que doit comporter le numéro international pour la transmission de données doit découler des conditions requises aux niveaux national et international, mais il convient d'imposer une limite raisonnable au nombre total de chiffres de ce numéro;
- 1.7 le plan de numérotage doit être conçu en vue de l'interfonctionnement des équipements terminaux des réseaux publics pour données et des équipements terminaux de données des réseaux téléphoniques et télex publics;

Remarque. — Le terme «télex» utilisé dans le présent Avis inclut les réseaux de téléimprimeurs à commutation (TWX).

- 1.8 le plan de numérotage international doit comporter une capacité de réserve suffisante pour faire face aux besoins ultérieurs;
- 1.9 le plan de numérotage ne devrait pas exclure la possibilité pour un même réseau national de fournir un système de télécommunications intégré pour des services de toutes sortes;
- 1.10 quand il existe des installations de plusieurs EPR qui assurent le service pour le même pays ¹⁾, la partie *demande de service complémentaire* des *signaux de sélection* devrait permettre la sélection de l'installation d'une EPR particulière.

Remarque. — Le terme EPR désigne, dans le présent Avis, les exploitations privées reconnues.

2. *Caractéristiques et applications du plan de numérotage*

2.1 *Système de numérotage*

2.1.1 Le jeu de caractères numériques à 10 chiffres (0 à 9) doit être utilisé pour les numéros (ou pour les adresses) attribués aux équipements terminaux de données des réseaux publics pour données. Ce principe doit s'appliquer aussi bien aux numéros nationaux qu'aux numéros internationaux pour la transmission de données.

¹⁾ Pays ou zone géographique.

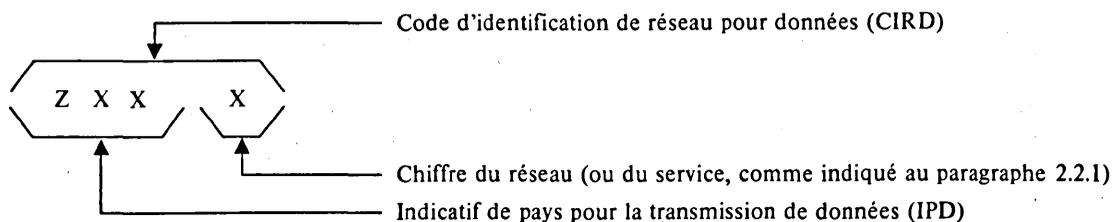
2.1.2 L'utilisation du système de numérotage précité permettra l'interfonctionnement des réseaux publics pour données et des équipements terminaux de données des réseaux téléphoniques et télex publics.

2.2 Codes d'identification de réseau pour données

2.2.1 Un code d'identification de réseau pour données (CIRD) doit être attribué à chaque réseau public pour données ou, éventuellement, à un service spécifique d'un réseau numérique avec intégration des services (RNIS).

2.2.2 Tous les codes d'identification de réseau pour données (CIRD) doivent se composer de quatre chiffres. Les trois premiers chiffres doivent toujours servir à identifier un pays ¹⁾ et peuvent être considérés comme un indicatif de pays ¹⁾ pour la transmission de données (IPD). Le quatrième chiffre, ou chiffre de réseau, doit servir à identifier un réseau pour données ou un service spécifique d'un pays ¹⁾, comme indiqué au paragraphe 2.2.1.

2.2.3 Il faut attribuer un IPD d'au moins trois chiffres à chaque pays ¹⁾. L'IPD et le quatrième chiffre permettent d'identifier jusqu'à 10 réseaux publics pour données. Le format des CIRD doit être celui qu'indique la figure 1/X.121.



X - Chiffre quelconque, de 0 à 9

Z - Chiffre quelconque, de 2 à 7, comme indiqué au paragraphe 2.2.4

FIGURE 1/X.121 - Format des codes d'identification de réseau pour données (CIRD)

2.2.4 Dans le système des codes d'identification de réseau pour données, le premier chiffre de ces codes doit être conforme au tableau 1/X.121:

TABLEAU 1/X.121 - Premier chiffre de code d'identification de réseau pour données

0 -	} Réservé
1 -	
2 -	} Pour les codes d'identification de réseau pour données (CIRD)
3 -	
4 -	
5 -	
6 -	
7 -	
8 -	} Pour l'interfonctionnement avec les réseaux télex
9 -	

¹⁾ Pays ou zone géographique.

Remarque 1. – L'affectation de codes à des services qui ne sont pas rattachés à des zones, par exemple les services maritimes par satellite, doit être étudiée plus à fond. Les points suivants pourraient être examinés:

- choix d'un indicatif de pays ¹⁾ pour la transmission de données (IPD) dans chaque zone pour indiquer l'emplacement (ou)
- emploi d'un CIRD d'échappement tel que 11XX.

Remarque 2. – Des détails sur les aspects du plan de numérotage intéressant l'interfonctionnement entre réseaux publics pour données et réseaux téléphoniques et télex publics seront donnés dans un autre Avis.

2.2.5 Le système CIRD indiqué aux paragraphes 2.2.3 et en 2.2.4 permet d'obtenir 600 IPD et un maximum théorique de 6000 CIRD.

2.2.6 Si un pays ¹⁾ possède plus de 10 réseaux publics pour données, un IPD supplémentaire doit lui être attribué (éventuellement plusieurs IPD supplémentaires).

2.2.7 La liste des IPD à utiliser pour l'élaboration des CIRD est jointe dans l'annexe 2 au présent Avis. Cette liste a été établie compte tenu de la nécessité de limiter aux chiffres 2 à 7 inclus (voir le paragraphe 2.2.4) l'attribution du premier chiffre d'un CIRD, qui est aussi le premier chiffre du IPD inclus dans le CIRD. En tant que chiffres des IPD, les chiffres 2 à 7 sont conçus de manière à correspondre à des régions du monde.

2.2.8 L'attribution des indicatifs de pays ¹⁾ pour transmission de données (IPD) doit être décidée par le CCITT. L'attribution des chiffres de réseaux doit intervenir au niveau national, les chiffres attribués étant communiqués au CCITT.

Les pays Membres de l'Union internationale des télécommunications qui ne sont pas mentionnés dans cette liste mais souhaitent participer au service international de transmission de données ou ceux qui ont besoin d'un ou de plusieurs indicatifs de pays ¹⁾ pour transmission de données (IPD) supplémentaires sont invités à demander au Directeur du CCITT que leur soit attribué un indicatif de pays ¹⁾ pour transmission de données (IPD) à trois chiffres disponible; dans cette demande, ils peuvent indiquer celui qu'ils préfèrent parmi les indicatifs à trois chiffres disponibles.

Les attributions d'indicatifs de pays ¹⁾ pour transmission de données (IPD) faites par le Directeur du CCITT ainsi que celles de chiffres de réseaux par les pays seront publiées dans le Bulletin d'exploitation de l'UIT.

2.2.9 On trouvera dans l'annexe 1 au présent Avis des exemples indiquant de quelle manière on pourrait constituer les CIRD.

2.3 *Numéro international pour la transmission de données*

2.3.1 L'appel d'un équipement terminal de données relevant d'un réseau public pour données à partir d'un autre pays ¹⁾ doit se faire au moyen du numéro international pour la transmission de données qui lui est propre. Ce numéro se compose du code d'identification du réseau pour données (CIRD) du réseau public pour données appelé suivi du numéro terminal du réseau (NTR) du terminal de données appelé ou, par exemple, si un plan de numérotage intégré est appliqué dans un pays ¹⁾, l'IPD de ce pays ¹⁾ suivi du numéro national (NN) du terminal appelé, c'est-à-dire:

Numéro international pour la transmission de données = CIRD + NTR ou IPD + NN.

2.3.2 Le numéro terminal du réseau (NTR) d'un équipement terminal de données doit se composer de l'adresse complète utilisée pour appeler cet équipement dans le réseau public pour données dont il dépend. Le numéro national (NN) doit se composer de l'adresse complète utilisée pour appeler un terminal de données à partir d'un autre terminal participant au même plan de numérotage intégré. Ces numéros doivent se composer de tous les chiffres nécessaires pour identifier sans ambiguïté l'équipement terminal de données dans le réseau dont il dépend et ne doit inclure aucun préfixe (ou code d'accès) qui pourrait être utilisé lors d'un tel appel.

¹⁾ Pays ou zone géographique.

2.4 *Nombre maximum de chiffres*

2.4.1 Les numéros internationaux pour la transmission de données peuvent être de longueurs différentes mais ils ne devraient pas compter plus de 14 chiffres. En conséquence, si les CIRD comptent 4 chiffres et les IPD 3 chiffres, on dispose au maximum de 10 chiffres pour les numéros terminaux du réseau (NTR) ou de 11 chiffres pour les numéros nationaux (NN).

Remarque. – La limite de 14 chiffres spécifiée ci-dessus concerne exclusivement l'information d'adresse. Il faut donner aux centres de commutation de données des enregistreurs ayant une capacité suffisante pour un tel nombre de chiffres plus les chiffres supplémentaires qui pourraient être introduits pour la signalisation ou à d'autres fins.

2.5 *Préfixe international*

2.5.1 Pour les appels internationaux de départ faits à partir d'un réseau public pour données, il sera généralement nécessaire de composer un préfixe international (ou code d'accès) pour avoir accès aux équipements appropriés pour l'interfonctionnement international. La composition de ce préfixe est une question purement nationale, de sorte que ce préfixe ne fait pas partie du numéro international pour la transmission de données. Il faut pourtant tenir compte de ce préfixe pour déterminer la capacité des enregistreurs du réseau appelant.

2.6 *Analyse du numéro – Appels internationaux entre réseaux publics pour données*

2.6.1 Dans les cas d'appels internationaux entre réseaux publics pour données, il faut, dans les pays ¹⁾ de départ, prévoir l'interprétation des trois premiers chiffres du numéro international pour la transmission de données. Ces chiffres constituent l'élément indicatif de pays ¹⁾ (IPD) du code d'identification de réseau pour données (CIRD) et identifient le pays ¹⁾ demandé. Cette information est indispensable au pays ¹⁾ de départ à des fins d'acheminement.

2.6.2 Dans les pays ¹⁾ de départ, il peut aussi être nécessaire d'interpréter le quatrième chiffre – ou chiffre de réseau – du CIRD. Cette interprétation doit fournir l'identité d'un réseau déterminé d'un pays ¹⁾ où plusieurs réseaux publics pour données existent. Cette information peut être nécessaire pour la taxation ou pour la sélection de l'acheminement qui doit aboutir au réseau demandé.

Remarque. – Pour la sélection des EPR, voir le paragraphe 1.10.

2.6.3 Les pays ¹⁾ recevant des appels internationaux destinés à un réseau public pour données devraient recevoir le numéro international pour la transmission de données complet, y compris le code d'identification du réseau pour données (CIRD). Mais, si un pays ¹⁾ de destination indique qu'il ne veut pas recevoir l'élément IPD du CIRD, on prendra les dispositions nécessaires pour supprimer l'IPD.

2.6.4 Dans le cas des pays ¹⁾ de destination qui comptent plus de dix réseaux publics pour données, l'interprétation des trois premiers chiffres du CIRD (c'est-à-dire de l'IPD) précise quel est le groupe de réseaux dont fait partie le réseau appelé. L'interprétation du quatrième chiffre du CIRD (le chiffre de réseau) indique lequel des réseaux de ce groupe est le réseau demandé. L'interprétation des trois premiers chiffres permet encore de vérifier qu'un appel arrivant a bien atteint le pays ¹⁾ demandé.

2.6.5 Si un pays ¹⁾ de destination compte moins de dix réseaux publics pour données, les trois premiers chiffres du CIRD permettent la vérification indiquée à l'alinéa 2.6.4, tandis que l'interprétation du quatrième chiffre (chiffre de réseau) indique quel est le réseau appelé.

2.6.6 Dans les pays ¹⁾ de transit, le numéro international pour la transmission de données complet, y compris le CIRD, doit toujours être reçu. L'interprétation des trois premiers chiffres permet d'identifier le pays ¹⁾ de destination. L'interprétation du quatrième chiffre, ou chiffre de réseau, permet d'identifier un réseau ou un service précis dans le pays ¹⁾ de destination. L'interprétation du quatrième chiffre peut être indispensable aux fins de facturation ou de la sélection de l'acheminement au-delà du pays ¹⁾ de transit.

2.6.7 Si une communication de données doit, après avoir traversé un premier pays ¹⁾ de transit, être acheminée par un deuxième pays ¹⁾ de transit, le numéro international pour la transmission de données complet, y compris le CIRD, doit toujours être envoyé à ce deuxième pays ¹⁾ de transit. Si une communication de données doit être acheminée vers son pays ¹⁾ de destination par l'intermédiaire d'un pays ¹⁾ de transit, on appliquera les dispositions énoncées à l'alinéa 2.6.3.

¹⁾ Pays ou zone géographique.

2.7 *Annuaire et en-têtes de lettres*

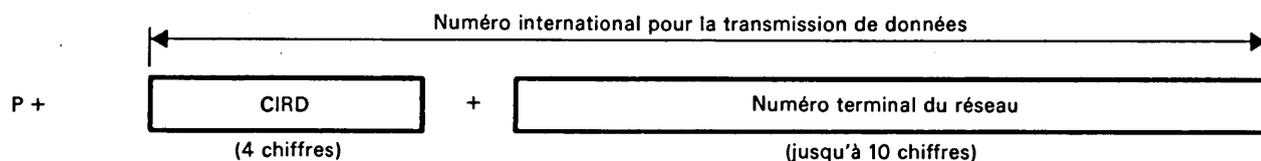
2.7.1 Les annuaires des réseaux publics pour données doivent donner des renseignements sur les procédures à appliquer pour composer les appels internationaux dans le service de transmission de données. Un schéma du type de celui de la figure 2/X.121 pourrait aider l'abonné dans l'application de ces procédures.

2.7.2 Pour ce qui est du préfixe (ou indicatif d'accès) représenté à la figure 2/X.121, il convient d'observer que le même préfixe (désigné par la lettre P) pourrait être utilisé pour les trois types d'appel. Cependant, le choix du préfixe relève de la compétence nationale.

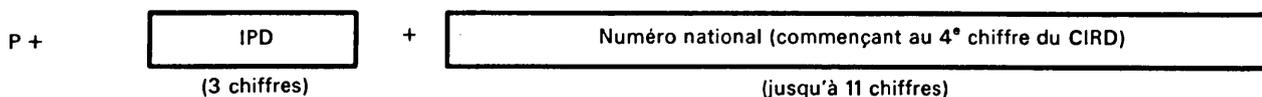
2.7.3 En ce qui concerne le choix de l'exploitation privée reconnue (EPR) (voir le paragraphe 1.10), il convient d'observer qu'un désignateur de demande de service d'un EPR ne serait utilisé que dans le cas des communications internationales de données. La fourniture de cette facilité ainsi que le choix du désignateur relèvent de la compétence nationale dans le pays ¹⁾ de départ.

2.7.4 Pour ce qui concerne la publication des numéros internationaux pour la transmission de données sur les en-têtes de lettres ou autres supports, il est recommandé que le numéro terminal du réseau (NTR) ou le numéro national (NN) puisse être facilement distingué au sein du numéro international, c'est-à-dire qu'il y ait un espace entre les quatre chiffres formant le CIRD et le numéro terminal du réseau (NTR) ou entre les trois chiffres de l'IPD et le numéro national (NN) lorsque les quatre chiffres du CIRD sont inclus dans le numéro national.

¹⁾ Pays ou zone géographique.

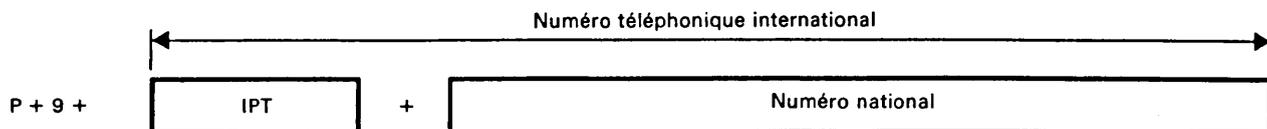


a) Le numéro appelé ne relève pas d'un plan de numérotage intégré ou

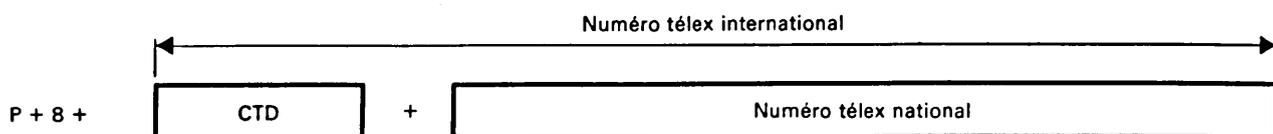


b) Le numéro appelé relève d'un plan de numérotage intégré

A. Communication internationale entre équipements terminaux relevant de réseaux publics pour données



B. Communication internationale entre un équipement terminal rattaché à un réseau public pour données et un équipement terminal relevant d'un réseau téléphonique public



CCITT - 26880

C. Communication internationale entre un équipement terminal rattaché à un réseau public pour données et un équipement terminal dépendant d'un réseau public télex

P = préfixe international
 CIRD = code d'identification de réseau pour données
 IPD = indicatif de pays pour transmission de données
 IPT = indicatif de pays pour le service téléphonique
 CTD = code télex de destination

FIGURE 2/X.121. – Format des numéros d'appel pour les communications internationales

ANNEXE 1

(A l'Avis X.121)

Constitution des codes d'identification de réseau pour données (CIRD)*Exemple 1*

Dans le présent exemple théorique, on admet que les Pays-Bas ont créé leur premier réseau pour données. Pour élaborer le code d'identification du réseau pour données (CIRD) de ce réseau, il faudrait que les Pays-Bas lui assignent un chiffre de réseau qui suivrait l'indicatif de pays¹⁾ pour transmission de données (IPD) 204 (voir annexe 2). En admettant que le chiffre 0 soit choisi à cette fin, le CIRD de ce premier réseau serait 2040.

Exemple 2

Dans le présent exemple théorique, on admet que cinq réseaux publics pour données ont été mis en place au Canada. Pour élaborer les codes d'identification de ces réseaux, le Canada devrait assigner à chacun un chiffre de réseau qui suivrait l'IPD 302 (voir l'annexe 2). En admettant que le Canada assigne à ces cinq réseaux les chiffres de 0 à 4, les CIRD qui en résulteraient seraient: 3020, 3021, 3022, 3023 et 3024.

Exemple 3

Dans le présent exemple théorique, on admet que huit réseaux publics pour données ont été créés aux Etats-Unis. On admet aussi que les chiffres de réseau de 0 à 7 ont été assignés par les Etats-Unis et doivent suivre l'IPD 310 (voir l'annexe 2). Les CIRD ainsi constitués pour ces huit réseaux seraient alors: 3100, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106 et 3107.

Si, par la suite, quatre nouveaux réseaux publics pour données devaient voir le jour aux Etats-Unis, deux pourraient se voir assigner les chiffres de réseau 8 et 9 en liaison avec l'IPD 310, ce qui donnerait les CIRD 3108 et 3109.

Pour les deux autres réseaux publics pour données, les Etats-Unis devraient demander au CCITT l'attribution d'un nouveau IPD. La demande d'un IPD suivant immédiatement le premier pourrait être faite (311), si cet IPD était libre. S'il était disponible, il pourrait être attribué aux Etats-Unis. S'il n'était pas disponible, on leur en attribuerait un autre de la série 300. En admettant que l'IPD 311 soit disponible et attribué aux Etats-Unis, les deux derniers réseaux publics pour données pourraient recevoir les chiffres de réseau 0 et 1 qui seraient associés à l'IPD 311 pour donner les CIRD 3110 et 3111.

Les CIRD des 12 réseaux publics pour données des Etats-Unis seraient alors 3100, 3101, 3102, 3103, 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110 et 3111.

Exemple 4

Dans le présent exemple théorique, on admet qu'un réseau public pour données doit être établi dans deux îles faisant partie des Antilles françaises (Guadeloupe et Martinique).

Pour élaborer les CIRD de ces réseaux, on admet que l'Administration française assigne le chiffre de réseau 0 à la Guadeloupe et le chiffre de réseau 1 à la Martinique pour les associer à l'IPD 340 attribué aux Antilles françaises (voir l'annexe 2). Les CIRD ainsi constitués seraient 3400 pour la Guadeloupe et 3401 pour la Martinique.

Par cet exemple, on voit que le système des CIRD peut parfaitement s'appliquer à des groupes d'îles ou aux régions d'un même pays¹⁾ pouvant créer jusqu'à 10 réseaux publics pour données répartis sur plusieurs îles ou régions. Par là même, ces réseaux insulaires ou régionaux se distingueraient les uns des autres.

¹⁾ Pays ou zone géographique.

ANNEXE 2
(A l'Avis X.121)

**Liste des indicatifs de pays ou de zones géographiques
pour transmission de données**

Remarque. — Les pays ou zones géographiques mentionnés dans la présente annexe incluent ceux qui ont déjà des assignations d'indicatifs dans le cas d'autres réseaux publics de télécommunications.

Zone 2

<i>Indicatif</i>	<i>Pays ou zone géographique</i>
202	Grèce
204	Pays-Bas (Royaume des)
206	Belgique
208	France
212	Monaco
214	Espagne
216	Hongroise (République Populaire)
218	République Démocratique Allemande
220	Yougoslavie (République Socialiste Fédérative de)
222	Italie
226	Roumanie (République Socialiste de)
228	Suisse (Confédération)
230	Tchécoslovaque (République Socialiste)
232	Autriche
234	Royaume-Uni de Grande Bretagne et d'Irlande du Nord
238	Danemark
240	Suède
242	Norvège
250	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
260	Pologne (République Populaire de)
262	Allemagne (République fédérale d')
266	Gibraltar
268	Portugal
270	Luxembourg
272	Irlande
274	Islande
276	Albanie (République Populaire Socialiste d')
278	Malte (République de)
280	Chypre (République de)
282	Finlande
284	Bulgarie (République Populaire de)
286	Turquie

Zone 2, nombre d'indicatifs en réserve: 68.

Zone 3

<i>Indicatif</i>	<i>Pays ou zone géographique</i>
302	Canada
308	St-Pierre et Miquelon
310	Etats-Unis d'Amérique
330	Porto Rico
332	Vierges (Iles) (Etats-Unis)
334	Mexique
338	Jamaïque
340	Antilles françaises
342	Barbade
344	Antigua
346	Caïmans (Iles)
348	Vierges britanniques (Iles)
350	Bermudes
352	Grenade
354	Montserrat
356	St Kitts
358	Ste Lucie
360	St Vincent
362	Antilles néerlandaises
364	Bahamas (Commonwealth des)
366	Dominique
368	Cuba
370	Dominicaine (République)
372	Haïti (République d')
374	Trinité et Tobago
376	Turques et Caïques (Iles)

Zone 3, nombre d'indicatifs en réserve: 74.

Zone 4

<i>Indicatif</i>	<i>Pays ou zone géographique</i>
404	Inde (République de l')
410	Pakistan (République Islamique du)
412	Afghanistan (République Démocratique d')
413	Sri Lanka (République Socialiste Démocratique de)
414	Birmanie (République Socialiste de l'Union de)
415	Liban
416	Jordanie (Royaume Hachémite de)
417	République Arabe Syrienne
418	Iraq (République d')
419	Koweït (Etat de)
420	Arabie Saoudite (Royaume de l')
421	Yémen (République Arabe du)
422	Oman (Sultanat d')
423	Yémen (République Démocratique Populaire du)
424	Emirats Arabes Unis
425	Israël (Etat d')
426	Bahreïn (Etat de)
427	Qatar (Etat du)
428	Mongolie (République Populaire de)
429	Népal

Zone 4 (suite)

<i>Indicatif</i>	<i>Pays ou zone géographique</i>
430	Emirats Arabes Unis (Abu Dhabi)
431	Emirats Arabes Unis (Dubai)
432	Iran
440	Japon
450	Corée (République de)
452	Viet Nam (République Socialiste du)
454	Hong-Kong
455	Macao
456	Kampuchea Démocratique
457	Lao (République Démocratique Populaire)
460	Chine (République Populaire de)
470	Bangladesh (République Populaire du)
472	Maldives (République des)

Zone 4, nombre d'indicatifs en réserve: 67.

Zone 5

<i>Indicatif</i>	<i>Pays ou zone géographique</i>
502	Malaisie
505	Australie
510	Indonésie (République d')
515	Philippines (République des)
520	Thaïlande
525	Singapour (République de)
528	Brunéi
530	Nouvelle-Zélande
535	Guam
536	Nauru (République de)
537	Papua - Nouvelle Guinée
539	Tonga (Royaume des)
540	Salomon (Iles)
541	Nouvelles-Hébrides
542	Fidji
543	Wallis et Futuna (Iles)
544	Samoa américain
545	Gilbert et Ellice (Iles)
546	Nouvelle-Calédonie et dépendances
547	Polynésie française
548	Cook (Iles)
549	Samoa occidental

Zone 5, nombre d'indicatifs en réserve: 78.

Zone 6

<i>Indicatif</i>	<i>Pays ou zone géographique</i>
602	Egypte (République Arabe d')
603	Algérie (République Algérienne Démocratique et Populaire)
604	Maroc (Royaume du)
605	Tunisie
606	Libye (Jamahiriya Arabe Libyenne Populaire Socialiste)
607	Gambie (République de)
608	Sénégal (République du)
609	Mauritanie (République Islamique de)
610	Mali (République du)
611	Guinée (République Populaire et Révolutionnaire de)
612	Côte d'Ivoire (République de)
613	Haute-Volta (République de)
614	Niger (République du)
615	Togolaise (République)
616	Bénin (République Populaire du)
617	Maurice
618	Libéria (République du)
619	Sierra Leone
620	Ghana
621	Nigéria (République Fédérale de)
622	Tchad (République du)
623	Centrafricain (Empire)
624	Cameroun (République Unie du)
625	Cap-Vert (République du)
626	Sao Tomé-et-Principe (République Démocratique de)
627	Guinée équatoriale (République de la)
628	Gabonaise (République)
629	Congo (République Populaire du)
630	Zaïre (République du)
631	Angola (République Populaire d')
632	Guinée-Bissau (République de)
633	Seychelles
634	Soudan (République Démocratique du)
635	Rwandaise (République)
636	Ethiopie
637	Somalie (République Démocratique)
638	Djibouti (République de)
639	Kenya (République du)
640	Tanzanie (République Unie de)
641	Ouganda (République de l')
642	Burundi (République du)
643	Mozambique (République Populaire du)
645	Zambie (République de)
646	Madagascar (République Démocratique de)
647	Réunion (Département français de la)
648	Rhodésie
649	Namibie
650	Malawi
651	Lesotho (Royaume de)
652	Botswana (République de)
653	Swaziland (Royaume du)
654	Comores (République Fédérale et Islamique des)
655	Sudafricaine (République)

Zone 6, nombre d'indicatifs en réserve: 47.

Zone 7

<i>Indicatif</i>	<i>Pays ou zone géographique</i>
702	Belize
704	Guatemala (République du)
706	El Salvador (République de)
708	Honduras (République de)
710	Nicaragua
712	Costa Rica
714	Panama (République de)
716	Pérou
722	Argentine (République)
724	Brésil (République Fédérative du)
730	Chili
732	Colombie (République de)
734	Venezuela (République de)
736	Bolivie (République de)
738	Guyane
740	Equateur
742	Guyane (Département français de la)
744	Paraguay (République du)
746	Suriname (République du)
748	Uruguay (République Orientale de l')

Zone 7, nombre d'indicatifs en réserve: 80.

Imprimé en Suisse

ISBN 92-61-00802-X