



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 TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE BLEU

TOME VI – FASCICULE VI.2

SPÉCIFICATIONS DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION N^{os} 4 ET 5

RECOMMANDATIONS Q.120 À Q.180



IX^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
MELBOURNE, 14-25 NOVEMBRE 1988

Genève 1989



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

LIVRE BLEU

TOME VI – FASCICULE VI.2

SPÉCIFICATIONS DES SYSTÈMES DE SIGNALISATION N^{os} 4 ET 5

RECOMMANDATIONS Q.120 À Q.180



IX^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
MELBOURNE, 14-25 NOVEMBRE 1988

Genève 1989

ISBN 92-61-03462-4



© UIT

Imprimé en Belgique

**CONTENU DU LIVRE DU CCITT
EN VIGUEUR APRÈS LA NEUVIÈME ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE (1988)**

LIVRE BLEU

Tome I

- FASCICULE I.1 – Procès-verbaux et rapports de l'Assemblée plénière.
Liste des Commissions d'études et des Questions mises à l'étude.
- FASCICULE I.2 – Vœux et résolutions.
Recommandations sur l'organisation du travail du CCITT (série A).
- FASCICULE I.3 – Termes et définitions. Abréviations et acronymes. Recommandations sur les moyens d'expression (série B) et les Statistiques générales des télécommunications (série C).
- FASCICULE I.4 – Index du Livre bleu.

Tome II

- FASCICULE II.1 – Principes généraux de tarification – Taxation et comptabilité dans les services internationaux de télécommunications. Recommandations de la série D (Commission d'études III).
- FASCICULE II.2 – Service téléphonique et RNIS – Exploitation, numérotage, acheminement et service mobile. Recommandations E.100 à E.333 (Commission d'études II).
- FASCICULE II.3 – Service téléphonique et RNIS – Qualité de service, gestion du réseau et ingénierie du trafic. Recommandations E.401 à E.880 (Commission d'études II).
- FASCICULE II.4 – Services de télégraphie et mobile. Exploitation et qualité de service. Recommandations F.1 à F.140 (Commission d'études I).
- FASCICULE II.5 – Services de télématique, de transmission de données et de téléconférence – Exploitation et qualité de service. Recommandations F.160 à F.353, F.600, F.601, F.710 à F.730 (Commission d'études I).
- FASCICULE II.6 – Services de traitement des messages et d'annuaire – Exploitation et définition du service. Recommandations F.400 à F.422, F.500 (Commission d'études I).

Tome III

- FASCICULE III.1 – Caractéristiques générales des communications et des circuits téléphoniques internationaux. Recommandations G.101 à G.181 (Commissions d'études XII et XV).
- FASCICULE III.2 – Systèmes internationaux analogiques à courants porteurs. Recommandations G.211 à G.544 (Commission d'études XV).
- FASCICULE III.3 – Supports de transmission – Caractéristiques. Recommandations G.601 à G.654 (Commission d'études XV).
- FASCICULE III.4 – Aspects généraux des systèmes de transmission numériques; équipements terminaux. Recommandations G.700 à G.772 (Commissions d'études XV et XVIII).
- FASCICULE III.5 – Réseaux numériques, sections numériques et systèmes de ligne numérique. Recommandations G.801 à G.956 (Commissions d'études XV et XVIII).

- FASCICULE III.6 – Utilisation des lignes pour la transmission des signaux autres que téléphoniques. Transmissions radiophoniques et télévisuelles. Recommandations des séries H et J (Commission d'études XV).
- FASCICULE III.7 – Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) – Structure générale et possibilités de service. Recommandations I.110 à I.257 (Commission d'études XVIII).
- FASCICULE III.8 – Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) – Aspects généraux et fonctions globales du réseau, interfaces usager-réseau RNIS. Recommandations I.310 à I.470 (Commission d'études XVIII).
- FASCICULE III.9 – Réseau numérique avec intégration des services (RNIS) – Interfaces entre réseaux et principes de maintenance. Recommandations I.500 à I.605 (Commission d'études XVIII).

Tome IV

- FASCICULE IV.1 – Principes généraux de maintenance, maintenance des systèmes de transmission internationaux et de circuits téléphoniques internationaux. Recommandations M.10 à M.782 (Commission d'études IV).
- FASCICULE IV.2 – Maintenance des circuits internationaux télégraphiques, phototélégraphiques et loués. Maintenance du réseau téléphonique public international. Maintenance des systèmes maritimes à satellites et de transmission de données. Recommandations M.800 à M.1375 (Commission d'études IV).
- FASCICULE IV.3 – Maintenance des circuits radiophoniques internationaux et transmissions télévisuelles internationales. Recommandations de la série N (Commission d'études IV).
- FASCICULE IV.4 – Spécifications des appareils de mesure. Recommandations de la série O (Commission d'études IV).

- Tome V** – Qualité de la transmission téléphonique. Recommandations de la série P (Commission d'études XII).

Tome VI

- FASCICULE VI.1 – Recommandations générales sur la commutation et la signalisation téléphoniques. Fonctions et flux d'information pour les services du RNIS. Suppléments. Recommandations Q.1 à Q.118 *bis* (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.2 – Spécifications des Systèmes de signalisation n^{os} 4 et 5. Recommandations Q.120 à Q.180 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.3 – Spécifications du Système de signalisation n^o 6. Recommandations Q.251 à Q.300 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.4 – Spécifications des Systèmes de signalisation R1 et R2. Recommandations Q.310 à Q.490 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.5 – Centraux numériques locaux, de transit, combinés et internationaux dans les réseaux numériques intégrés et les réseaux mixtes analogiques-numériques. Suppléments. Recommandations Q.500 à Q.554 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.6 – Interfonctionnement des systèmes de signalisation. Recommandations Q.601 à Q.699 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.7 – Spécifications du Système de signalisation n^o 7. Recommandations Q.700 à Q.716 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.8 – Spécifications du Système de signalisation n^o 7. Recommandations Q.721 à Q.766 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.9 – Spécifications du Système de signalisation n^o 7. Recommandations Q.771 à Q.795 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.10 – Système de signalisation d'abonné numérique n^o 1 (SAN 1), couche liaison de données. Recommandations Q.920 à Q.921 (Commission d'études XI).

- FASCICULE VI.11 – Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 (SAN 1), couche réseau, gestion usager-réseau. Recommandations Q.930 à Q.940 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.12 – Réseau mobile terrestre public, interfonctionnement du RNIS avec le RTPC. Recommandations Q.1000 à Q.1032 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.13 – Réseau mobile terrestre public. Sous-système application mobile et interface associées. Recommandations Q.1051 à Q.1063 (Commission d'études XI).
- FASCICULE VI.14 – Interfonctionnement avec les systèmes mobiles à satellites. Recommandations Q.1100 à Q.1152 (Commission d'études XI).

Tome VII

- FASCICULE VII.1 – Transmission télégraphique. Recommandations de la série R. Equipements terminaux pour les services de télégraphie. Recommandations de la série S (Commission d'études IX).
- FASCICULE VII.2 – Commutation télégraphique. Recommandations de la série U (Commission d'études IX).
- FASCICULE VII.3 – Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.0 à T.63 (Commission d'études VIII).
- FASCICULE VII.4 – Procédures d'essai de conformité pour les Recommandations télétext. Recommandation T.64 (Commission d'études VIII).
- FASCICULE VII.5 – Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.65 à T.101, T.150 à T.390 (Commission d'études VIII).
- FASCICULE VII.6 – Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.400 à T.418 (Commission d'études VIII).
- FASCICULE VII.7 – Equipements terminaux et protocoles pour les services de télématique. Recommandations T.431 à T.564 (Commission d'études VIII).

Tome VIII

- FASCICULE VIII.1 – Communication de données sur le réseau téléphonique. Recommandations de la série V (Commission d'études XVII).
- FASCICULE VIII.2 – Réseaux de communications de données: services et facilités, interfaces. Recommandations X.1 à X.32 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.3 – Réseaux de communications de données: transmission, signalisation et commutation, réseau, maintenance et dispositions administratives. Recommandations X.40 à X.181 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.4 – Réseaux de communications de données: interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle et notation, définition du service. Recommandations X.200 à X.219 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.5 – Réseaux de communications de données: interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Spécifications de protocole, essai de conformité. Recommandations X.220 à X.290 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.6 – Réseaux de communications de données: interfonctionnement entre réseaux, systèmes mobiles de transmission de données, gestion inter-réseaux. Recommandations X.300 à X.370 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.7 – Réseaux de communications de données: systèmes de messagerie. Recommandations X.400 à X.420 (Commission d'études VII).
- FASCICULE VIII.8 – Réseaux de communications de données: annuaire. Recommandations X.500 à X.521 (Commission d'études VII).

Tome IX

- Protection contre les perturbations. Recommandations de la série K (Commission d'études V). Construction, installation et protection des câbles et autres éléments d'installations extérieures. Recommandations de la série L (Commission d'études VI).

Tome X

- FASCICULE X.1 – Langage de spécification et de description fonctionnelles (LDS). Critères d'utilisation des techniques de description formelles (TDF). Recommandation Z.100 et Annexes A, B, C et E, Recommandation Z.110 (Commission d'études X).
 - FASCICULE X.2 – Annexe D de la Recommandation Z.100: directives pour les usagers du LDS (Commission d'études X).
 - FASCICULE X.3 – Annexe F.1 de la Recommandation Z.100: définition formelle du LDS. Introduction (Commission d'études X).
 - FASCICULE X.4 – Annexe F.2 de la Recommandation Z.100: définition formelle du LDS. Sémantique statique (Commission d'études X).
 - FASCICULE X.5 – Annexe F.3 de la Recommandation Z.100: définition formelle du LDS. Sémantique dynamique (Commission d'études X).
 - FASCICULE X.6 – Langage évolué du CCITT (CHILL). Recommandation Z.200 (Commission d'études X).
 - FASCICULE X.7 – Langage homme-machine (LHM). Recommandations Z.301 à Z.341 (Commission d'études X).
-

TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE VI.2 DU LIVRE BLEU

Partie I – Recommandations Q.120 à Q.139

Spécifications du système de signalisation n° 4

N° de la Rec.		Page
Q.120	Définition et fonction des signaux	3
Q.121	Code des signaux	9
Q.122	Emetteur de signaux	15
Q.123	Récepteur de signaux	15
Q.124	Dispositifs de coupure	19
Q.125	Rapidité de commutation dans un centre international	20
Q.126	Analyse et transfert de l'information de numérotation	20
Q.127	Libération des enregistreurs	20
Q.128	Passage du circuit en position de conversation	22
Q.129	Durée maximale d'un signal de blocage	22
Q.130	Dispositions particulières à prévoir en cas d'anomalie dans la succession des signaux	23
Q.131	Conditions de libération anormales d'un enregistreur de départ entraînant la libération du circuit international	23
Q.133	Numérotage pour l'accès aux dispositifs automatiques de mesure et d'essais	25
Q.134	Dispositifs d'essais systématiques des organes (maintenance en local)	25
Q.135	Principes des dispositifs d'essais rapides de transmission	26
Q.136	Mesures de transmission en boucle	26
Q.137	Appareils d'essais automatiques	27
Q.138	Appareils pour la vérification des équipements et la mesure des signaux	28
Q.139	Essais manuels	29

Partie II – Recommandations Q.140 à Q.164

Spécifications du système de signalisation n° 5

Q.140	Définition et fonction des signaux	51
Q.141	Code des signaux de ligne	55
Q.142	Prise simultanée en exploitation bidirectionnelle	59
Q.143	Emetteur de signaux de ligne	60
Q.144	Récepteur de signaux de ligne	60
Q.145	Dispositifs de coupure	62
Q.146	Rapidité de commutation dans les centres internationaux	63

N° de la Rec.		Page
Q.151	Code de signalisation entre enregistreurs	65
Q.152	Situations de fin de numérotation – Dispositions prises dans les enregistreurs concernant le signal ST (fin de numérotation)	66
Q.153	Emetteur de signaux multifréquence	67
Q.154	Récepteur de signaux multifréquence	67
Q.155	Analyse de l'information de numérotation pour l'acheminement	68
Q.156	Libération des enregistreurs	68
Q.157	Passage en position de conversation	69
Q.161	Dispositions générales concernant les essais manuels	71
Q.162	Essais systématiques des organes (maintenance en local)	71
Q.163	Essais manuels	72
Q.164	Appareils d'essais pour la vérification des équipements et la mesure des signaux	74

Partie III – Recommandation Q.180

Interfonctionnement des systèmes de signalisation n° 4 et n° 5

Q.180	Interfonctionnement des systèmes n° 4 et n° 5	95
-------	---	----

REMARQUES

1 Les questions confiées à chaque Commission d'études pour la période 1989-1992 figurent dans la contribution N° 1 de la Commission correspondante.

2 La stricte observation des spécifications pour les équipements normalisés de signalisation et de commutation internationale est de la plus grande importance pour la fabrication et l'exploitation de ces équipements. Désormais, ces spécifications sont obligatoires, excepté quand il est explicitement stipulé le contraire.

Les valeurs données dans les fascicules VI.1 à VI.14 sont impératives et doivent être obtenues dans les conditions normales de service.

3 Pour des raisons d'économie, les textes des Recommandations figurant dans ce fascicule ont été reproduits sans modifications à partir des textes publiés dans le *Livre vert* à l'exception des Recommandations Q.126, Q.155 et Q.161 qui ont été supprimées et des Recommandations Q.141 et Q.180 qui ont été légèrement modifiées. Il convient donc de consulter le *Livre vert* ou les Livres ultérieurs du CCITT, lorsqu'il est fait référence à des Recommandations situées en dehors de ce fascicule.

NOTE DU CCITT

Dans ce fascicule, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une Administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue de télécommunications.

PARTIE I

Recommandations Q.120 à Q.139

**SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME
DE SIGNALISATION N° 4**

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 4

CHAPITRE PREMIER

DÉFINITION ET FONCTION DES SIGNAUX

Recommandation Q.120

1. DÉFINITION ET FONCTION DES SIGNAUX

1.1 signal de prise (émis dans le sens «en avant»)

Ce signal est émis au début de l'appel pour faire passer le circuit international en position de travail à son extrémité d'arrivée.

Le signal de prise peut également comporter une fonction de commutation et, à cet effet, on dispose de deux types différents de signaux de prise, à savoir:

- a) le signal de *prise terminale* qui peut être utilisé pour provoquer, au centre international d'arrivée, la prise d'un équipement servant uniquement à aiguiller l'appel vers le réseau national du pays d'arrivée;
- b) le signal de *prise pour transit* qui peut être utilisé pour provoquer, au centre situé à l'extrémité d'arrivée du circuit international, la prise d'un équipement servant uniquement à aiguiller l'appel vers un autre centre international.

1.2 signal d'invitation à transmettre (émis dans le sens «en arrière»)

Ce signal est émis depuis l'extrémité d'arrivée d'un circuit international à la suite de la réception d'un signal de prise, pour indiquer que les conditions nécessaires à la réception des signaux ont été établies.

Dans le système de signalisation n° 4, on dispose de deux types différents de signaux d'invitation à transmettre:

- a) le signal d'invitation à transmettre *terminale* utilisé pour inviter à transmettre le chiffre de langue¹⁾ (ou le chiffre de discrimination)¹⁾, suivi du numéro national (significatif)¹⁾;
- b) le signal d'invitation à transmettre de *transit* utilisé pour inviter à transmettre (en commençant par le premier chiffre de l'indicatif de pays)¹⁾ les seuls signaux de numérotation nécessaires pour assurer, dans un centre international de transit, l'acheminement de l'appel vers le centre international d'arrivée ou vers un autre centre international de transit.

1.3 signal de numérotation (émis dans le sens «en avant»)

Ce signal transmet un renseignement sélectif nécessaire pour aiguiller l'appel dans la direction désirée. On transmet toujours une succession de signaux de numérotation.

¹⁾ Voir pour les définitions les Recommandations Q.10 (E.160) et Q.104.

1.4 signal de numérotation, également appelé «code 15» dans le système n° 4 (émis dans le sens «en avant»)

Ce signal, qui a la forme de numérotation, est émis depuis le centre international de départ pour indiquer qu'aucun autre signal de numérotation ne doit être émis sur la ligne. En exploitation semi-automatique, ce signal est toujours émis. En exploitation automatique, ce signal *peut* être émis, par exemple, lorsque le centre international de départ sait qu'il n'y a plus de chiffres à transmettre.

1.5 signal de numéro reçu (émis dans le sens «en arrière»)

1.5.1 Ce signal est émis depuis le centre international d'arrivée vers le centre international de départ quand l'enregistreur d'arrivée de ce centre a reconnu que tous les chiffres nécessaires à l'acheminement de l'appel jusqu'à l'abonné ont été reçus.

Rôle du signal

1.5.2 En exploitation semi-automatique, le signal de numéro reçu permet d'indiquer à l'opératrice de départ que les opérations internationales de sélection ont été accomplies.

1.5.3 En exploitation automatique, le signal de numéro reçu est indispensable pour indiquer à l'enregistreur de départ du centre international de départ qu'il peut se libérer et pour provoquer dans ce centre le passage du circuit en position de conversation. Il est donc utile que ce signal soit émis aussitôt que possible.

Génération du signal

1.5.4 En exploitation semi-automatique, l'enregistreur d'arrivée (ou un organe auxiliaire), après avoir reçu le signal de fin de numérotation, accuse réception de ce signal de numérotation au moyen d'un x puis émet vers l'arrière le signal de numéro reçu.

1.5.5 En exploitation automatique, l'enregistreur d'arrivée (ou un organe auxiliaire) reconnaît que tous les chiffres d'un numéro national (significatif)²⁾ ont été reçus³⁾:

1.5.5.1 par la réception du signal de fin de numérotation; ou

1.5.5.2 a) dans les pays où le numéro national (significatif)²⁾ comprend toujours le même nombre de chiffres, par vérification du nombre de chiffres reçus; ou

b) dans les pays où il n'en est pas ainsi:

i) par la réception du nombre maximal de chiffres utilisé dans le plan de numérotage du pays; ou

ii) en analysant les premiers chiffres du numéro national (significatif) afin de déterminer quel doit être le nombre de chiffres du numéro de l'abonné appartenant à une certaine zone de numérotage national; ou

iii) en utilisant un signal national de fin de sélection ou un signal national «électrique» de retour d'appel; ou

iv) exceptionnellement, en constatant que, pendant un délai de quatre à dix secondes (quatre à six secondes dans le cas d'un équipement nouveau) compté à partir du dernier chiffre reçu, aucune nouvelle information ne lui parvient plus; dans ce cas, la retransmission vers le réseau national du chiffre reçu en dernier lieu doit être empêchée jusqu'à la fin du délai de temporisation provoquant l'envoi sur le circuit international du signal de numéro reçu; de cette façon, on est certain qu'aucun signal de numéro reçu n'a été transmis.

1.6 signal d'occupation (émis dans le sens «en arrière»)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que la voie ou la ligne de l'abonné demandé sont occupées. Les conditions d'emploi de ce signal sont les suivantes:

a) l'émission de ce signal par un centre international de transit est *obligatoire* pour indiquer qu'il y a encombrement dans ce centre ou dans les artères à utiliser au départ de ce centre;

b) l'émission de ce signal par un centre international d'arrivée est *obligatoire* s'il y a encombrement dans ce centre ou à sa sortie immédiate, mais elle est *facultative* si l'encombrement se trouve au-delà de ce centre (encombrement en un point du réseau national du pays d'arrivée ou occupation de la ligne de l'abonné demandé). L'émission de ce signal est facultative, car les réseaux nationaux de plusieurs pays ne permettent pas l'émission de ce signal.

Remarque — La réception au centre de départ du signal d'occupation aura pour effet:

— de faire donner une indication appropriée d'occupation à l'opératrice de départ ou à l'abonné demandeur, et

— en exploitation automatique (sauf dispositions spéciales contraires, par exemple, pour la surveillance des circuits), de provoquer l'envoi par le centre de départ d'un signal de fin afin de libérer la connexion internationale.

²⁾ Voir les définitions de la Recommandation Q.10/E.160.

³⁾ Voir les Recommandations Q.180 pour l'interfonctionnement entre les systèmes n° 4 et n° 5, Q.232 pour l'interfonctionnement entre les systèmes n° 4 et n° 5 bis, Q.261 pour l'interfonctionnement entre les systèmes n° 4 et n° 6, Q.381 pour l'interfonctionnement entre les systèmes n° 4 et R2, Q.382 pour l'interfonctionnement entre les systèmes n° 5 et R2, Q.383 pour l'interfonctionnement entre les systèmes n° 5 bis et R2 et Q.388 pour l'interfonctionnement entre les systèmes n° 6 et R2.

1.7 signal de réponse (émis dans le sens «en arrière»)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que le demandé a répondu à l'appel⁴⁾.

En exploitation semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision.

En exploitation automatique, ce signal est utilisé pour provoquer:

- le début de la taxation de l'abonné demandeur, et
- le début de la mesure de la durée de conversation pour l'établissement des comptes internationaux.

1.8 signal de raccrochage (émis dans le sens «en arrière»)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que le demandé a raccroché. En exploitation semi-automatique, il a pour effet de faire fonctionner la supervision; il ne doit pas provoquer la coupure permanente de la voie de conversation au centre international de départ.

En exploitation automatique, il conviendra de prendre des dispositions pour libérer la connexion internationale, arrêter la taxation et interrompre la mesure de la durée de conversation si, après la réception du signal de raccrochage, l'abonné demandeur n'a pas raccroché dans la minute ou les deux minutes qui suivent. La libération de la connexion internationale sera de préférence commandée à partir du point où la taxation du demandeur est effectuée.

Remarques au sujet des signaux de réponse et de raccrochage

1.8.1 *Remarque 1* – La succession des signaux de réponse et de raccrochage, qui seront émis lorsque le demandeur agite le crochet commutateur de son poste, ne permettra pas toujours de suivre la cadence avec laquelle ce crochet commutateur est agité, mais la position *finale* du crochet commutateur devra *toujours* être parfaitement caractérisée:

- en exploitation semi-automatique, pour l'opératrice internationale de départ;
- en exploitation automatique, pour l'équipement international de départ.

1.8.2 *Remarque 2* – Le «demandé» mentionné dans la définition du signal de réponse et du signal de raccrochage peut être:

- soit l'abonné demandé lui-même;
- soit, en exploitation semi-automatique, l'opératrice qui assure dans son pays l'établissement de la communication dans le cas où elle renvoie un signal de réponse lorsqu'elle répond à un appel.

1.8.3 *Remarque 3* – On donne ci-dessous une description détaillée des conditions dans lesquelles sont transmis les signaux de réponse et de raccrochage dans les différentes circonstances possibles.

A. *Communications pour lesquelles l'opératrice internationale de départ atteint l'abonné demandé de façon automatique*

Les signaux de réponse et de raccrochage sont émis chaque fois que l'abonné demandé répond ou raccroche.

B. *Communications pour lesquelles l'opératrice internationale de départ n'atteint pas l'abonné demandé de façon automatique*

- a) *Cas où intervient dans le pays d'arrivée une seule opératrice dont la position ne retransmet pas la supervision* – (Cette opératrice peut être une opératrice d'arrivée ou une opératrice de trafic différé, ou encore une opératrice d'un central national manuel obtenu automatiquement à partir du centre international de départ.)

Le signal de réponse est émis quand l'opératrice entre en ligne.

Le signal de raccrochage n'est émis que lorsque l'opératrice rompt la connexion.

- b) *Cas où intervient dans le pays d'arrivée une seule opératrice dont la position assure la retransmission de la supervision* – [L'opératrice envisagée est la même que dans le cas a) ci-dessus.]

Le passage de la supervision peut être assuré:

- par l'intermédiaire de cordons, l'opératrice d'arrivée intervenant pour rompre la connexion à la fin de la conversation;
- sur des positions sans cordon, pour lesquelles la connexion est libérée automatiquement sans intervention de l'opératrice, lorsque l'abonné demandé a raccroché et que l'opératrice de départ a donné le signal de fin.

Le signal de réponse est émis quand l'opératrice entre en ligne.

Un signal de raccrochage est émis lorsque l'opératrice se retire du circuit. Cela peut se produire, par exemple, au moment où l'opératrice entend la tonalité de retour d'appel et n'attend pas, pour se retirer, que l'abonné demandé ait répondu.

⁴⁾ Voir dans la Recommandation Q.27 les dispositions à prendre pour que la transmission des signaux de réponse, internationaux ou nationaux, se fasse aussi vite que possible.

Un second signal de réponse est envoyé quand l'abonné demandé répond ou lorsque l'opératrice d'arrivée rentre de nouveau sur la connexion.

Le signal de raccrochage est également émis lorsque l'abonné demandé raccroche ou lorsque l'opératrice d'arrivée, par une fausse manœuvre, rompt la connexion avant le raccrochage de l'abonné demandé.

Il est entendu qu'un même signal (signal de réponse ou signal de raccrochage) ne doit pas être émis deux fois de façon consécutive.

c) *Cas où deux opératrices interviennent dans le pays d'arrivée:*

- l'opératrice d'arrivée ou l'opératrice de trafic différé du centre international, et
- une opératrice d'un central national manuel.

c.1) Au centre international, la position d'opératrice ne transmet pas la supervision. Les signaux de réponse et de raccrochage sont émis dans les mêmes conditions que dans le cas a).

c.2) La position d'opératrice internationale assure normalement le passage de la supervision; il convient de distinguer encore deux hypothèses:

c.2.1) Si la chaîne nationale, y compris les positions d'opératrices, peut transmettre la supervision depuis l'abonné demandé, les conditions de fonctionnement peuvent être les mêmes que dans le cas b). L'intervention d'une opératrice provoque l'envoi du signal de réponse, son retrait provoque l'envoi du signal de raccrochage, un signal de réponse est donné par le décrochage du poste de l'abonné demandé tandis que le signal de raccrochage est donné par le raccrochage de ce poste. Lorsqu'une opératrice, par suite d'une fausse manœuvre, provoque une déconnexion avant le raccrochage du demandé, le signal de raccrochage est émis.

c.2.2) Si la chaîne nationale ne peut pas transmettre la supervision de l'abonné demandé, la supervision est émise à partir du point où elle cesse d'être retransmise.

Dans les trois cas a), b) et c) ci-dessus, il est recommandé que les opératrices d'arrivée ou de trafic différé aient la possibilité d'attirer l'attention de l'opératrice de départ par l'envoi d'une succession de signaux de raccrochage et de réponse, par exemple, à l'aide d'une clef spéciale.

Si, pour les *besoins de l'exploitation automatique*, les dispositions décrites ci-dessous en C. ont été prises, il en résulte inévitablement qu'en *exploitation semi-automatique* une supervision entièrement correcte ne pourra pas être donnée et que la succession des signaux de réponse et de raccrochage décrite ci-dessus ne sera pas garantie.

C. *Communications en exploitation automatique*

Lorsqu'il n'est pas possible d'interdire l'accès direct d'un abonné à une position d'opératrice du pays d'arrivée, il est essentiel, afin d'éviter des erreurs de taxation, que le signal de réponse ne soit pas donné au moment où cette opératrice répond. Des dispositions doivent être prises afin que le signal de réponse soit envoyé lorsque l'abonné appelé ou le service spécial assuré contre paiement répond. Le signal de réponse est renvoyé:

- soit sous la responsabilité d'une opératrice au moyen d'une clef;
- soit automatiquement, grâce à une retransmission directe de la supervision.

1.9 **signal de fin (émis dans le sens «en avant»)**

1.9.1 Ce signal est émis dans le sens «en avant» à la fin d'une communication quand:

- a) en exploitation semi-automatique, l'opératrice du centre international de départ retire sa fiche du jack ou accomplit une opération équivalente;
- b) en exploitation automatique, l'abonné demandeur raccroche ou accomplit une opération équivalente (cas d'une installation d'abonné avec postes supplémentaires).

En exploitation automatique, ce signal est également envoyé à la suite de la réception d'un signal d'occupation par le centre international de départ, ainsi que dans le cas de libération forcée de la connexion mentionné aux § 4.3.1 et 4.3.2 (Recommandation Q.118) et dans la Recommandation Q.131.

En exploitation semi-automatique, il peut y avoir libération forcée dans les conditions mentionnées au § 4.3.1 (Recommandation Q.118).

1.9.2 A la cessation du signal de fin, tous les organes de commutation engagés dans la communication doivent se libérer aux centres internationaux de départ, d'arrivée et de transit. (Il convient de remarquer qu'en conséquence le signal de fin doit être reconnu dans les centres internationaux de transit.) Chaque circuit international reste cependant protégé contre une prise ultérieure, tant que le signal de libération de garde en provenance de l'extrémité d'arrivée correspondante du circuit international n'est pas reçu.

1.9.3 Dans un centre de transit, les dispositions suivantes doivent être prises lors de la déconnexion:

- a) la voie ALLER ne doit être coupée que lorsque le signal de fin a complètement cessé;
- b) la voie RETOUR doit être coupée le plus tôt possible après reconnaissance du signal de fin;

- c) un signal de fin, qui est reçu au moment de l'établissement de la communication, doit, lorsqu'un circuit sortant a déjà été pris, mais sans que le passage en position de conversation se soit encore effectué, faire l'objet d'une répétition et être réémis sur le circuit sortant déjà pris.

1.10 **signal de libération de garde (émis dans le sens «en arrière»)**

Ce signal est émis dans le sens «en arrière» en réponse au signal de fin pour indiquer que ce dernier signal a accompli entièrement ses fonctions et a provoqué la libération des équipements de commutation situés à l'extrémité d'arrivée d'un circuit international. Il sert à protéger un circuit international contre une prise ultérieure tant que les opérations de déconnexion commandées par la réception du signal de fin ne sont pas achevées à son extrémité d'arrivée.

1.11 **signal de blocage (émis dans le sens «en arrière»)**

Ce signal est émis vers l'extrémité de départ du circuit de façon à marquer «occupé» le circuit international à son extrémité de départ, quand on le désire.

L'équipement de signalisation situé à l'extrémité de départ d'un circuit international est réalisé de manière que la réception d'un signal de blocage, lorsque le circuit est libre, fasse marquer «occupé» le circuit pour les opératrices ou pour les équipements automatiques qui auraient sans cela accès aux circuits.

1.12 **signal d'intervention (émis dans le sens «en avant»)**

Ce signal est émis vers le centre international d'arrivée quand l'opératrice de départ du centre international de départ désire l'assistance d'une opératrice au centre international d'arrivée.

Il sert normalement à provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance⁵⁾ dans le cas d'une communication établie automatiquement à ce centre. Dans le cas où la communication est établie au centre international d'arrivée au moyen d'une opératrice (opératrice d'arrivée ou de trafic différé), ce signal provoque le rappel de cette opératrice.

1.13 *Diagrammes montrant l'ordre de succession des signaux*

L'ordre de succession des signaux en exploitation téléphonique semi-automatique et automatique est représenté sur les tableaux 1 et 2 de l'annexe 1 à la première partie du présent fascicule.

On trouvera, d'autre part, dans les tableaux de l'annexe 2 à la deuxième partie du présent fascicule, la description des opérations correspondant aux différentes conditions normales et anormales d'établissement d'une communication.

⁵⁾ Voir la définition de l'opératrice d'assistance dans la Recommandation Q.101, § 1.1.6.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

CHAPITRE II

CODE DES SIGNAUX

Recommandation Q.121

2. CODE DES SIGNAUX

2.1 *Considérations générales*

Les signaux du système n° 4 comprennent:

- des signaux dits «signaux de ligne» servant à assurer les fonctions dites de «supervision»;
- des signaux utilisés pour la transmission de la numérotation: signaux de code binaire et leurs signaux d'accusés de réception.

2.2 *Fonctionnement en transit*

Dans l'exploitation en transit, l'équipement de ligne du centre de transit doit garder la mémoire de cette situation de transit. Cela facilite en particulier la réception en parallèle du signal de fin dans les centres de transit internationaux et dans le centre international d'arrivée (voir la Recommandation Q.120, § 1.9).

2.3 *Signaux de ligne*

2.3.1 *Code des signaux de ligne*

Le code des signaux de ligne est donné dans le tableau 1.

L'existence de deux fréquences pour la signalisation permet de constituer dans ce code un *élément de signal* caractéristique *composite* dans lequel les deux fréquences sont transmises simultanément et qui peut être utilisé comme élément de signal préparatoire (dit *préfixe*) précédant un élément de signal de commande (dit *suffixe*) à une seule fréquence.

L'élément de signal préfixe composite est beaucoup moins susceptible d'une imitation par les courants qu'un élément de signal de même durée à une seule fréquence et sert donc à préparer ou à sensibiliser un circuit de commutation pour la réception de l'élément suffixe qui le suivra. L'élément de signal préfixe sert également à amorcer la coupure de la ligne du côté réception afin d'empêcher le passage du reste du signal hors de la section dans laquelle il est prévu qu'il agisse.

2.3.2 *Durée à l'émission des éléments de signaux de ligne*

Les éléments de chacun des signaux à fréquences vocales transmis en ligne, et figurant dans le tableau 1, doivent avoir une durée de:

P	150 ± 30 ms
X et Y	100 ± 20 ms
XX et YY	350 ± 70 ms

TABLEAU 1

Code de signaux du système n° 4

Les symboles utilisés dans le tableau 1 ont la signification suivante :

Elément préfixe	}	P	élément de signal constitué à l'aide des deux fréquences <i>x</i> et <i>y</i> associées
Eléments de commande ou «suffixes»		X	élément de signal court à une seule fréquence <i>x</i>
		Y	élément de signal court à une seule fréquence <i>y</i>
		XX	élément de signal long à une seule fréquence <i>x</i>
		YY	élément de signal long à une seule fréquence <i>y</i>

N° de la liste	Nom du signal	Code
(Voir la Recommandation Q.120)	SIGNAUX EN AVANT	
1	a) Prise terminale – <i>Terminal seizing</i>	PX
	b) Prise pour transit international – <i>Transit seizing</i>	PY
3	Signaux de numérotation – <i>Numerical seizing</i>	} Code binaire (voir le tableau 2)
4	Signal de fin de numérotation – <i>End-of-pulsing signal</i>	
9	Signal de fin – <i>Clear-forward</i>	
12	Signal d'intervention – <i>Forward transfer</i>	
	SIGNAUX EN ARRIÈRE	
2	Invitation à transmettre <i>Proceed-to-send</i> { a) terminale – <i>terminal</i>	X
	b) de transit international <i>international transit</i>	Y
5	Numéro reçu – <i>Number-received</i>	P
6	Occupation – <i>Busy-flash</i>	PX
7	Réponse – <i>Answer</i>	PY
8	Raccrochage du demandé – <i>Clear-back</i>	PX
10	Libération de garde – <i>Release-guard</i>	PYY
11	Blocage ^{a)} – <i>Blocking</i>	PX
–	(Déblocage) (<i>Unblocking</i>) = utilisation du signal 10	PYY

^{a)} En plus du blocage, qui est provoqué par la réception du signal de blocage à l'extrémité de départ du circuit, les équipements de départ du circuit doivent être prévus pour qu'une situation temporaire de «circuit pris» résulte à cette extrémité de départ de la réception sur un circuit libre de l'une ou de l'autre des fréquences *x* ou *y* ou de l'une et de l'autre de ces fréquences. Cette situation subsistera aussi longtemps que seront reçues cette ou ces fréquences. Les consignes de maintenance données aux agents stipulent qu'une telle occupation du circuit doit être aussi courte que possible et en tout cas inférieure à cinq minutes.

(Les durées des éléments de signaux P, X et Y, XX et YY sont des multiples d'une impulsion d'une durée de 50 ms définie avec une tolérance de ± 10 ms.)

Tout signal dont l'émission est commencée doit être envoyé complètement. Si l'on doit transmettre deux signaux immédiatement l'un à la suite de l'autre dans la même direction, un intervalle de silence doit séparer leur émission. La durée de cet intervalle ne doit pas être inférieure à 100 ms mais ne doit pas être cependant trop longue afin de ne pas retarder sans raison la signalisation.

Cet intervalle de 100 ms sera également observé entre l'envoi d'un signal de numérotation, y compris un signal d'accusé de réception et un signal de ligne ultérieur.

L'émission par un centre d'arrivée ou de transit du signal d'invitation à transmettre ou du signal d'occupation ne doit avoir lieu que 50 ms après la fin de la réception du signal de prise correspondant. Un tel retard résultera normalement du fonctionnement des équipements (temps de fonctionnement des relais, temps de recherche d'un enregistreur).

A l'émission, il ne doit pas y avoir d'intervalle de silence entre l'élément préfixe et l'élément suffixe d'un signal, mais lorsqu'un tel intervalle se présente, sa durée à l'émission ne doit pas excéder 5 ms.

Lors de l'émission de l'élément préfixe P, on peut admettre que les deux fréquences ne soient pas émises simultanément. Dans ce cas, l'intervalle de temps entre les instants où chacune des deux fréquences est émise ne doit pas être supérieur à 1 ms. De même, si l'élément suffixe ne suit pas immédiatement l'élément préfixe mais est précédé par un bref intervalle de silence, comme expliqué au paragraphe ci-dessus, l'intervalle de temps entre les deux instants où cesse l'émission de chacune des deux fréquences composantes ne devra pas dépasser 1 ms.

2.3.3 Durée de reconnaissance¹⁾ des éléments de signaux de ligne à la réception

A la sortie du récepteur de signaux, la durée des éléments de signaux en courant continu correspondant aux signaux de ligne est définie en fonction de la durée de l'émission des signaux à fréquences vocales et en fonction de l'altération de durée (distorsion) due à la ligne et au récepteur de signaux.

Cette altération de durée globale, due à la fois à la ligne et au récepteur de signaux, est considérée comme égale au maximum à 10 ms pour l'élément de signal préfixe et à 15 ms pour les éléments de signaux suffixes. (L'altération de durée des éléments suffixes peut être supérieure à celle de l'élément préfixe, car non seulement elle inclut l'altération de l'impulsion constituée par la fréquence isolée qui est émise pour l'élément suffixe, mais elle dépend aussi du moment où cesse l'autre fréquence qui servait à constituer l'élément préfixe.)

Les équipements de commutation d'arrivée ne doivent reconnaître un signal qu'un certain temps dit «temps de reconnaissance» après que le signal en courant continu a commencé à être reçu, afin de diminuer les risques de reconnaissance intempestive de faux signaux et de distinguer des éléments de signaux de longueurs différentes.

Les durées des temps de reconnaissance des éléments de signaux de ligne doivent être de:

P	80 ± 20 ms
X et Y	40 ± 10 ms
XX et YY	200 ± 40 ms

Les équipements de commutation d'arrivée doivent pouvoir reconnaître correctement un signal lorsque la partie préfixe et la partie suffixe de ce signal sont séparées par un intervalle de silence d'une durée égale ou inférieure à 15 ms.

2.4 Signaux pour la numérotation

2.4.1 Code binaire des signaux de numérotation

Le code des signaux de numérotation est donné dans le tableau 2. Il s'agit d'un code binaire à quatre éléments séparés chaque fois par un court intervalle de silence *s*, chacun de ces éléments consistant en l'émission de l'une ou de l'autre des fréquences de signalisation.

Les symboles utilisés dans le tableau 2 et dans la figure 2/Q.121 ont la signification suivante:

- x* élément court à une seule fréquence *x*
- y* élément court à une seule fréquence *y*

TABLEAU 2

Signaux du code binaire du système n° 4

Signal	Combinaison				
	Numéro	Élément			
		1	2	3	4
Chiffre 1	1	y	y	y	x
» 2	2	y	y	x	y
» 3	3	y	y	x	x
» 4	4	y	x	y	y
» 5	5	y	x	y	x
» 6	6	y	x	x	y
» 7	7	y	x	x	x
» 8	8	x	y	y	y
» 9	9	x	y	y	x
» 0	10	x	y	x	y
Appel opératrice code 11	11	x	y	x	x
Appel opératrice code 12	12	x	x	y	y
Signal disponible (sauf cas prévu 1.4.2.3 de Q.104)	13	x	x	y	x
Demi-supprimeur d'écho requis à l'arrivée ^{a)}	14	x	x	x	y
Fin de numérotation	15	x	x	x	x
Signal disponible	16	y	y	y	y

La correspondance entre les chiffres à transmettre et les différentes combinaisons du code binaire est faite en attribuant à la présence d'un élément *x* la valeur 8, 4, 2 ou 1, suivant que cet élément *x* se trouve constituer le 1^{er}, le 2^e, le 3^e ou le 4^e élément du signal de numérotation.

^{a)} Le signal 14 est disponible pour être utilisé, aux termes d'un accord multilatéral ou bilatéral, pour la commande des supprimeurs d'écho (voir les Recommandations Q.107 et Q.115).

¹⁾ Voir ci-après la définition de la durée de reconnaissance dans le § 2.5.

2.4.2 *Durée à l'émission des éléments de signaux x et y*

La durée à l'émission en ligne comme signaux à fréquences vocales des éléments *x* et *y* doit être de:

$$35 \pm 7 \text{ ms}$$

La durée à l'émission de l'intervalle de silence *s* entre éléments de signaux d'un même chiffre doit avoir la même valeur de 35 ± 7 ms.

(La durée maximale des éléments de signaux et des intervalles de silence n'est pas un facteur critique dans la conception du système, mais a été spécifiée afin que la vitesse de signalisation ne soit pas anormalement lente.)

2.4.3 *Durée de reconnaissance²⁾ des éléments x, y et s à la réception*

La durée de reconnaissance par les équipements de commutation d'arrivée

- a) des éléments de signaux *x* et *y* à courant continu;
- b) des intervalles de silence *s*,

qui sont reçus à la sortie du récepteur de signaux doit être de: 10 ± 5 ms.

2.4.4 *Signaux d'accusé de réception*

Les centres internationaux d'arrivée et les centres internationaux de transit enverront en retour un signal d'accusé de réception vers le centre international de départ, *dès la fin de la réception* du 4^e élément d'un signal de numérotation.

Au centre international de départ, un signal de numérotation ne sera émis que si l'on reçoit le signal accusant réception du signal de numérotation précédent à l'extrémité d'arrivée du circuit international. Toutefois, afin d'éviter que cette façon de procéder retarde la transmission des signaux de numérotation, l'émission des signaux de numérotation peut commencer *aussitôt qu'est reconnu* l'élément de signal d'accusé de réception.

Il est prévu deux types de signaux d'accusé de réception, l'un constitué par l'élément de signal *x* défini ci-dessus et l'autre par l'élément de signal *y* également défini ci-dessus.

Le signal d'accusé de réception *x* a deux significations:

- après qu'un signal d'invitation à transmettre terminale a été reçu dans l'enregistreur de départ: la signification «chiffre reçu – envoyez le chiffre suivant»;
- après un signal d'invitation à transmettre de transit, mais tant qu'un signal d'invitation à transmettre terminale n'a pas été reçu: la signification «chiffre reçu – cessez d'envoyer les chiffres».

Le signal d'accusé de réception *y* a une seule signification valable après qu'un signal d'invitation à transmettre de transit a été reçu: «chiffre reçu – envoyez le chiffre suivant».

2.5 *Diagrammes des temps pour la signalisation*

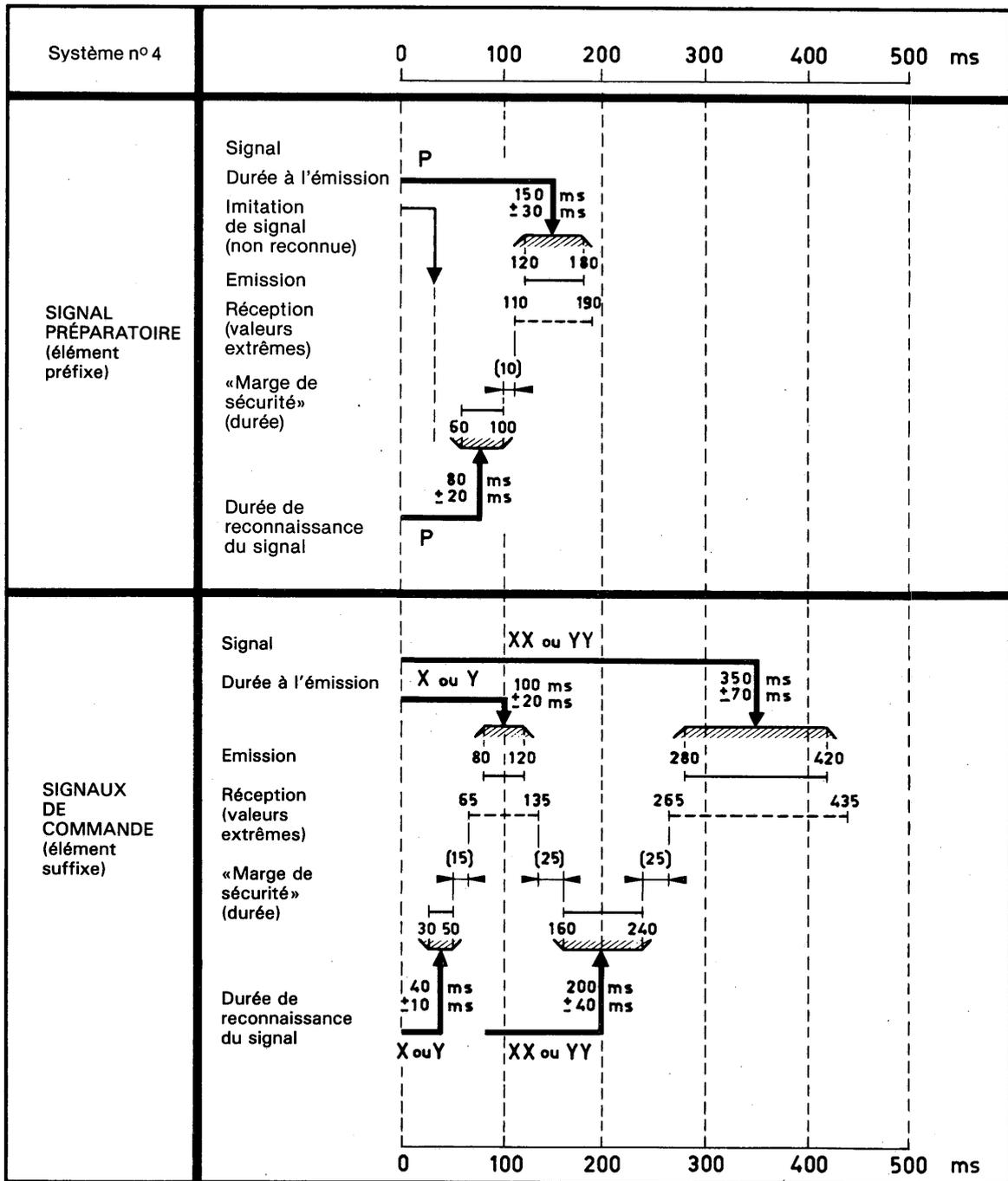
Les diagrammes des figures 1/Q.121 et 2/Q.121 montrent pour les éléments de signaux de ligne (figure 1), et pour les éléments *x* et *y* de signaux servant pour la numérotation (figure 2):

- a) la durée à l'émission (émission à fréquences vocales sur la ligne);
- b) la durée à la réception (réception en courant continu à la sortie du récepteur de signaux);
- c) les «marges de sécurité» qui ont été prévues pour tenir compte des dérèglages des équipements, etc.;
- d) la durée de reconnaissance des équipements de commutation à la réception. Ce temps suppose une marge de fonctionnement; il est défini entre deux limites: une limite inférieure *t* et une limite supérieure *T*. L'équipement de commutation ne doit *pas* reconnaître un élément de signal *avant*, mais doit *certainement l'avoir reconnu* au bout du temps *T*.

2.6 *Remarque générale sur le fonctionnement des équipements de signalisation et de commutation*

Il est bien entendu que les tolérances définies dans les § 2.3 et 2.4 ci-dessus en ce qui concerne la durée des signaux à l'émission et leur durée de reconnaissance à la réception doivent être rigoureusement observées, quelles que soient les circonstances et, en particulier, quelles que soient les variations de tension des sources d'alimentation susceptibles de se produire en service.

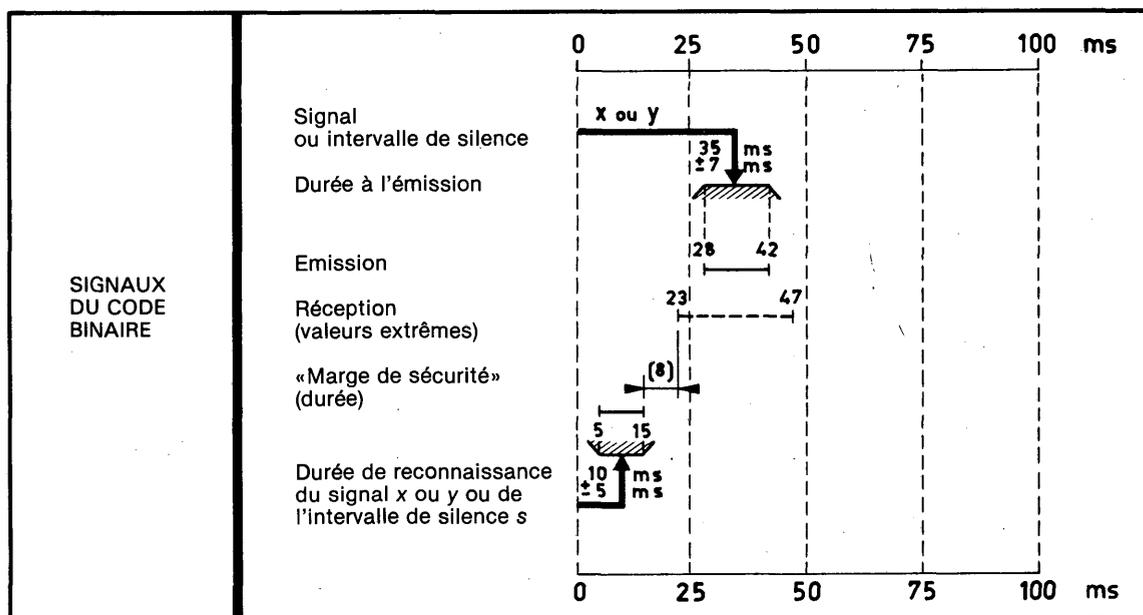
²⁾ Voir la définition de la durée de reconnaissance au § 2.5 d).



CCITT-46920

FIGURE 1/Q.121

Durée des éléments de signaux de ligne



CCITT-48930

FIGURE 2/Q.121

Durée des éléments de signaux du code binaire

Légende pour les figures 1 et 2/Q.121

Diagrammes des temps pour la signalisation

Les diagrammes des figures 1 et 2 montrent pour les éléments de signaux de ligne (figure 1) et pour les éléments x et y de signaux servant pour la numérotation (figure 2):

- la durée à l'émission (émission à fréquences vocales sur la ligne);
- la durée à la réception (réception en courant continu à la sortie du récepteur de signaux);
- les «marges de sécurité» qui ont été prévues pour tenir compte des dérèglages des équipements, etc.;
- la durée de reconnaissance (qui tient compte d'un seuil de fonctionnement) des équipements de commutation à la réception; ce seuil est défini entre deux limites de durée: une limite inférieure *t* et une limite supérieure *T*. L'équipement de commutation ne doit *pas* reconnaître un élément de signal *avant t*, mais doit *certainement l'avoir reconnu* au bout du temps *T*.

CHAPITRE III

ÉMETTEUR DE SIGNAUX ET RÉCEPTEUR DE SIGNAUX

Recommandation Q.122

3.1 ÉMETTEUR DE SIGNAUX¹⁾

3.1.1 Fréquences de signalisation

Les fréquences de signalisation seront:

fréquence x : 2040 ± 6 Hz,

fréquence y : 2400 ± 6 Hz,

ces fréquences étant appliquées isolément ou associées.

3.1.2 Niveau absolu de puissance à l'émission

En un point de niveau relatif à zéro, le niveau absolu de puissance des ondes non modulées correspondant aux fréquences de signalisation sera de -9 dB, avec une tolérance de ± 1 dB.

Les niveaux mentionnés ci-dessus seront également valables pour chacune des deux fréquences dans le cas d'un élément de signal constitué par une combinaison des deux fréquences (élément de signal composite); les deux ondes constituant un tel signal doivent avoir des niveaux ne différant pas de plus de $0,5$ dN ou $0,5$ dB.

Remarque 1 – Le bruit mesuré à la sortie de l'émetteur de signaux de ligne doit être aussi faible que possible, mais son niveau doit en tout cas être au moins inférieur de 40 dB au niveau du signal. On doit tenir compte, pour estimer ce bruit, de toute source de bruit étrangère se manifestant dans la bande de fréquences 300 - 3400 Hz, y compris la puissance de bruit provenant d'une distorsion non linéaire du signal.

Remarque 2 – Le niveau de l'onde résiduelle (courants de fuite) qui pourrait être transmise en ligne, si par exemple on utilise des modulateurs statiques à l'émission, devrait, pour chaque fréquence, au moins être inférieur de 50 dB au niveau de l'onde correspondant à l'émission du signal lui-même.

Recommandation Q.123

3.2 RÉCEPTEUR DE SIGNAUX¹⁾

3.2.1 Limites de fonctionnement du récepteur de signaux

Le récepteur de signaux devra fonctionner dans les conditions spécifiées au § 3.2.5 pour des ondes reçues satisfaisant aux trois conditions suivantes:

a) Les fréquences de ces ondes sont comprises dans les limites

fréquence x : 2040 ± 15 Hz,

fréquence y : 2400 ± 15 Hz.

b) Le niveau absolu de puissance N de chaque onde non modulée reçue est compris dans les limites

$$-18 + n \leq N \leq n \text{ dBm,}$$

où n désigne le niveau relatif de puissance à l'entrée du récepteur de signaux.

¹⁾ Voir aussi la Recommandation Q.112.

Ces limites représentent une marge²⁾ de ± 9 dB par rapport au niveau nominal absolu de chaque onde reçue à l'entrée du récepteur de signaux.

- c) Les niveaux absolus des deux ondes non modulées peuvent différer l'un de l'autre, mais l'onde à 2400 Hz ne doit pas être reçue à un niveau supérieur de plus de 3 dB ou inférieur de plus de 6 dB, à celui de l'onde à 2040 Hz.

Les tolérances définies aux alinéas a), b), c) ci-dessus sont admises pour tenir compte à la fois des variations à l'émission et des variations pouvant survenir dans la transmission en ligne.

3.2.2 Conditions de non-fonctionnement du récepteur de signaux

a) Sélectivité

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde dont le niveau absolu de puissance à la réception est compris dans les limites de niveaux spécifiées au § 3.2.1, mais dont la fréquence diffère de plus de 150 Hz de la valeur nominale de 2040 Hz ou de 2400 Hz.

b) Sensibilité maximale du récepteur de signaux

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde dont la fréquence est comprise dans les limites 2040 ± 15 Hz ou 2400 ± 15 Hz, mais dont le niveau absolu de puissance, au point du circuit où le récepteur est inséré, serait de $(-26 - 9 + n)$ dB, n désignant le niveau relatif de puissance en ce point.

Cette limite est inférieure de 26 décibels au niveau nominal absolu de l'onde de signalisation à l'entrée du récepteur de signaux.

3.2.3 Efficacité du circuit de garde

Le récepteur de signaux devra être protégé par un circuit de garde contre les fonctionnements intempestifs dus aux courants vocaux, au bruit de circuit ou aux autres courants de diverses origines circulant sur la ligne.

Le circuit de garde aura pour effet d'éviter:

- a) des imitations de signaux (des signaux sont imités si les impulsions correspondantes de courant continu à la sortie du récepteur de signaux ont une durée assez longue pour être reconnues par l'équipement de commutation);
- b) des fonctionnements du dispositif de coupure qui peuvent gêner la conversation.

Afin de se protéger contre l'imitation des signaux par les courants vocaux, il est recommandable que le circuit de garde soit accordé. Afin d'assurer un fonctionnement correct du récepteur de signaux en présence de bruit à basse fréquence, il est recommandable que la réponse du circuit de garde soit atténuée aux basses fréquences et que sa sensibilité à 200 Hz soit d'au moins 10 dB inférieure à sa sensibilité à 1000 Hz.

A titre indicatif, l'efficacité du circuit de garde devrait être telle que:

- a) des courants vocaux normaux ne provoquent pas en moyenne plus d'un fonctionnement simultané des relais récepteurs correspondant à chacune des deux fréquences de signalisation pendant une durée supérieure à 55 ms au cours de dix heures de conversation (la durée minimale de reconnaissance d'un élément de signal composé est de 60 ms);
- b) le nombre de coupures intempestives du circuit de conversation provoquées par les courants vocaux n'entraîne pas une diminution appréciable de la qualité de transmission du circuit.

3.2.4 Limites relatives au circuit de garde

A. — Bruit soutenu

Considérant

- a) qu'un circuit de garde trop sensible pourrait, lorsqu'il y a du bruit sur le circuit, donner lieu à des difficultés dans la signalisation et en particulier gêner le fonctionnement du récepteur de signaux;
- b) qu'un niveau de bruit non pondéré de -40 dBm0 (100 000 pW), dont l'énergie a une répartition spectrale uniforme, peut se produire en cas de signalisation de bout en bout sur une chaîne de circuits du système n° 4 interconnectés,

il est recommandé que, avec une ou deux fréquences de signalisation (chacune d'un niveau compris dans les limites spécifiées au § 3.2.1), le récepteur de signaux satisfasse aux conditions spécifiées au § 3.2.5 pour l'altération de la durée des signaux, en présence d'un bruit ayant un niveau de -40 dBm0 et dont l'énergie a une répartition spectrale uniforme dans la bande de fréquences de 300 à 3400 Hz.

²⁾ Voir la Recommandation Q.112, § 2.1.2.

B. — Surtensions

Compte tenu de ce qu'un circuit de garde, dont le délai de garde est excessif, peut donner lieu à des difficultés dans la réception d'un signal lorsque, par exemple, des surtensions ont précédé immédiatement le signal, il est recommandé que la condition suivante soit remplie.

Si un courant perturbateur, dont la fréquence correspond à la sensibilité maximale du circuit de garde, et ayant un niveau absolu de puissance de $(-10 + n)$ dBm au point de niveau relatif n où le récepteur de signaux est connecté, cesse 30 ms avant le moment où est appliqué un signal satisfaisant aux limites définies au § 3.2.1, les durées des signaux reçus ne doivent pas être affectées au-delà des limites spécifiées au § 3.2.5 ci-après.

3.2.5 Altération de la durée des signaux à la réception

Les fréquences de signalisation et leur niveau étant compris dans les limites spécifiées au § 3.2.1, les conditions suivantes devront être remplies:

1. a) le retard à la restitution du début d'une impulsion constituée par une seule des deux fréquences de signalisation devra être inférieur à 20 ms;
- b) le retard à la restitution du début d'un signal constitué par une combinaison des deux fréquences x et y (signal composé) devra être inférieur à 20 ms; ce retard est défini comme intervalle de temps entre le moment où le début du signal composé parvient à l'entrée du récepteur de signaux et le moment où commence la restitution des *deux* composantes x et y en courant continu, à la sortie du récepteur de signaux;
2. l'altération de la durée des signaux en présence des bruits définis au § 3.2.4 devra être inférieure à:
 - a) 5 ms, quand le récepteur de signaux reçoit une impulsion *isolée à une seule fréquence* ayant une durée minimale de 25 ms;
 - b) 8 ms, quand le récepteur de signaux reçoit une impulsion *composée* des deux fréquences et ayant une durée minimale de 50 ms; cette altération doit être définie comme la différence entre la réception simultanée des deux fréquences reçues à l'entrée du récepteur et celle de la restitution simultanée des deux composantes en courant continu à la sortie du récepteur de signaux;
 - c) 6 ms, quand le récepteur de signaux reçoit une impulsion à *une seule fréquence* ayant une durée minimale de 80 ms, *précédée par un signal composé* (séparés ou non par un intervalle de silence de 5 ms maximum). En conséquence, l'altération d'un signal suffixe³⁾ mesuré à partir du moment où le préfixe³⁾ se termine jusqu'au moment où le suffixe se termine doit, pour tenir compte de l'altération du signal préfixe mentionnée sous b), être inférieure à $6 + 8 = 14$ ms.

³⁾ Voir la définition des signaux suffixe ou préfixe dans la Recommandation Q.121, § 2.3.1.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

CHAPITRE IV

CLAUSES RELATIVES À LA COMMUTATION

Recommandation Q.124

4.1 DISPOSITIFS DE COUPURE¹⁾

Coupure à l'émission

4.1.1 Selon le § 2 de la Recommandation Q.25, des dispositions doivent être prises pour couper les fils de conversation lors de l'émission d'un signal.

4.1.2 Le circuit international sera déconnecté du côté «centre international», 30 à 50 ms avant le début de l'émission d'un signal à fréquences vocales sur ce circuit.

4.1.3 Le circuit international ne sera reconnecté du côté «centre international» que 30 à 50 ms après la fin de l'émission d'un signal à fréquences vocales sur ce circuit.

Coupure à la réception

4.1.4 Le circuit international doit être coupé (coupure totale) aux centres internationaux de départ et d'arrivée à la réception d'un signal composé des deux fréquences de telle façon qu'aucune fraction d'une combinaison des deux fréquences ayant une durée supérieure à 55 ms ne passe hors du circuit international.

Le temps de coupure de 55 ms pourra être diminué par chaque Administration intéressée de façon à faciliter la protection de son réseau national contre l'effet des signaux provenant du circuit international. Il convient toutefois de remarquer que l'adoption d'un temps de coupure plus court peut entraîner une augmentation de nombre des fonctionnements intempestifs du dispositif de coupure sous l'action des courants vocaux et diminue de ce fait la qualité de transmission pendant la conversation.

4.1.5 La coupure doit être maintenue pendant la durée du signal, mais doit cesser dans un délai de 25 ms après la fin du signal en courant continu qui a fait fonctionner le dispositif de coupure.

Pour le fonctionnement correct du dispositif de coupure, on devra tenir compte du retard à la restitution du signal composé causé par le récepteur de signaux et dont les conditions sont décrites dans la Recommandation Q.123, alinéa 3.2.5 b).

4.1.6 La coupure de la ligne ne doit pas être la cause de surtensions qui pourraient provoquer des perturbations dans la signalisation sur le circuit international ou dans d'autres systèmes de signalisation connectés à ce circuit pour l'établissement de la communication internationale.

¹⁾ Voir la Recommandation Q.25.

Recommandation Q.125

4.2 RAPIDITÉ DE COMMUTATION DANS UN CENTRE INTERNATIONAL

4.2.1 Il est recommandé d'utiliser dans les centres internationaux (centres terminaux et centres de transit) du matériel qui assure une grande rapidité de commutation et pour lequel la durée de sélection soit aussi réduite que possible.

4.2.2 Il est également recommandé que, dans un centre international d'arrivée, l'enregistreur d'arrivée commence à établir la partie nationale de la communication dès qu'il a reçu un nombre suffisant de chiffres et sans attendre d'avoir reçu le numéro complet du demandé.

4.2.3 Dans un centre international de départ:

- en exploitation semi-automatique, il peut être souhaitable que l'enregistreur de départ commence l'émission en ligne des signaux de numérotation sans attendre d'avoir reçu l'ensemble des chiffres du numéro demandé. Toutefois, cela peut dépendre de conditions nationales;
- en exploitation automatique, il est évident que l'émission des signaux de numérotation doit commencer sans attendre d'avoir l'ensemble des chiffres du numéro demandé, l'enregistreur de départ ne pouvant en général connaître *a priori* le nombre de ces chiffres.

4.2.4 On pourra, dans les centres internationaux, utiliser une recherche continue (recherche de circuits ou d'organes communs) afin de bénéficier des avantages procurés par cette méthode: économie du nombre des circuits sortants à prévoir ou amélioration de la qualité du service quand le nombre de circuits est donné. Toutefois, en particulier afin de fixer les conditions de libération des enregistreurs, dans les centres de transit et d'arrivée, les durées suivantes devront être respectées en ce qui concerne le délai maximal au bout duquel un signal d'occupation doit être émis en retour:

- délai maximal de cinq secondes après reconnaissance du signal de prise à un centre d'arrivée ou de transit, si un enregistreur et/ou un circuit de connexion ne sont pas trouvés libres;
- délai maximal de dix secondes après la réception à un centre d'arrivée des données nécessaires pour déterminer la direction, si un encombrement est constaté;
- délai maximal de dix secondes après la réception à un centre de transit des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement, si un encombrement est constaté.

Recommandation Q.126

4.3 ANALYSE ET TRANSFERT DE L'INFORMATION DE NUMÉROTATION

(Voir la Recommandation Q.107 *bis* dans le fascicule VI.1)

Recommandation Q.127

4.4 LIBÉRATION DES ENREGISTREURS

4.4.1 Enregistreur de départ

4.4.1 (1) Conditions de libération normales

L'enregistreur de départ se libérera dans l'un *ou* l'autre des deux cas suivants:

1^{er} cas – L'enregistreur a émis en avant tous les signaux de numérotation *et* il a reçu de l'opératrice de départ le signal local de fin d'envoi lui indiquant qu'aucun autre chiffre ne suivra.

2^e cas – L'enregistreur a reçu:

- soit un signal de «numéro reçu» provenant du centre international d'arrivée pour indiquer que l'ensemble des chiffres d'un numéro complet y est bien parvenu;
- soit un signal d'occupation (cela suppose que le signal d'occupation ne provoque pas de réacheminement)¹⁾.

4.4.1 (2) Conditions de libération anormales

Au centre de départ, on doit prévoir la possibilité de libérer l'enregistreur de départ lorsqu'une ou l'autre des conditions ci-après se produit:

- a) 1) En exploitation semi-automatique, un délai de 10 à 20 secondes s'est écoulé depuis la prise de l'enregistreur ou depuis l'enregistrement du dernier chiffre sans que parvienne à l'enregistreur soit un nouveau chiffre, soit le signal local de fin d'envoi.

¹⁾ Voir la Recommandation Q.12 (E.170) pour la définition du réacheminement.

- a) 2) En exploitation automatique, un délai de 15 à 30 secondes s'est écoulé depuis la prise de l'enregistreur ou depuis l'enregistrement du dernier chiffre, alors que l'enregistreur se trouve dans l'une des situations suivantes:
- après avoir été pris, il ne reçoit aucun chiffre venant de l'abonné demandeur;
 - il n'a pas reçu tous les chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement;
 - après avoir reçu le nombre de chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement, il ne reçoit aucun autre chiffre venant de l'abonné demandeur;
 - bien qu'il ait émis le numéro national (significatif) complet ou une partie de ce dernier, il ne reçoit ni signal d'occupation ni signal de numéro reçu.

Dans les deux premiers cas, un délai plus court pourra cependant être adopté par certaines Administrations.

Dans les deux derniers cas, la libération de l'enregistreur de départ s'accompagne de la libération du circuit international par l'émission sur celui-ci du signal de fin.

Les conditions suivant lesquelles seront indiquées à l'abonné demandeur les situations anormales ci-dessus dépendront de la pratique suivie dans les différents pays: une tonalité pourra être émise ou, ce qui est préférable, une machine parlante invitera le demandeur à recommencer son appel après avoir vérifié le numéro à composer (voir également les Recommandations Q.116 et Q.118).

La temporisation de 15 à 30 secondes prévue pour les conditions ci-dessus est considérée comme suffisante pour couvrir la durée maximale à prévoir dans les conditions les plus défavorables pour la réception d'un signal de numéro reçu.

- b) Aucun acheminement n'est prévu, qui corresponde aux chiffres enregistrés.
- c) Aucun signal d'invitation à transmettre ou d'occupation n'est reçu dans un délai:
 - de 10 à 30 secondes après l'émission d'un signal de prise;
 - de 15 à 30 secondes après l'envoi vers un centre de transit des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement.
- d) Le signal d'accusé de réception n'est pas parvenu dans un délai de 5 à 10 secondes après l'émission d'un chiffre.
- e) Le nombre des signaux d'invitation à transmettre de transit reçus est supérieur au nombre prévu (voir à la Recommandation Q.112, dernier alinéa du § 2.1.2, le nombre maximal de circuits qui peuvent être connectés en tandem).

Dans les divers cas ci-dessus, une indication appropriée est donnée à l'opératrice ou à l'abonné demandeur.

4.4.2 *Enregistreur de transit*

4.4.2 (1) *Conditions de libération normales*

L'enregistreur de transit se libérera aussitôt qu'il aura terminé la sélection d'un circuit de départ et émis en avant un signal de prise sur le circuit.

Toutefois, on pourra adopter une pratique différente et retarder la libération de l'enregistreur jusqu'au moment où l'on reçoit un signal d'invitation à transmettre ou un signal d'occupation en provenance du centre suivant. On peut en effet juger plus commode de se servir de l'enregistreur de transit lorsqu'on désire donner une alarme pour indiquer la non-réception d'un signal d'invitation à transmettre. Dans ce cas, le passage du circuit en position de conversation dans les deux sens de transmission doit s'effectuer immédiatement après les opérations mentionnées ci-dessus, de façon à permettre le passage par le centre de transit, d'une part, du signal d'invitation à transmettre et, d'autre part, des signaux de numérotation suivants.

Si des conditions d'encombrement sont rencontrées à la sortie du centre de transit, l'enregistreur se libérera après avoir émis en arrière un signal d'occupation et commandé le renvoi sur une machine parlante.

4.4.2 (2) *Conditions de libération anormales*

L'enregistreur de transit se libérera *sans émettre de signal en arrière* lorsque se produira l'une ou l'autre des conditions ci-après:

- a) les chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement ne sont pas reçus dans un délai de 5 à 10 secondes après l'émission vers le centre de départ d'un signal d'invitation à transmettre;
- b) aucun acheminement correspondant aux chiffres reçus n'est prévu.

D'autre part, si la libération de l'enregistreur de transit est différée jusqu'à la réception d'un signal d'invitation à transmettre, conformément à la variante prévue au § 4.4.2 (1), il se libérera si un signal d'invitation à transmettre ou d'occupation n'est pas reçu dans un délai de 10 à 30 secondes après l'émission d'un signal de prise vers le centre suivant.

4.4.3 *Enregistreur d'arrivée*

4.4.3 (1) *Conditions de libération normales*

L'enregistreur d'arrivée se libérera quand toutes les données numériques nécessaires pour l'établissement de la communication dans le pays d'arrivée auront été envoyées et quand un signal de «numéro reçu» aura été émis sur le circuit international dans le sens en arrière. L'enregistreur vérifiera que le numéro national (significatif) complet a été reçu, dans les conditions définies au § 1.5.5 de la Recommandation Q.120.

Si l'enregistreur d'arrivée constate des conditions d'encombrement dans le centre international d'arrivée ou à sa sortie, il se libérera après avoir émis en arrière un signal d'occupation.

4.4.3 (2) *Conditions de libération anormales*

L'enregistreur d'arrivée se libérera si l'une ou l'autre des trois conditions ci-après se produit:

- a) aucun nouveau chiffre n'est reçu dans un délai de 30 à 60 secondes après le moment où le dernier chiffre a été reçu, et l'on ne peut conclure, en se fondant sur une des méthodes décrites dans le § 1.5 (Recommandation Q.120), que le numéro reçu est un numéro complet;
- b) aucun chiffre n'est reçu dans un délai de 5 à 10 secondes après l'émission dans le sens en arrière d'un signal d'invitation à transmettre;
- c) le numéro reçu est un numéro auquel ne correspond aucun acheminement, ou c'est un numéro incomplet suivi d'un signal de fin de numérotation (code 15).

Dans les cas a) et b), aucun signal n'est envoyé car l'enregistreur de départ est resté en ligne et peut constater lui-même toute anomalie dans l'établissement de la communication.

Dans le cas c), avant de se libérer, l'enregistreur d'arrivée enverra un signal de «numéro reçu» suivi si possible, soit d'une indication audible donnée par une machine parlante, soit d'une tonalité de numéro inaccessible, soit de l'intervention d'une opératrice d'interception.

Recommandation Q.128

4.5 PASSAGE DU CIRCUIT EN POSITION DE CONVERSATION

4.5.1 *Centre international de départ*

Le passage en position de conversation s'effectue quand l'enregistreur de départ se libère (voir le § 4.4.1).

4.5.2 *Centre international de transit*

Le passage en position de conversation s'effectue immédiatement après l'émission du signal de prise par l'enregistreur de transit (voir le § 4.4.2).

4.5.3 *Centre international d'arrivée*

Le passage en position de conversation s'effectue immédiatement après l'émission par l'enregistrement d'arrivée:

- soit du signal de numéro reçu (émission vers l'arrière) et des données numériques vers le réseau national (émission vers l'avant);
- soit du signal d'occupation (émission vers l'arrière);

ou, à défaut d'émission de ces signaux, au moment où cet enregistreur se libère dans des conditions anormales [voir le § 4.4.3 (2)].

Recommandation Q.129

4.6 DURÉE MAXIMALE D'UN SIGNAL DE BLOCAGE

Lorsqu'un signal de blocage est émis sur un circuit, une alarme doit être donnée à l'extrémité de départ de ce circuit si la condition de blocage de ce circuit persiste pendant un temps supérieur à environ cinq minutes.

Recommandation Q.130

4.7 DISPOSITIONS PARTICULIÈRES À PRÉVOIR EN CAS D'ANOMALIE DANS LA SUCCESSION DES SIGNAUX

4.7.1 *Blocage d'un circuit sortant*

Sur un circuit sortant, les installations devront donner les possibilités de blocage ci-après qui seront utilisées ou non, suivant les instructions de maintenance fixées.

1. Si, après l'envoi d'un signal de prise, un signal d'invitation à transmettre ou un signal d'occupation n'est pas reçu dans un délai de 10 à 30 secondes, le circuit sortant est bloqué et une alarme est donnée¹⁾.
2. Le circuit sortant devra être bloqué et une alarme donnée¹⁾ si aucun signal d'invitation à transmettre ou d'occupation n'est reçu dans un délai de 15 à 30 secondes, après l'envoi vers un centre de transit des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement.
3. Si, après l'envoi d'un signal de fin, le signal de libération de garde n'est pas reçu dans un délai de 5 à 10 secondes, le circuit sortant devra être bloqué et une alarme donnée¹⁾.

A l'extrémité d'arrivée du circuit, le signal de fin doit pouvoir être reconnu en tout temps, même lorsque le circuit est à l'état de repos; un circuit entrant doit donc être agencé de façon à pouvoir reconnaître un signal de fin et à envoyer en retour le signal de libération de garde, même si la réception du signal de fin n'a pas été précédée de la réception du signal de prise.

4.7.2 *Reconnaissance anormale d'un signal de libération de garde à un centre de transit international*

Dans le cas où un signal de libération de garde est reconnu à un centre de transit international sans qu'un signal de fin ait été reconnu au préalable, des dispositions devront être prises au centre de transit pour:

- émettre dans le sens en arrière un signal de blocage afin de marquer «occupé» à son origine le circuit entrant au centre de transit;
- libérer immédiatement le circuit sortant du centre de transit.

Dans ces conditions, on évitera au centre de départ que la réception du signal de libération de garde ne fasse considérer à tort comme libéré dans le centre de transit le circuit entrant dans ce centre.

Recommandation Q.131

4.8 CONDITIONS DE LIBÉRATION ANORMALES D'UN ENREGISTREUR DE DÉPART ENTRAÎNANT LA LIBÉRATION DU CIRCUIT INTERNATIONAL

En exploitation automatique, le circuit international sera libéré lorsque surviendront les conditions anormales suivantes:

- a) si, après la réception des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement, l'enregistreur de départ ne reçoit aucun autre chiffre après une période d'attente de 15 à 30 secondes;
- b) si, après avoir envoyé le numéro national (significatif) complet ou une partie de ce dernier, l'enregistreur de départ ne reçoit ni signal d'occupation ni signal de numéro reçu après une période d'attente de 15 à 30 secondes.

La libération de l'enregistreur de départ dans ces conditions anormales fait l'objet du § 4.4.1 (2) (Recommandation Q.127).

¹⁾ L'alarme peut être immédiate ou différée selon le désir de l'Administration intéressée.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

CHAPITRE V

DISPOSITIFS D'ESSAIS ¹⁾

Recommandation Q.133

5.1 NUMÉROTAGE POUR L'ACCÈS AUX DISPOSITIFS AUTOMATIQUES DE MESURE ET D'ESSAIS

5.1.1 A partir des points d'accès définis dans la Recommandation Q.75, on atteindra les appareils automatiques de mesure et les appareils d'essais situés dans les CIMT et dans les CIMC d'autres pays au moyen des séquences de chiffres ci-après:

- a) un signal de prise terminale;
- b) le code 13 tenant lieu de chiffre de langue;
- c) le code 12;
- d) le numéro 0;
- e) deux chiffres qui seront affectés au type d'appareil d'essais ou de mesure désiré;
- f) le signal de fin de numérotation (code 15).

Remarque – L'attribution des deux chiffres dont il est question sous e) permet d'avoir accès à un certain nombre de types divers d'équipement de mesure ou d'essais. Les combinaisons 51 à 59 sont attribuées aux appareils automatiques de mesure de transmission normalisés par le CCITT pour l'AAMT n° 1. La combinaison 00 donne accès à l'appareil automatique d'essais spécifié dans la Recommandation Q.137. Les combinaisons 61 à 63 sont attribuées à l'AAMT n° 2¹⁾.

Recommandation Q.134

5.2 DISPOSITIFS D'ESSAIS SYSTÉMATIQUES DES ORGANES (MAINTENANCE EN LOCAL)

5.2.1 Dans chaque centre international équipé pour la commutation automatique, on prévoira des dispositifs d'essais systématiques des organes: équipements de circuits, circuits de connexion, équipements de lignes d'appel par les opératrices, sélecteurs, enregistreurs, etc. Ces dispositifs d'essais seront prévus conformément à la pratique suivie dans chaque pays pour la maintenance (en local) des équipements de commutation.

5.2.2 Les dispositions suivantes devront être respectées par ces dispositifs d'essais:

- a) un organe ne pourra être pris par un dispositif d'essais que s'il est libre; une signalisation fera connaître au personnel du centre qu'un organe n'a pu être pris en essai parce qu'il est engagé pour une communication; il sera alors possible de reprendre ultérieurement cet organe;
- b) un organe pris en essai sera marqué occupé pour tout appel. Pendant la prise en essai d'un équipement de circuit d'arrivée, le signal de blocage sera envoyé vers le centre de départ (voir à ce propos la Recommandation Q.129).

¹⁾ Voir les spécifications de l'AAMT n° 2 dans la Recommandation Q.49/O.22.

5.2.3 Les essais du circuit et de l'équipement de signalisation devraient permettre de vérifier que les spécifications du système de signalisation n° 4 sont observées en ce qui concerne les éléments suivants:

- Fréquences de signalisation
- Niveaux du signal transmis
- Niveau de l'onde résiduelle transmise (courant de fuite)
- Limites de fonctionnement et de non-fonctionnement du récepteur de signaux
- Coupure de la ligne à la réception
- Coupure de la ligne à l'émission
- Code de signaux de ligne
- Durée d'émission des éléments de signaux de ligne
- Durée de reconnaissance des éléments des signaux de ligne
- Durée d'émission des éléments des signaux numériques
- Durée de reconnaissance des éléments des signaux numériques
- Durée des délais de temporisation et d'alarme.

Recommandation Q.135

5.3 PRINCIPES DES DISPOSITIFS D'ESSAIS RAPIDES DE TRANSMISSION

Pour effectuer des essais rapides de transmission, deux méthodes peuvent être envisagées:

- a) la première consiste à effectuer une mesure en boucle des voies ALLER et RETOUR d'un circuit international, ces voies étant reliées l'une à l'autre à l'extrémité d'arrivée du circuit lorsque celui-ci est en position de repos;
- b) la seconde consiste à envoyer les chiffres d'un indicatif spécial sur le circuit international pris en essai afin d'obtenir un équipement automatique d'essais dans le centre d'arrivée.

La première méthode exige que soient prévues à l'extrémité d'arrivée de tous les circuits les dispositions faisant l'objet de la Recommandation Q.136.

La seconde méthode suppose, dans tous les centres entre lesquels elle sera appliquée, l'existence d'appareils d'essais rapides de transmission. Ces appareils d'essais devront être réalisés conformément aux dispositions mentionnées dans la Recommandation Q.137.

Remarque – La première méthode réalise un essai global sur les voies ALLER et RETOUR, sans pouvoir différencier les conditions de chacun des deux sens de transmission. La seconde méthode permet d'essayer séparément la qualité de transmission dans les deux sens (il existe cependant une situation dans laquelle cette seconde méthode ne permet pas de déterminer si un défaut de transmission est situé sur la voie ALLER ou sur la voie RETOUR du circuit). Comme, d'autre part, pour cette seconde méthode, l'accès à l'équipement d'essais automatique situé à l'extrémité d'arrivée du circuit nécessite l'échange de signaux sur le circuit, une certaine vérification du fonctionnement correct de la signalisation est, par ce fait même, effectuée.

Recommandation Q.136

5.4 MESURES DE TRANSMISSION EN BOUCLE

Une boucle permanente sera établie entre les voies ALLER et RETOUR d'un circuit international à son extrémité d'arrivée, lorsque ce circuit est au repos, afin de pouvoir effectuer des mesures de transmission indépendamment des conditions de signalisation.

La boucle entre la voie ALLER et la voie RETOUR sera établie de façon que les hypsogrammes de chacune de ces deux voies soient respectés lorsque le circuit est en position de repos (boucle établie); la boucle comptera donc éventuellement une ligne d'affaiblissement de valeur calculée en conséquence.

La rupture de la boucle à l'extrémité d'arrivée du circuit international devra intervenir à la réception d'un signal de prise. Cette rupture devra être effectuée en moins de 35 ms de manière à garantir qu'aucune partie du signal de prise, qui passerait par la boucle et qui reviendrait vers l'extrémité de départ, ne puisse être reconnue comme un signal.

5.5 APPAREILS D'ESSAIS AUTOMATIQUES

La seconde méthode pour les essais rapides de transmission consiste à provoquer, à l'aide d'un indicatif spécial, le renvoi du circuit sur un appareil d'essais automatique au centre d'arrivée. L'application de cette méthode oblige à prévoir au centre international d'arrivée un appareil d'essais ARRIVÉE et au centre international de départ un appareil d'essais DÉPART. Ces appareils devront être réalisés à titre *expérimental*, conformément aux conditions décrites ci-après.

5.5.1 Appareils d'essais ARRIVÉE

(1) Connexion à l'appareil d'essais ARRIVÉE:

L'appareil d'essais ARRIVÉE sera normalement situé sur la partie quatre fils du circuit.

L'accès à cet appareil à partir d'un centre international sera obtenu en émettant successivement sur le circuit international, ainsi qu'il est prévu dans la Recommandation Q.133:

- a) un signal de prise terminale;
- b) le code 13 tenant lieu de chiffre de langue;
- c) le code 12;
- d) trois chiffres 000, dont les deux derniers correspondent à l'indicatif d'accès à l'appareil automatique d'essais;
- e) le signal de fin de numérotation (code 15).

Si l'appareil d'essais ARRIVÉE est libre, sa connexion provoquera l'envoi du signal de réponse 800 à 1200 ms après sa connexion.

En cas d'occupation de l'appareil d'essais ARRIVÉE, le signal d'occupation sera envoyé en retour.

(2) Position de mesure:

Après l'émission d'un signal de réponse, l'appareil d'essais ARRIVÉE passera en position de mesure, position dans laquelle sera mesuré le niveau de l'onde de mesure qui est émise par l'appareil d'essais DÉPART. Le passage en position de mesure ne sera effectué qu'après une durée de 600 à 900 ms, décomptée à partir du moment où l'envoi du signal de réponse est commandé par l'appareil d'essais. Ce retard est nécessaire afin d'être sûr que les bruits qui peuvent se produire au moment du passage du circuit en position de conversation n'ont pas d'influence sur le dispositif de mesure.

La mesure du niveau de l'onde reçue sera effectuée avec une précision de ± 1 dB.

Pour donner le temps à l'onde de mesure de se stabiliser, il convient, avant de donner des indications sur le niveau de l'onde de mesure, d'introduire un retard de 100 à 150 ms après le fonctionnement du circuit de détection.

L'appareil d'essais ARRIVÉE détermine si le niveau de l'onde de mesure reçue est compris dans des limites prescrites, limites qui seront prédéterminées par un réglage de l'appareil à des valeurs définies. Ces limites correspondront provisoirement à un écart de ± 4 dB par rapport à la valeur nominale du niveau auquel l'onde de mesure doit être reçue.

(3) Passage en position d'émission:

Si le niveau de l'onde de mesure reçue est compris dans les limites prescrites indiquées ci-dessus (écart de ± 4 dB par rapport à la valeur nominale), l'appareil d'essais ARRIVÉE provoquera l'émission d'une onde de mesure sur la voie ARRIVÉE du circuit.

Cette onde de mesure aura la même fréquence 800¹⁾ Hz que l'onde émise sur la voie ALLER du circuit par l'appareil d'essais DÉPART. La fréquence émise devra être définie à $\pm 3\%$ près. L'onde de mesure émise par l'appareil d'essais ARRIVÉE aura un niveau correspondant à une puissance de un milliwatt au point de niveau relatif à zéro du circuit. Le niveau à l'émission devra être défini à $\pm 0,5$ dB près.

Si, par suite de la non-réception d'un signal de fin, l'onde de mesure est émise pendant une période de une à deux minutes, l'appareil d'essais ARRIVÉE arrêtera l'émission de l'onde de mesure et provoquera l'émission d'un signal de raccrochage. La libération de l'appareil d'essais ARRIVÉE s'effectuera ensuite conformément aux dispositions du § 4.3.3 de la Recommandation Q.118.

(4) Indication d'une condition non satisfaisante de transmission sur la voie ALLER du circuit:

Si le niveau de l'onde de mesure reçue par l'appareil d'essais ARRIVÉE sort des limites prescrites ou si cet appareil ne reçoit pas l'onde de mesure, un signal de raccrochage sera envoyé en retour vers l'extrémité de départ. Ce signal de raccrochage sera envoyé 5 secondes après le passage dans la position de mesure. Ce signal indiquera à l'agent d'essais au centre de départ que la voie ALLER du circuit n'a pas la qualité requise pour la transmission.

5.5.2 Appareil d'essais DÉPART

(1) Connexion à l'appareil d'essais DÉPART:

¹⁾ Pour les futurs équipements, la fréquence d'essai 800 Hz sera remplacée par 1020 Hz avec une tolérance de +2 Hz et -7 Hz.

L'appareil d'essais DÉPART sera prévu pour permettre l'envoi automatique de l'information numérique mentionnée à l'alinéa (1) du § 5.5.1 ci-dessus.

(2) Position d'émission:

La réception du signal de réponse, qui aura été émis par l'appareil d'essais ARRIVÉE, provoquera l'émission d'une onde de mesure par l'appareil d'essais DÉPART. Cette onde de mesure sera émise pendant une durée comprise entre 500 et 800 ms. Afin de tenir compte du temps nécessaire pour que l'appareil d'essais ARRIVÉE passe en position de mesure, cette émission ne devra pas suivre immédiatement la réception du signal de réponse, mais ne devra intervenir que 700 ms au moins après la réception de ce signal.

L'onde de mesure sera émise automatiquement ou sous la commande de l'agent effectuant les essais. Si l'onde de mesure est émise automatiquement, le retard différant l'émission de l'onde de mesure après la fin de la réception du signal de réponse devra être compris entre 700 et 900 ms. Si l'onde de mesure est émise à la commande de l'opérateur, ce dernier devra opérer rapidement pour tenir compte du fait que le signal de raccrochage peut être envoyé par l'appareil d'essais ARRIVÉE dans un délai de 5 secondes.

L'onde de mesure aura une fréquence de $800 \text{ Hz} \pm 3\%$.

Le niveau de l'onde de mesure émise sera réglé de façon à correspondre à une puissance de un milliwatt au point de niveau relatif zéro du circuit. Le niveau d'émission sera défini avec une précision de $\pm 0,5 \text{ dB}$.

(3) Passage en position de mesure:

Dès que l'appareil d'essais DÉPART a fini d'émettre l'onde de mesure, il passe automatiquement de la position émission à la position mesure. Dans cette position, le dispositif de mesure de niveau permet de mesurer le niveau de l'onde de mesure reçue de l'extrémité d'arrivée. L'opérateur ou le dispositif automatique de l'extrémité de départ vérifie que le niveau reçu est compris dans les limites prescrites.

Recommandation Q.138

5.6 APPAREILS POUR LA VÉRIFICATION DES ÉQUIPEMENTS ET LA MESURE DES SIGNAUX

5.6.1 *Considérations générales*

Pour pouvoir vérifier en local que les équipements fonctionnent correctement et procéder à de nouveaux réglages des équipements, les centres internationaux devront disposer des appareils des deux types ci-après:

- a) générateur de signaux calibrés;
- b) appareil de mesure des signaux.

Ces appareils devront répondre aux caractéristiques suivantes:

5.6.2 *Générateur de signaux calibrés*

Durée des signaux émis: variable entre les limites extrêmes prévues par les spécifications des équipements, soit donc 3 à 500 ms.

La précision exigée sur la durée d'émission des signaux sera la plus élevée des deux valeurs ci-après:
 ± 1 milliseconde ou $\pm 1\%$ de la valeur nominale du signal émis.

Fréquence:

La *fréquence* émise ne devra pas différer de $\pm 5 \text{ Hz}$ de sa valeur nominale et devra rester constante pendant la durée nécessaire aux essais.

Niveau des ondes émises: variable entre les limites extrêmes prévues par les spécifications des équipements et pouvant être réglé en particulier à une valeur fixe égale à la valeur nominale prévue dans ces spécifications.

Précision sur la lecture du niveau des fréquences de signalisation émises: $\pm 0,2 \text{ dB}$.

5.6.3 *Appareil de mesure des signaux*

Durée des signaux à mesurer: comprise entre les limites extrêmes prévues par les spécifications des équipements, soit donc 3 à 500 ms.

La précision exigée sur la durée des signaux mesurés sera la plus élevée des deux valeurs ci-après:
 ± 1 milliseconde ou $\pm 1\%$ de la valeur nominale du signal reçu.

Fréquence du signal à mesurer: comprise entre les limites extrêmes prévues dans les spécifications, la lecture étant faite avec une précision de $\pm 1 \text{ Hz}$.

Niveau des ondes à mesurer: variable entre les limites extrêmes prévues dans les spécifications, la lecture étant faite avec une précision de $\pm 0,2 \text{ dB}$.

5.7 ESSAIS MANUELS

5.7.1 *Essais de fonctionnement des dispositifs de signalisation*

Les essais de fonctionnement d'une extrémité à l'autre du circuit peuvent être faits selon l'une des trois méthodes suivantes:

- a) Vérification rapide de la transmission satisfaisante des signaux en s'assurant qu'un signal de prise est suivi du renvoi d'un signal d'invitation à transmettre et qu'un signal de fin est suivi du renvoi du signal de libération de garde, le circuit étant effectivement libéré.
- b) Vérification de la transmission satisfaisante des signaux en établissant une communication d'essai destinée:
 - 1) au personnel technique du centre international de l'extrémité éloignée, ou
 - 2) à un dispositif de réponse automatique aux communications d'essai et de vérification de la signalisation, si un tel équipement existe au centre international de l'extrémité éloignée.
- c) Vérification complète de la transmission satisfaisante des signaux de ligne et des signaux d'enregistreur. Cette vérification porte sur les opérations suivantes:
 - 1) émission et réception des signaux de ligne et des signaux d'enregistreurs;
 - 2) transmission des signaux d'accusé de réception correspondants;
 - 3) établissement de communications d'essai terminales et de transit ¹⁾.

5.7.2 *Première méthode: essai rapide*

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux.
 - a) Envoyer un signal de prise et vérifier la réception et la reconnaissance du signal d'invitation à transmettre provenant de l'autre extrémité.
 - b) Envoyer un signal de fin et vérifier la réception et la reconnaissance du signal de libération de garde provenant de l'autre extrémité.
2. En cas d'échec, il convient de prendre les mesures appropriées pour localiser et relever le dérangement.
3. Les essais décrits ci-dessus sont courts et simples; ils devraient être faits au moins une fois par mois, selon les circonstances, à partir des deux extrémités du circuit. Cette périodicité minimale doit être plus fréquente, jusqu'à devenir quotidienne, lorsque les cas de transmission défectueuse deviennent trop nombreux.

5.7.3 *Deuxième méthode: appels d'essai*

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux qui interviennent dans l'établissement des appels d'essai (méthode manuelle).
 - a) Etablir une communication destinée au personnel technique du centre international opposé.
 - b) Lors de l'établissement de l'appel d'essai:
 1. on doit entendre la tonalité de retour d'appel;
 2. le signal de réponse doit être reçu lorsque intervient la réponse de l'extrémité opposée.
 - c) Demander à l'extrémité opposée d'envoyer un signal de raccrochage suivi d'un signal de réponse.
 - d) Un signal de raccrochage doit être reçu et reconnu lorsque l'extrémité opposée raccroche et un deuxième signal de réponse doit être reçu et reconnu lorsque l'extrémité opposée décroche de nouveau.
 - e) Transmettre un signal d'intervention ayant pour effet de faire intervenir une opératrice d'assistance à l'extrémité opposée.
 - f) Mettre fin à la communication et observer que le circuit revient à la position de repos.
2. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux qui interviennent dans l'établissement des appels d'essai (méthode semi-automatique).

Si des dispositifs de réponse automatique aux communications d'essai et de vérification de la signalisation existent dans le centre international opposé, les essais devraient utiliser ces dispositifs pour autant qu'ils assurent les vérifications de signaux indiquées en 1.

3. Les essais devraient être faits une fois par mois lorsqu'on applique les méthodes d'essai manuelles décrites au § 5.7.3.1.

Ils peuvent être faits tous les jours lorsqu'il existe des dispositifs d'essais semi-automatiques.

¹⁾ Il n'est pas envisagé de vérifier, lors de l'exécution d'appels d'essai en transit, la qualité du circuit au-delà du centre de transit, qui est sous la responsabilité de l'Administration intéressée. Il est toutefois important qu'en principe les opérations de transit soient vérifiées

5.7.4 Troisième méthode: essais complets; appels d'essai terminaux et de transit

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux (fréquence, niveau, durée, etc.) qui interviennent dans les communications terminales et dans les communications de transit.
 - a) Ces essais sont faits:
 - lors de la vérification et de la localisation des dérangements;
 - lors de la vérification du bon fonctionnement des nouveaux circuits avant leur mise en service.
 - b) Lorsqu'on établit de nouveaux circuits, tous les essais décrits au § 5.2.3 devraient avoir été exécutés aux deux extrémités.
2. *Appels d'essai terminaux*

Etablir une communication à destination du centre d'essais de l'extrémité opposée. Coordonner cet essai avec l'extrémité opposée de telle sorte que l'équipement d'essai approprié soit connecté avant l'établissement de la communication. Les essais se dérouleront de la manière suivante:

- a) vérifier à l'extrémité de départ qu'un signal de prise terminal est suivi par la réception d'un signal d'invitation à transmettre terminal provenant de l'extrémité opposée;
- b) à l'extrémité opposée, vérifier que les éléments des signaux individuels sont reçus correctement et qu'il est donné correctement accusé de réception de chaque chiffre;
- c) à l'extrémité de départ, vérifier la réception du signal de numéro reçu;
- d) vérifier que la tonalité audible de retour d'appel est bien entendue à l'extrémité de départ;
- e) envoyer un signal de réponse depuis l'extrémité opposée;
- f) vérifier à l'extrémité de départ la réception et la reconnaissance du signal de réponse;
- g) envoyer un signal de raccrochage depuis l'extrémité opposée;
- h) vérifier à l'extrémité de départ la réception et la reconnaissance du signal de raccrochage;
- i) envoyer un signal d'intervention depuis l'extrémité de départ;
- j) vérifier à l'extrémité opposée la réception du signal d'intervention;
- k) prévoir à l'extrémité opposée la transmission de séquences des signaux de raccrochage et de signaux de réponse, tout d'abord selon un rythme lent, puis selon un rythme plus rapide que celui que le système est capable de suivre;
- l) vérifier à l'extrémité de départ, pendant la manœuvre lente du crochet commutateur, que chaque signal de raccrochage et de réponse est reçu et correctement identifié. Vérifier qu'à la suite de la transmission des signaux correspondant à la manœuvre rapide du crochet commutateur l'équipement indique bien la position finale du crochet commutateur;
- m) libérer le circuit à l'extrémité de départ;
- n) vérifier à l'extrémité opposée la réception et la reconnaissance du signal de fin. Vérifier que le circuit revient ensuite à la condition de repos;
- o) vérifier à l'extrémité de départ la réception et la reconnaissance du signal de libération de garde. Vérifier que le circuit revient ensuite à la condition de repos;
- p) établir, à l'extrémité de départ, une communication vers une ligne occupée ou vers un équipement d'essai qui provoque le renvoi d'un signal d'occupation. Vérifier la réception et la reconnaissance du signal d'occupation;
- q) à l'extrémité de départ, après la réception du signal d'occupation, libérer le circuit et vérifier que le circuit revient ensuite à la condition de repos;
- r) vérifier à l'extrémité opposée qu'après l'émission du signal d'occupation la réception du signal de libération provoque la remise du circuit en condition de repos;
- s) provoquer à l'extrémité opposée l'émission du signal de blocage;
- t) vérifier à l'extrémité de départ que la réception du signal de blocage marque le circuit occupé;
- u) provoquer à l'extrémité opposée l'émission du signal de déblocage;
- v) vérifier à l'extrémité de départ que la réception du signal de déblocage rétablit le circuit en position normale;
- w) à l'extrémité opposée connecter au circuit successivement la tonalité continue x , la tonalité continue y et les tonalités continues $x + y$;
- x) vérifier à l'extrémité de départ que la réception, soit de la tonalité continue x , soit de la tonalité continue y , soit des deux tonalités continues $x + y$, fait passer le circuit en état d'occupation;
- y) vérifier à l'extrémité de départ que l'émission du signal de fin vers l'équipement d'arrivée en condition de repos provoque le renvoi du signal de libération de garde et que l'équipement revient en condition de repos;
- z) vérifier à l'extrémité de départ la présence d'une boucle d'essai de transmission, le circuit étant en condition de repos, et vérifier ensuite que la boucle est retirée dans un délai ne dépassant pas 35 ms après réception du signal de prise.

3. *Appels d'essai de transit* (système n° 4 à système n° 4)

Après s'être assuré la coopération d'un troisième centre international destiné à servir de centre terminal, composer un appel de transit à destination de ce centre par l'intermédiaire du centre international mentionné au § 2 ci-dessus qui devient ainsi le centre de transit. Vérifier la séquence suivante:

- a) vérifier à l'extrémité de départ qu'un signal de prise de transit est suivi par la réception d'un signal d'invitation à transmettre de transit provenant du centre de transit;
- b) vérifier au centre de transit que les signaux de numérotation nécessaires à l'établissement de la communication sont reçus et reconnus correctement et qu'il en est donné accusé réception de la même manière. Vérifier qu'un circuit vers le centre de destination est engagé;
- c) vérifier au centre de départ la réception d'un signal d'invitation à transmettre terminal et l'émission d'informations numériques correctes vers le centre terminal;
- d) avec le concours du personnel technique du centre terminal, vérifier l'interprétation correcte des signaux de numéro reçu, de réponse, de rattachage, d'intervention, d'occupation, de fin et de libération de garde.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

**ANNEXES AUX SPÉCIFICATIONS
DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 4**

ANNEXE 1

Succession des signaux

Tableau 1 – Succession des signaux en service terminal

Tableau 2 – Succession des signaux en service de transit

Dans ces tableaux, les flèches ont la signification suivante:

- ▶ Transmission d'une fréquence de signalisation (émission permanente ou sous forme d'impulsion).
- ▶ Fin de la transmission de la fréquence de signalisation dans le cas d'une émission permanente de cette fréquence.
-▶ Transmission d'une tonalité audible.

ANNEXE 2

**Description des opérations correspondant aux différentes
conditions normales et anormales qui peuvent se produire
lors de l'établissement d'une communication**

Tableau 1 – Centre de départ – Conditions normales

Tableau 2 – Centre de départ – Conditions anormales

Tableau 3 – Centre d'arrivée – Conditions normales

Tableau 4 – Centre d'arrivée – Conditions anormales

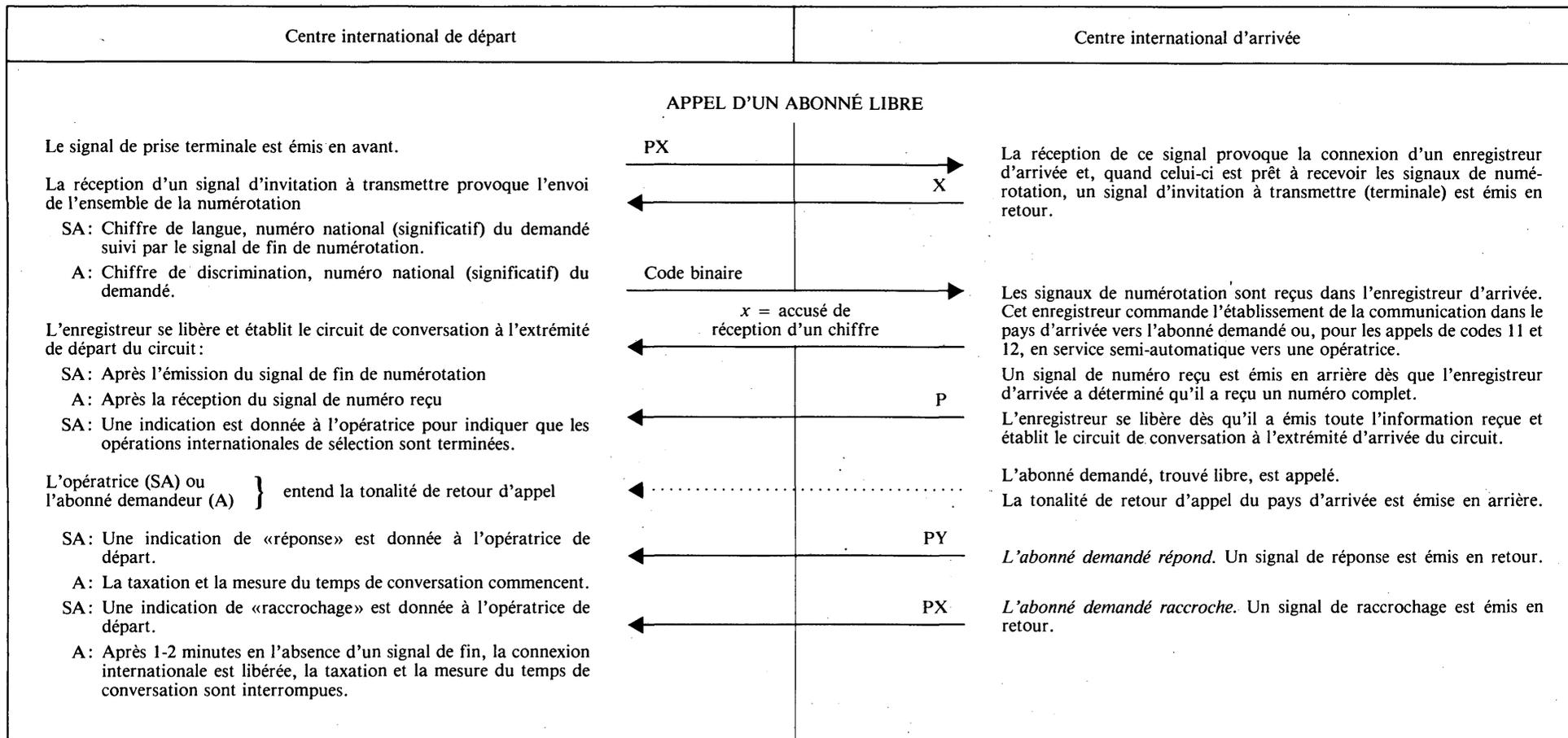
Tableau 5 – Centre de transit – Conditions normales

Tableau 6 – Centre de transit – Conditions anormales

ANNEXE 1

TABLEAU 1

Exploitation semi-automatique (SA) et automatique (A) en service terminal



ANNEXE 1

TABLEAU 1 (suite)

Centre international de départ	Centre international d'arrivée
<p>SA: Une indication de «réponse» est donnée à l'opératrice de départ. A: La mesure du délai de 1-2 minutes prend fin.</p> <p>SA: L'opératrice de départ libère la connexion: A: L'abonné demandeur raccroche: Emission d'un signal de fin.</p> <p>Le signal de libération de garde supprime la condition de garde à l'extrémité de départ et rend libre le circuit pour tout nouvel appel.</p>	<p>PY</p> <p><i>L'abonné demandé décroche de nouveau. Un signal de réponse est émis de nouveau en retour.</i></p> <p>PXX</p> <p>PYY</p> <p>Le signal de fin libère la connexion au centre d'arrivée et lorsque cette libération a été complètement réalisée un signal de libération de garde est émis en retour.</p>
<p>APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU ENCOMBREMENT) Même succession de signaux que dans le cas d'appel d'un abonné libre, jusqu'à l'émission du signal de numéro reçu.</p>	
<p>SA: Une indication est donnée à l'opératrice de départ pour marquer que les opérations internationales de sélection sont terminées.</p> <p>SA: Une indication «d'occupation» est donnée à l'opératrice de départ. L'opératrice entend la tonalité d'occupation. L'opératrice de départ libère la connexion. (voir ci-dessus).</p> <p>A: La connexion internationale est libérée automatiquement. L'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation du centre (national ou international) de départ.</p> <p>L'opératrice ou/et l'abonné demandeur entend la tonalité d'occupation et libère la connexion (voir ci-dessus).</p>	<p>P</p> <p>Emission du signal de numéro reçu et établissement du circuit de conversation à l'extrémité d'arrivée.</p> <p><i>Premier cas</i></p> <p>PX</p> <p>Le réseau national du pays d'arrivée peut fournir le signal d'occupation. Le signal d'occupation national est interprété par les équipements internationaux d'arrivée. Un signal d'occupation est émis en arrière. La tonalité d'occupation du pays d'arrivée, si elle est présente, est émise en arrière.</p> <p><i>Second cas</i></p> <p>Le réseau national du pays d'arrivée ne peut pas fournir le signal d'occupation. La tonalité d'occupation du pays d'arrivée est émise en arrière.</p>

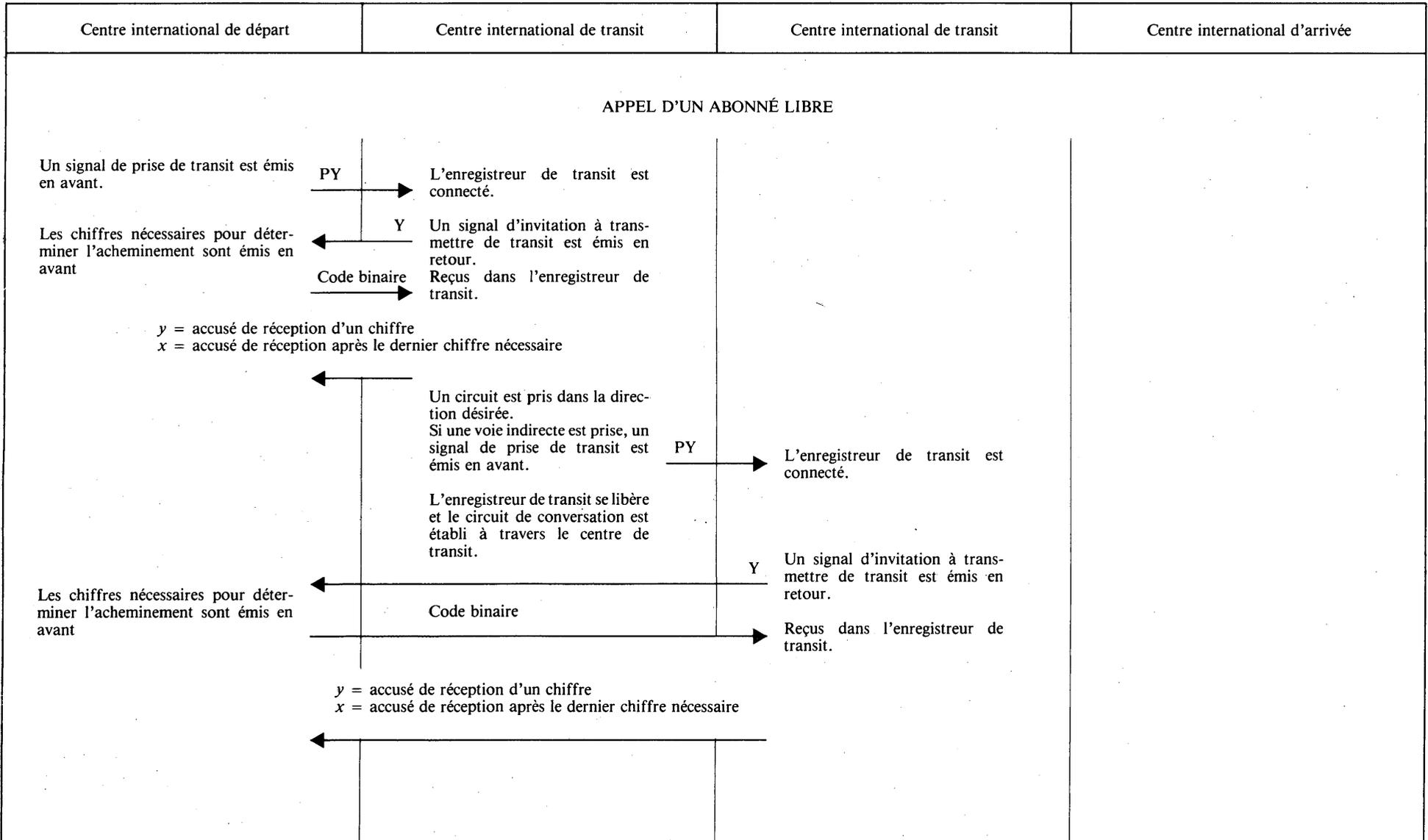
ANNEXE 1
TABLEAU 1 (fin)

Centre international de départ	Centre international d'arrivée
CONDITIONS SPÉCIALES	
<p>SA: Après appel vers un abonné par voie automatique, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée; émission d'un signal d'intervention.</p>	<p>Le signal d'intervention provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance sur une communication établie automatiquement au centre international d'arrivée.</p>
<p>SA: Après appel au moyen d'un code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée au centre international d'arrivée; émission d'un signal d'intervention.</p>	<p>Rappel de l'opératrice d'arrivée dans le cas d'appels acheminés par une opératrice du centre d'arrivée.</p>
<p>Le signal de blocage provoque la mise en garde du circuit et le bloque pour tout trafic.</p>	<p>Le personnel technique de l'extrémité d'arrivée désire marquer occupé le circuit international à l'extrémité de départ; émission d'un signal de blocage.</p>
<p>La situation de blocage est supprimée lorsque cesse l'émission continue.</p>	<p>Après émission continue: la situation de garde à l'extrémité d'arrivée est supprimée quand on cesse d'émettre le signal de blocage.</p>
<p>Le signal de libération de garde supprime la situation de blocage à l'extrémité de départ du circuit.</p>	<p>Après envoi du signal PX: un signal de libération de garde est émis quand on supprime l'état de blocage à l'extrémité d'arrivée du circuit.</p>

ANNEXE 1

TABLEAU 2

Exploitation semi-automatique (SA) et automatique (A) en service de transit

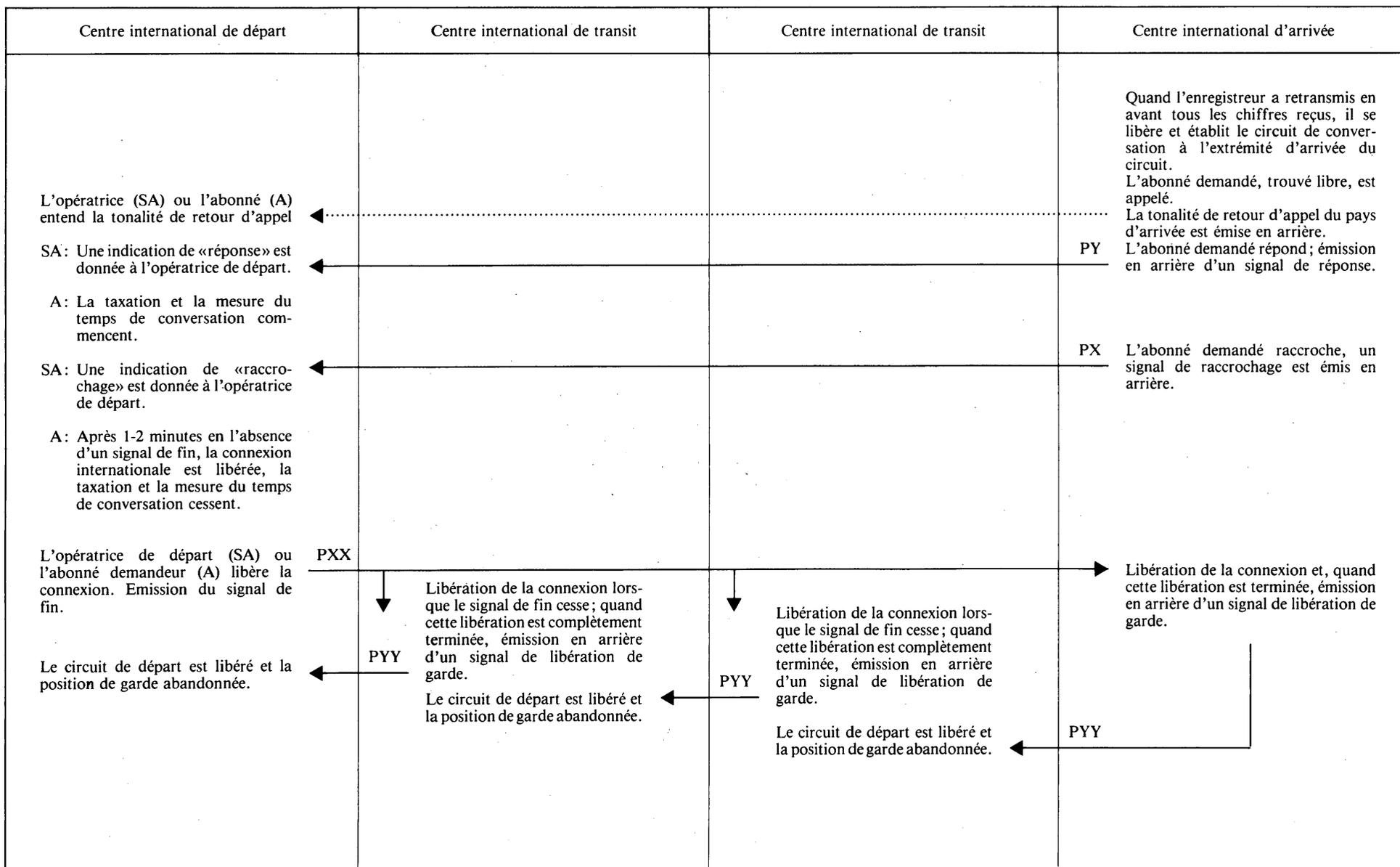


ANNEXE 1

TABLEAU 2 (suite)

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
		<p>Un circuit est pris dans la direction désirée. Si une voie directe est prise, un signal de prise terminale est émis en avant. L'enregistreur de transit se libère et le circuit de conversation est établi à travers le centre de transit.</p>	<p>PX → L'enregistreur d'arrivée est connecté.</p>
<p>Ce signal provoque l'envoi des informations suivantes:</p> <p>SA: chiffre de langue, numéro national (significatif) du demandé, suivi du signal de fin de numérotation.</p>			<p>X Un signal d'invitation à transmettre terminal est émis en retour.</p>
<p>A: chiffre de discrimination, numéro national (significatif) du demandé.</p>	Code binaire		<p>→ Reçu dans l'enregistreur d'arrivée.</p>
<p>SA: libération de l'enregistreur et passage en position de conversation.</p>		x = accusé de réception d'un chiffre	<p>Cet enregistreur commande l'établissement de la connexion dans le pays d'arrivée vers l'abonné demandé ou, dans le cas d'appel de codes 11 et 12, vers une opératrice.</p>
<p>SA: Une indication est donnée à l'opératrice pour indiquer que les opérations internationales de sélection sont terminées.</p>			<p>P Un signal de numéro reçu est émis en arrière quand l'enregistreur d'arrivée a reçu le numéro national (significatif).</p>
<p>A: L'enregistreur de départ se libère et l'on passe en position de conversation.</p>			

ANNEXE 1
TABLEAU 2 (suite)



ANNEXE 1
TABLEAU 2 (fin)

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
<p>APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU ENCOMBREMENT) Les conditions sont les mêmes que celles décrites au tableau 1</p> <p>CONDITIONS SPÉCIALES</p>			
<p>(SA) Indication visuelle ou audible donnée à l'opératrice de départ.</p> <p>(A) Indication audible donnée à l'abonné demandeur. Libération automatique de la connexion internationale.</p>	<p>Encombrement des circuits de connexion, des enregistreurs ou des circuits sortants.</p> <p>PX Emission en retour du signal d'occupation suivi d'une indication verbale.</p>	<p>Encombrement des circuits de connexion, des enregistreurs ou des circuits sortants.</p> <p>Emission en retour du signal d'occupation suivi d'une indication verbale.</p> <p>PX</p>	<p>Encombrement des circuits de connexion, des enregistreurs ou des circuits sortants. Emission en retour du signal d'occupation.</p> <p>PX</p>
<p>SA: Après appel vers un abonné par voie automatique, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre d'arrivée; émission du signal d'intervention.</p>	<p>PYY</p>		<p>Ce signal provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance sur une communication établie automatiquement à ce centre.</p>
<p>SA: Après appel au moyen d'un code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée; émission du signal d'intervention.</p>	<p>PYY</p>		<p>Ce signal rappelle l'opératrice d'arrivée pour les appels acheminés par une opératrice de ce centre.</p>

ANNEXE 2

TABLEAU 1

Centre de départ – Conditions normales

Conditions	Abonné libre	Abonné occupé ou encombrement national		Encombrement à la sortie du centre d'arrivée	Encombrement des organes communs		Encombrement à la sortie du 1 ^{er} centre de transit ^{a)}
		Le signal d'occupation			du centre d'arrivée		
		n'est pas fourni	est fourni		trafic terminal	trafic de transit	
Opérations effectuées	Libération de l'enregistreur	SA – Après émission code 15		SA – après émission du code 15 ou réception du signal d'occupation	Après réception du signal d'occupation		Après réception du signal d'occupation ^{b)}
		A – après réception numéro reçu	A – après réception numéro ou occupation				
	Passage en position de conversation	Après la libération de l'enregistreur		SA – Après la libération de l'enregistreur			
	Action sur le circuit international			A – Libération du circuit après la réception du signal d'occupation			Réacheminement automatique éventuel
SA – Signalisation locale donnée à l'opératrice ^{c)}	Fin des opérations de sélection internationale		Fin des sélections puis occupation	Occupation		Occupation ou réacheminement	
A – Emission d'une indication appropriée vers l'abonné demandeur			Tonalité d'occupation			Tonalité d'occupation éventuellement ^{b)}	
Information reçue du circuit international	Signaux reçus	Numéro reçu		Occupation précédée ou non de numéro reçu	Invitation à transmettre terminale puis :	Invitation à transmettre de transit puis :	Invitation à transmettre de transit puis :
	Indication audible reçue	Tonalité de retour d'appel	Tonalité d'occupation				Nom du centre de transit
Références	1.5 4.4.1 (1)		1.6 4.4.1 (1)			Q.12, Q.119; 1.6 4.4.1 (1)	

SA – Service semi-automatique
A – Service automatique.

} Quand aucune indication spécifique ne figure, la clause s'applique au service semi-automatique et automatique.

- a) De même dans le cas d'encombrement des organes communs d'un 2^e centre de transit ou d'un autre centre de transit.
b) Non applicable si le réacheminement est prévu.
c) Les indications à donner aux opératrices dans les situations mentionnées sur cette ligne seront fixées par les Administrations intéressées, cette question étant d'intérêt purement national.

ANNEXE 2

TABLEAU 2

Centre de départ – Conditions anormales

Conditions		L'enregistreur de départ ne reçoit pas (plus) de chiffres	Enregistrement d'une information numérique inutilisée	Non-réception d'un signal en arrière après émission du signal de prise	Non-réception de l'accusé de réception après émission d'un chiffre	L'enregistreur de départ n'ayant pas constaté d'anomalie, l'enregistreur d'arrivée reçoit :		Non-réception d'un signal en arrière après l'émission vers un centre de transit des chiffres déterminant l'acheminement	Réception d'un trop grand nombre de signaux d'invitation à transmettre de transit
						un numéro incomplet suivi de code 15 (SA)	un numéro national inexistant (SA et A)		
Opérations effectuées	Libération de l'enregistreur	SA – 10 à 20 secondes, A – 15 à 30 secondes après la prise ou la réception du dernier chiffre	Dès la reconnaissance de l'anomalie	10-30 secondes après l'émission du signal de prise	5-10 secondes après l'émission du chiffre	Après l'émission du code 15 (SA) ou après réception du signal de numéro reçu (SA et A)		15-30 secondes après l'émission des chiffres nécessaires	Après réception 3 ^e signal
	Passage en position de conversation					Après la libération de l'enregistreur			
	Action sur le circuit international	A – Libération (si un circuit a été pris)		Blocage éventuel du circuit			Eventuellement blocage du circuit		
	SA – Signalisation locale donnée à l'opératrice ^{a)}	Faux appel	Faux numéro	Dérangement	Dérangement	Fin des opérations de sélections internationales		Dérangement	Occupation
	A – Indication donnée à l'abonné	Indication audible appropriée							
Information reçue du circuit international	Signaux reçus					Numéro reçu			
	Tonalité reçue sur le circuit international					Si possible, tonalité nationale de numéro inaccessible ou indication verbale			
Références	4.4.1 (2) a	4.4.1 (2) b	4.7.1 4.4.1 (2) c	4.4.1 (2) d	4.4.3 (2) c		4.7.1 4.4.1 (2) c	4.4.1 (2) e	

a) La traduction pour l'opératrice des situations mentionnées à cette ligne est déterminée par chaque Administration, cette question étant une affaire purement nationale.

ANNEXE 2

TABLEAU 3

Centre d'arrivée – Conditions normales

Conditions Opérations effectuées	Abonné demandé libre	Abonné occupé ou encombrement national		Encombrement à la sortie immédiate du centre d'arrivée	Encombrement sur les organes communs du centre d'arrivée
		Le centre d'arrivée ne peut pas reconnaître l'état d'occupation	Le centre d'arrivée peut reconnaître l'état d'occupation		
Libération de l'enregistreur	Après l'émission en retour du signal de numéro reçu et l'émission des données numériques vers des organes du réseau national			Après l'émission du signal d'occupation	
Passage en position de conversation				Après l'émission du signal d'occupation	
Emission du signal de numéro reçu	Après reconnaissance du numéro national complet			Eventuellement après reconnaissance du numéro national complet	
Emission du signal d'occupation			Après émission du signal de numéro reçu	0 à 10 secondes après réception des données nécessaires pour déterminer la direction	0 à 5 secondes après réception du signal de prise
Emission d'une indication audible	Tonalité nationale de retour d'appel	Tonalité nationale d'occupation			
Références	1.5 4.4.3 (1)	1.5 1.6 b	1.5 1.6 b	1.6.b 4.2.4, 4.4.3 (1)	4.2.4

ANNEXE 2

TABLEAU 4

Centre d'arrivée – Conditions anormales

Conditions / Opérations effectuées	Non réception du premier chiffre	Arrêt à la réception des chiffres suivants	Réception d'un numéro inutilisé	Réception d'un numéro incomplet suivi du code 15
Libération de l'enregistreur	5-10 secondes après l'émission du signal d'invitation à transmettre	30-60 secondes après la réception du dernier chiffre	Après l'émission du signal de numéro reçu	
Passage en position de conversation	Après la libération de l'enregistreur			
Emission du signal de numéro reçu			Après la reconnaissance de l'anomalie	
Emission d'une tonalité nationale de numéro inaccessible ou indication verbale			Si possible (après l'émission du signal de numéro reçu)	
Références	4.4.3 (2) b	4.4.3 (2) a	4.4.3 (2) c	

ANNEXE 2

TABLEAU 5

Centres de transit – Conditions normales

Opérations effectuées \ Conditions	Appel aboutissant normalement (en ce qui concerne le centre de transit)	Encombrement sur les sélecteurs ou sur les circuits internationaux à la sortie du centre de transit	Encombrement sur les organes communs du centre de transit
Libération de l'enregistreur	Après l'émission du signal de prise ou après réception du signal d'invitation à transmettre ou du signal d'occupation	Après l'émission du signal d'occupation	
Passage en position de conversation	Après l'émission du signal de prise	Après l'émission du signal d'occupation	
Emission de signal d'occupation		0 à 10 secondes après la réception des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement	0 à 5 secondes après la réception du signal de prise
Emission d'une indication verbale (nom du centre de transit)		Après l'émission du signal d'occupation	
Références	4.4.2 (1)	1.6 a 4.2.4, 4.4.2 (1), Q.118	1.6 a 4.2.4, Q.118

ANNEXE 2

TABLEAU 6

Centre de transit – Conditions anormales

Opérations effectuées \ Conditions	Non-réception des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement	Réception d'une information numérique inutilisée	Non-réception d'un signal d'invitation à transmettre ou d'un signal d'occupation
Libération de l'enregistreur	5 à 10 secondes après l'émission du signal d'invitation à transmettre	Après reconnaissance de l'anomalie	10 à 30 secondes après l'émission de signal de prise si l'enregistreur est encore connecté
Passage en position de conversation			Après l'émission du signal de prise
Action sur le circuit international sortant			Blocage éventuel du circuit sortant
Références	4.4.2 (2) a	4.4.2 (2) b	4.4.2 (2) 4.7.1 (1)

PARTIE II

Recommandations Q.140 à Q.164

**SPÉCIFICATIONS DU SYSTÈME
DE SIGNALISATION N° 5**

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5

INTRODUCTION

PRINCIPES DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5

Observations générales

Le système n° 5 est utilisable aussi bien avec des circuits équipés de systèmes TASI¹⁾ qu'avec des circuits sans TASI et il convient aussi bien à l'exploitation automatique qu'à l'exploitation semi-automatique; il permet une exploitation bidirectionnelle. Il exige une signalisation sur circuits quatre fils et un accès automatique aux circuits de départ.

L'équipement de signalisation est en deux parties:

- a) l'équipement de signalisation de ligne pour les signaux dits de supervision, et
- b) l'équipement de signalisation d'enregistreurs pour les signaux de numérotation.

a) *Signalisation de ligne*

C'est une signalisation section par section utilisant deux fréquences «dans la bande» 2400 Hz et 2600 Hz; on a recours à deux fréquences au lieu d'une seule pour les raisons suivantes:

- i) une prise simultanée est détectée automatiquement en exploitation bidirectionnelle;
- ii) la discrimination des signaux se fait d'après la fréquence, ce qui permet de ne pas prévoir de discrimination en fonction de la durée.

La direction automatique d'une prise simultanée exige que la fréquence du signal d'invitation à transmettre (2600 Hz) soit différente de celle utilisée pour le signal de prise (2400 Hz). La détection est assurée quand une extrémité émet le signal de prise au départ (2400 Hz) et reçoit simultanément de l'autre extrémité un signal de prise (2400 Hz) au lieu du signal d'invitation à transmettre à 2600 Hz attendu.

Tous les temps de reconnaissance des signaux sont les mêmes, à savoir 125 ms, sauf ceux du signal de prise et du signal d'invitation à transmettre qui sont de 40 ms. Ces deux signaux ne sont pas sujets à imitation par les courants vocaux, et une signalisation rapide est préférable, en particulier pour réduire le nombre de prises simultanées.

Pour éviter que, dans ce système, la signalisation ne soit relativement lente, aussi bien dans le cas des circuits sans TASI que dans le cas des conditions de faible charge (conditions les plus fréquentes) d'un système TASI, tous les signaux sont à asservissement continu²⁾, à l'exception du signal d'intervention. L'utilisation de signaux continus permet l'association «circuit/voie TASI» pendant tout le temps nécessaire. (Du fait de la durée [500 ms] d'un préfixe TASI, l'autre méthode consistant à prévoir des signaux à impulsion avec préfixe TASI introduirait un léger risque d'échec dans l'association «circuit/voie TASI» et, dans les conditions de charge TASI les plus souvent rencontrées, ainsi que pour les circuits sans TASI, ralentirait la signalisation – compte tenu du rétablissement du circuit en position de conversation après les coupures provoquées par la signalisation.) Seul le signal d'intervention est composé d'une impulsion avec «préfixe TASI», car pour ce signal un léger risque de faute peut être accepté puisqu'il est sous la commande de l'opératrice et peut être répété à volonté.

¹⁾ Voir le supplément n° 2 au présent tome.

²⁾ Voir pour ce terme la Recommandation Q.141, § 2.1.6.

A l'exception du signal de réponse, tous les signaux asservis sont asservis normalement³⁾. Pour avoir une grande vitesse, le signal de réponse est asservi avec chevauchement⁴⁾ aux points de transit. On doit rechercher une retransmission rapide du signal de réponse car l'on réduit ainsi le risque de voir le demandeur ou le demandé raccrocher, si la réponse verbale est mutilée par suite de la coupure du circuit pendant la transmission du signal de réponse.

b) *Signalisation entre enregistreurs*

C'est une signalisation par impulsions «dans la bande», section par section, du type multifréquence en code 2 parmi 6 (2/6), la signalisation se faisant en bloc⁴⁾ et uniquement vers l'avant. Une signalisation continue asservie serait trop lente car, dans certains cas, le temps de propagation sur les circuits est long. Il n'y a pas de recouvrement entre les fréquences de signalisation d'enregistreurs (700 Hz ... 1700 Hz) et les fréquences de signalisation de ligne. La signalisation d'information numérique est précédée d'un signal KP (début de numérotation) et se termine par un signal ST (fin de numérotation). La signalisation numérique est envoyée en bloc sans chevauchement⁴⁾ par l'enregistreur international de départ après l'envoi du signal de prise et, de la sorte, la prise du circuit international est retardée au maximum, c'est-à-dire jusqu'au moment où la «situation de fin de numérotation ST» se manifeste dans l'enregistreur international de départ. Pendant l'émission, l'enregistreur de départ émet les impulsions multifréquence en séquence continue. L'association voie/circuit, établie dans le sens ALLER par le signal de prise, est maintenue grâce au temps de maintien du détecteur de parole TASI, pendant l'intervalle de temps qui sépare la cessation du signal de prise (à la réception du signal d'invitation à transmettre) et le début de l'envoi des impulsions par l'enregistreur, ainsi que durant les intervalles qui séparent les signaux multifréquence successifs.

Une signalisation d'enregistreur en bloc avec chevauchement⁴⁾ est utilisée pour les enregistreurs internationaux de transit et l'enregistreur international d'arrivée afin de minimiser le délai d'attente après numérotage.

Les compresseurs-extenseurs affectent la signalisation, notamment la signalisation par impulsions composées courtes (par exemple, la signalisation entre enregistreurs) car ils provoquent des distorsions en engendrant des fréquences d'intermodulation. Grâce à la signalisation section par section et à la durée adoptée pour les impulsions multifréquence, la présence de compresseurs-extenseurs ne perturbe pas le fonctionnement du système n° 5.

³⁾ Voir pour ces termes la Recommandation Q.141, § 2.1.7.

⁴⁾ Voir pour ces termes la note de la Recommandation Q.151, § 3.1.1.

CHAPITRE I

DÉFINITION ET FONCTION DES SIGNAUX

Recommandation Q.140

1. DÉFINITION ET FONCTION DES SIGNAUX

1.1 signal de prise (émis dans le sens «en avant»)

Ce signal est émis au début de l'appel pour faire passer le circuit international en position de travail à son extrémité d'arrivée et pour provoquer la prise d'un équipement servant à acheminer l'appel soit dans le réseau national du pays d'arrivée, soit vers un autre centre international.

1.2 signal d'invitation à transmettre (émis dans le sens «en arrière»)

Ce signal est émis depuis l'extrémité d'arrivée d'un circuit international à la suite de la réception d'un signal de prise, pour indiquer que les conditions ont été établies pour recevoir les signaux de numérotation.

1.3 signal de début de numérotation, également appelé «signal KP» dans le système n° 5 (émis dans le sens «en avant»)

Ce signal, qui a la forme d'un signal de numérotation, est émis à la réception du signal d'invitation à transmettre et peut être utilisé pour préparer l'enregistreur international d'arrivée à recevoir les signaux de numérotation suivants.

Deux signaux KP différents sont prévus pour distinguer les communications d'arrivée et les communications de transit:

- a) KP1, appel terminal;
- b) KP2, appel de transit.

1.4 signal de numérotation (émis dans le sens «en avant»)

Ce signal transmet un renseignement sélectif nécessaire pour aiguiller l'appel dans la direction désirée. On transmet toujours une série de signaux de numérotation.

1.5 signal de fin de numérotation, également appelé «signal ST» dans le système n° 5 (émis dans le sens «en avant»)

Ce signal, qui a la forme d'un signal de numérotation, est émis pour indiquer qu'il n'y a plus de signaux de numérotation qui suivent. Ce signal est toujours émis, en service semi-automatique comme en service automatique.

1.6 signal d'occupation (émis dans le sens «en arrière»)

Ce signal, qui n'est émis qu'après un signal d'invitation à transmettre, est émis vers le centre international de départ pour indiquer que soit le circuit soit l'abonné demandé est occupé. Les conditions d'emploi de ce signal sont les suivantes:

- a) L'émission de ce signal par un centre international de transit est *obligatoire* pour indiquer qu'après connexion d'un enregistreur un encombrement s'est présenté dans ce centre ou dans les artères à utiliser au départ de ce centre.
- b) L'émission de ce signal par un centre international d'arrivée est *obligatoire* si, après connexion d'un enregistreur, un encombrement s'est présenté dans ce centre ou à sa sortie immédiate, mais elle est *facultative* si l'encombrement se trouve au-delà de ce centre (encombrement en un point du réseau national du pays d'arrivée ou occupation de la ligne de l'abonné demandé). L'émission de ce signal est facultative, car les réseaux nationaux de plusieurs pays n'en permettent pas l'émission.

Remarque – La réception au centre de départ du signal d'occupation aura pour effet:

- de faire donner une indication d'occupation appropriée à l'opératrice de départ ou à l'abonné demandeur, et
- de provoquer l'envoi par le centre de départ d'un signal de fin pour libérer la connexion internationale (sauf dispositions spéciales contraires, par exemple, pour la surveillance des circuits).

1.7 signal de réponse (émis dans le sens «en arrière»)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que le demandé a répondu à l'appel¹⁾.

Dans le service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision.

Dans le cas de l'exploitation automatique, ce signal est utilisé pour provoquer:

- le début de la taxation de l'abonné demandeur, et
- le début de la mesure de la durée de conversation pour l'établissement des comptes internationaux.

1.8 signal de raccrochage (émis dans le sens «en arrière»)

Ce signal est émis vers le centre international de départ pour indiquer que le demandé a raccroché. Dans le service semi-automatique, ce signal a pour effet de faire fonctionner la supervision; il ne doit pas provoquer la coupure permanente de la voie de conversation au centre international de départ.

Dans le cas de l'exploitation automatique, il conviendra de prendre des dispositions pour libérer la connexion internationale, interrompre la taxation et la mesure de la durée de la conversation si, après la réception du signal de raccrochage, l'abonné demandeur n'a pas raccroché dans la minute ou les 2 minutes qui suivent. La libération de la connexion internationale sera de préférence commandée à partir du point où la taxation du demandeur est affectée.

Remarques au sujet des signaux de réponse et de raccrochage – Voir les remarques correspondantes dans la Recommandation Q.120.

1.9 signal de fin (émis dans le sens «en avant»)

Ce signal est émis dans le sens vers l'avant à la fin d'une communication quand:

- a) en exploitation semi-automatique, l'opératrice du centre international de départ retire sa fiche du jack ou accomplit une opération équivalente,
- b) en exploitation automatique, l'abonné demandeur raccroche ou accomplit une opération équivalente (cas d'une installation d'abonné avec postes supplémentaires).

Ce signal est également envoyé à la suite de la réception d'un signal d'occupation par le centre international de départ, ainsi que dans le cas de libération forcée de la connexion mentionné aux § 4.3.1 et 4.3.2 (exploitation automatique) et 4.3.1 (exploitation semi-automatique) dans la Recommandation Q.118. Ce signal peut aussi être émis à la suite d'une libération anormale d'un enregistreur de départ dans le cas prévu à l'alinéa 3.6.2 a) 1. de la Recommandation Q.156.

1.10 signal de libération de garde (émis dans le sens «en arrière»)

Ce signal est émis dans le sens «en arrière» en réponse au signal de fin. Il sert à protéger un circuit international contre une prise ultérieure tant que les opérations de déconnexion commandées par la réception du signal de fin ne sont pas achevées à son extrémité d'arrivée.

¹⁾ Voir dans la Recommandation Q.27 les dispositions à prendre pour que la transmission des signaux de réponse, internationaux ou nationaux, se fasse aussi vite que possible.

1.11 signal d'intervention (émis dans le sens «en avant»)

Ce signal est émis vers le centre international d'arrivée quand l'opératrice de départ du centre international de départ désire l'assistance d'une opératrice au centre international d'arrivée.

Il sert normalement à provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance²⁾ dans le cas d'une communication établie automatiquement dans ce centre. Si la communication est établie au centre international d'arrivée par une opératrice (opératrice d'arrivée ou opératrice de trafic différé), ce signal devrait de préférence en provoquer le rappel.

1.12 Diagrammes montrant l'ordre de succession des signaux

L'ordre de succession des signaux en exploitation téléphonique semi-automatique et automatique est représenté sur les tableaux 1 et 2 de l'annexe 1 à la présente deuxième partie.

On trouvera d'autre part dans les tableaux de l'annexe 2 à la présente deuxième partie la description des opérations correspondant aux différentes conditions normales et anormales d'établissement d'une communication.

²⁾ Voir la définition de l'opératrice d'assistance au § 1.1.6 de la Recommandation Q.101.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

CHAPITRE II

SIGNALISATION DE LIGNE

Recommandation Q.141

2.1 CODE DES SIGNAUX DE LIGNE

2.1.1 *Considérations générales*

Le code utilisé pour la transmission des signaux de ligne est fondé sur l'emploi de deux fréquences f_1 (2400 Hz) et f_2 (2600 Hz), transmises isolément ou associées, comme le montre le tableau 1. En utilisant des signaux composites pour le couple signal de fin/signal de libération de garde, on améliore la protection contre les libérations intempestives dues à des imitations de signaux.

En profitant de l'ordre immuable dans lequel certains signaux doivent être transmis, on peut se servir de signaux de la même fréquence pour caractériser des fonctions différentes. Exemple: dans le sens «en arrière», la fréquence f_2 sert à caractériser, sans qu'il y ait de confusion possible entre eux, le signal d'invitation à transmettre, le signal d'occupation et le signal de raccrochage. Les équipements de signalisation doivent fonctionner en tenant compte d'un ordre de succession déterminé des signaux; ils doivent conserver en mémoire les états de signalisation précédents ainsi que le sens de transmission des signaux, afin de pouvoir faire la distinction entre des signaux de même fréquence. Sauf pour le signal d'intervention, il est accusé réception de tous ces signaux, selon un système d'asservissement comme indiqué dans le tableau 1. L'ordre de transmission des signaux émis dans le sens «en arrière» est soumis aux limitations suivantes:

- a) signal d'occupation: jamais après un signal de réponse; seulement après un signal d'invitation à transmettre;
- b) signal de réponse: jamais après un signal d'occupation;
- c) signal de raccrochage: seulement après un signal de réponse.

Remarque – La réception du signal de réponse (signal de fréquence f_1) permet de faire la distinction entre le signal d'occupation et le signal de raccrochage (qui sont tous deux des signaux de fréquence f_2).

Un signal de fin, dont il doit être accusé réception par un signal de libération de garde, quelle que soit la phase de fonctionnement dans laquelle se trouvent les équipements et même si ceux-ci sont au repos, peut à tout moment être émis par l'extrémité d'origine pour déclencher la libération du circuit. Le signal de fin a priorité absolue sur tous les autres signaux, dont il peut rompre la séquence.

2.1.2 *Fonctionnement en transit*

En trafic de transit, l'équipement de ligne au centre de transit doit être informé (par l'enregistreur, par exemple) qu'il s'agit d'un fonctionnement en transit. Cela facilite la transmission section par section des signaux de ligne à travers le centre de transit sans entraîner les conséquences que ces signaux auraient normalement dans des centres terminaux.

2.1.3 *Durée de l'émission des signaux de ligne*

2.1.3.1 Les durées à l'émission des signaux sont indiquées sur le tableau 1. Les conditions supplémentaires suivantes doivent être remplies:

- a) en cas de prise simultanée (due à l'exploitation bidirectionnelle), le signal de prise émis à l'extrémité, qui a détecté la prise simultanée, doit persister pendant au moins 850 ± 200 ms afin de permettre aussi à l'autre extrémité de reconnaître la prise simultanée;
- b) si l'abonné demandé actionne son crochet commutateur à une vitesse plus grande que celle à laquelle l'équipement est capable de transmettre une suite de signaux de raccrochage et de signaux de réponse, l'indication correcte de la position finale du crochet commutateur doit toujours être donnée par le signal approprié;
- c) tout signal par impulsion ou asservi, dont l'émission est commencée, doit être envoyé complètement (voir cependant les § 2.1.1 en ce qui concerne la libération du circuit à tout moment par le signal de fin et 2.1.7 en ce qui concerne le signal de réponse avec chevauchement aux points de transit). Si l'on doit transmettre deux signaux immédiatement l'un à la suite de l'autre dans la même direction, ils doivent être séparés par un intervalle de silence d'au moins 100 ms.

La durée de cet intervalle ne doit pas être trop longue, afin de ne pas retarder sans raison la signalisation:

Exceptionnellement

- 1) les intervalles entre signaux consécutifs peuvent être inférieurs à 100 ms. Il convient cependant d'accorder la préférence à l'emploi de signaux complets avec intervalles d'au moins 100 ms;
 - 2) le signal d'intervention peut être immédiatement interrompu si un signal dans le sens «en arrière» est reçu. L'accusé de réception du signal dans le sens «en arrière» sera alors envoyé.
- d) Lorsqu'on envoie un signal composite, l'intervalle de temps, qui sépare les instants où chacune des deux fréquences est émise, ne doit pas dépasser 5 ms.

e) *Méthodes de temporisation et d'alarme*

- i) si la transmission d'un signal de prise, d'occupation, de réponse, de raccrochage ou de fin persiste au-delà d'un maximum de 10 à 20 secondes, on doit mettre fin à l'émission de ce signal;

Remarque – Une temporisation de 10 à 20 secondes pour le signal de prise assure un délai suffisant pour l'association d'un enregistreur dans un centre éloigné.

- ii) si la transmission d'un signal d'invitation à transmettre, de libération de garde ou de tout autre accusé de réception persiste au-delà d'un maximum de 4 à 9 secondes, on doit mettre fin à l'émission de ce signal;

Remarque 1 – Dans la plupart des cas, cette temporisation plus brève relative à ces signaux secondaires permet de détecter un dérangement aux deux extrémités du circuit avec un seul appel.

Remarque 2 – La temporisation du signal d'accusé de réception de réponse peut entraîner une taxation sans que soit établi un trajet de transmission de qualité satisfaisante à destination de l'abonné demandé. Si la fréquence d'apparition de ces temporisations devait atteindre des valeurs inacceptables, il pourrait être justifié de différer la transmission du signal de réponse à destination du réseau national jusqu'à la fin du cycle de signalisation asservie de la réponse.

- iii) lorsqu'une temporisation intervient dans les deux conditions ci-dessus, ce fait doit être signalé à l'attention des agents chargés de la maintenance;

Remarque – Une Administration peut décider, quand elle sait qu'une répétition automatique du signal de fin est assurée à l'extrémité de départ, qu'à l'expiration de la temporisation d'un signal d'accusé de réception à l'extrémité d'arrivée de la communication, il n'y aura ni indication donnée au personnel de service, ni mise hors service du circuit.

- iv) lorsqu'une temporisation intervient, il convient de mettre automatiquement le circuit hors service après raccrochage de l'abonné et de le bloquer pour les appels au départ. Toutefois, cette disposition peut ne pas s'appliquer au signal de prise si, après temporisation, celui-ci est suivi d'une tentative d'émission du signal de fin;
- v) à titre de méthode d'essai, les Administrations peuvent procéder à plusieurs échanges de signaux et remettre le circuit en service si elles constatent qu'il se comporte normalement;
- vi) chaque Administration prend les dispositions voulues pour que l'apparition d'un dérangement n'entraîne pas la mise hors service de plusieurs circuits ou enregistreurs.

2.1.3.2 La durée du signal d'intervention est fixée en tenant compte de l'éventualité d'une mutilation de 500 millisecondes au maximum du signal par le TASI, en de rares occasions correspondant à des périodes de fort trafic, et en tenant compte de la nécessité d'avoir des durées de reconnaissance telles que l'imitation des signaux par les courants vocaux soit réduite au minimum.

2.1.4 *Durée de reconnaissance des signaux de ligne*

La durée de reconnaissance est la durée minimale que doit avoir le signal en courant continu à la sortie du récepteur de signaux pour que l'équipement de commutation le reconnaisse comme valable. Les durées de reconnaissance sont indiquées par le tableau 1.

Pour obtenir une protection uniforme contre des imitations de signaux, on pourrait admettre que la durée de reconnaissance de signaux à 2 fréquences, tels que le couple signal de fin/libération de garde, soit inférieure à la durée de reconnaissance de signaux à une seule fréquence susceptible d'imitation. Toutefois, pour simplifier et pour améliorer la protection du couple signal de fin/signal de libération de garde, la durée de reconnaissance des signaux composites est la même (125 ± 25 ms) que celle des signaux à une seule fréquence susceptible d'imitation.

Après la reconnaissance du signal, il ne sera pas tenu compte d'interruptions du signal primaire ou du signal d'accusé de réception d'une durée inférieure à 15 ms dans les séquences de signalisation asservie; des interruptions d'une durée supérieure à 40 ms seront, dans les séquences de signalisation asservie, interprétées comme une fin de signal.

2.1.5 Code des signaux de ligne du système n° 5

Le code des signaux de ligne est indiqué par le tableau 1.

TABLEAU 1
Code des signaux de ligne du système n° 5

Signal	Sens d'émission ^{a)}	Fréquence ^{b)}	Durée d'émission	Durée de reconnaissance
Prise – <i>Seizing</i>	→	f_1	continu	40 ± 10 ms
Invitation à transmettre – <i>Proceed-to-send</i>	←	f_2	continu	40 ± 10 ms
Occupation – <i>Busy-flash</i>	←	f_2	continu	125 ± 25 ms
Accusé de réception – <i>Acknowledgement</i>	→	f_1	continu	125 ± 25 ms
Réponse – <i>Answer</i>	←	f_1	continu	125 ± 25 ms
Accusé de réception – <i>Acknowledgement</i>	→	f_1	continu	125 ± 25 ms
Raccrochage du demandé – <i>Clear-back</i>	←	f_2	continu	125 ± 25 ms
Accusé de réception – <i>Acknowledgement</i>	→	f_1	continu	125 ± 25 ms
Signal d'intervention – <i>Forward-transfer</i>	→	f_2	850 ± 200 ms	125 ± 25 ms
Signal de fin – <i>Clear-forward</i>	→	$f_1 + f_2$ (composite)	continu	125 ± 25 ms
Libération de garde – <i>Release-guard</i>	←	$f_1 + f_2$ (composite)	continu	125 ± 25 ms

a) → signaux vers l'avant ← signaux vers l'arrière

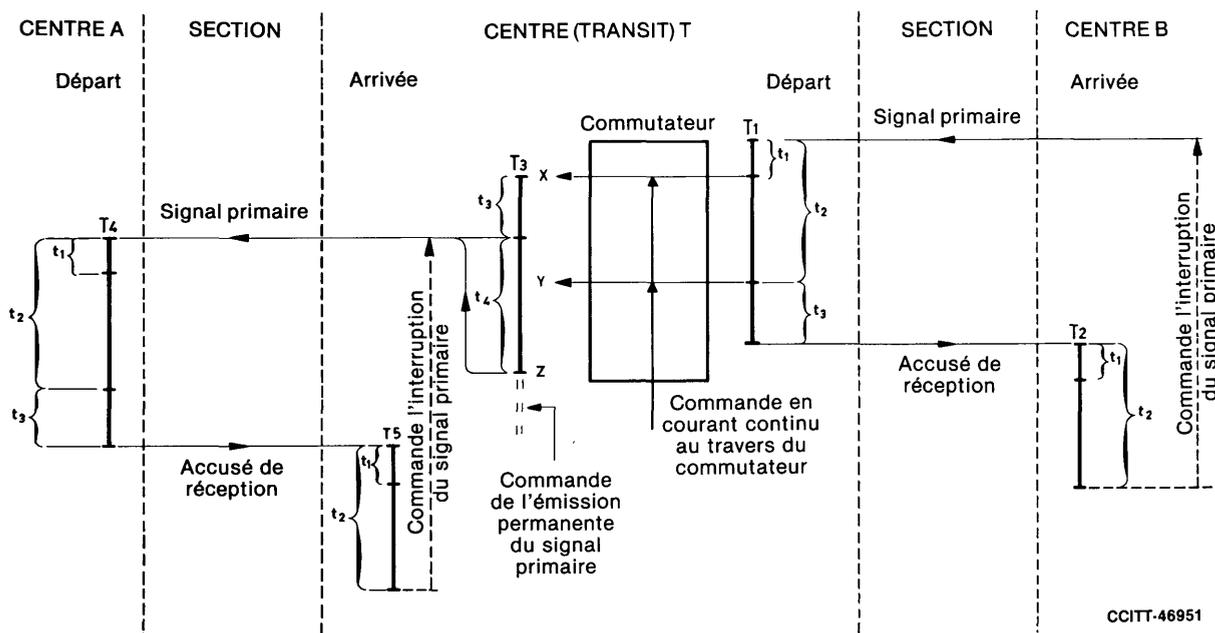
b) $f_1 = 2400$ Hz $f_2 = 2600$ Hz

2.1.6 Autres spécifications concernant le code des signaux de ligne

- a) Le signal de prise persiste jusqu'à l'accusé de réception par le signal d'invitation à transmettre. Le signal d'invitation à transmettre est émis lorsqu'un enregistreur d'arrivée est associé et il persiste jusqu'à l'accusé de réception, constitué par la cessation du signal de prise¹⁾.
- b) Le signal de fin persiste jusqu'à l'accusé de réception par le signal de libération de garde qui peut être envoyé comme indiqué dans les alinéas 1) ou 2) ci-dessous:
 - 1) Le signal de libération de garde est envoyé au moment de la reconnaissance du signal de fin; il persiste soit jusqu'à l'accusé de réception constitué par la cessation du signal de fin, soit jusqu'à la libération de l'équipement d'arrivée convenable du centre international, quelle que soit celle de ces deux conditions qui se présente en dernier¹⁾.
 - 2) Le signal de libération de garde est envoyé en réponse au signal de fin pour pouvoir indiquer que ce dernier a provoqué la libération de l'équipement d'arrivée convenable du centre international. Le signal de libération de garde persiste jusqu'à ce que la cessation du signal de fin ait été reconnue¹⁾.
L'équipement de départ associé à l'extrémité d'arrivée du circuit bidirectionnel doit être maintenu en état d'occupation pendant 200 à 300 ms après la fin de l'émission du signal de libération de garde.
- c) En ce qui concerne les signaux d'occupation, de réponse et de raccrochage, le signal d'accusé de réception ne sera pas transmis avant l'écoulement de la durée de reconnaissance (125 ± 25 ms) du signal primaire. Le signal primaire ne sera pas interrompu avant l'écoulement de la durée de reconnaissance (125 ± 25 ms) du signal d'accusé de réception¹⁾ (voir le § 2.1.7 en ce qui concerne la transmission du signal de réponse en un point de transit).

¹⁾ Ce type de signalisation est appelé «asservissement continu».

- d) Le signal d'occupation est émis si la communication ne peut pas être établie pour l'une quelconque des raisons suivantes:
- 1) encombrement dans un centre international d'arrivée;
 - 2) encombrement dans un centre international de transit;
 - 3) détection d'une erreur dans la réception de signaux d'enregistreurs;
 - 4) réception éventuelle d'un signal d'occupation en provenance d'un réseau international ultérieur (par exemple, d'un réseau appliquant le système n° 4) ou du réseau national;
 - 5) libération temporisée d'un enregistreur international d'arrivée.
- e) La réception d'un signal d'occupation au centre international de départ provoquera les opérations suivantes:
- Après un temps égal à la durée de reconnaissance du signal (125 ± 25 ms):
 - 1) envoi du signal d'accusé de réception, et
 - 2) envoi d'une tonalité appropriée vers l'opératrice ou vers l'abonné. Lorsque le circuit précédent permet la transmission d'un signal d'occupation, ce signal sera transmis à ce circuit;
 - Après la fin de la séquence asservie, c'est-à-dire 100 ms après la fin du signal d'accusé de réception [voir au § 2.1.3 c)]:
 - 3) envoi par ce centre d'un signal de fin et libération du circuit international (ou de la chaîne de circuits internationaux) par le couple signal de fin/signal de libération de garde.
- f) La réception d'un signal d'occupation dans un centre de transit provoquera les opérations suivantes après un temps égal à la durée de reconnaissance du signal:
- 1) envoi du signal d'accusé de réception, et
 - 2) envoi du signal d'occupation sur le circuit d'arrivée précédent;
 - 3) libération du centre de transit et de la communication vers l'avant.
- Remarque* - Lorsque l'équipement existant permet seulement la libération à partir du centre international de départ, il n'est pas nécessaire que cette caractéristique soit modifiée rétrospectivement.
- g) Dès réception du signal de réponse (dans l'état réponse) ou du signal de raccrochage (dans l'état raccrochage), le centre international doit néanmoins réagir par l'envoi du signal d'accusé de réception.
- Remarque* - Grâce à cela, on évitera toute discontinuité inutile de la séquence asservie lorsque le centre international reçoit à deux reprises au cours d'un bref intervalle de temps le signal de réponse ($f1$) ou le signal de raccrochage ($f2$).
- h) Afin d'empêcher les irrégularités, les Administrations peuvent décider que l'émission du signal de libération de garde a une durée minimale de 200 ms. La reconnaissance d'un signal de libération de garde sans émission préalable d'un signal de fin doit être considérée comme une irrégularité. Les Administrations peuvent décider d'envoyer le signal de fin comme réaction à la détection de cette irrégularité.



CCITT-46951

- T_1 , etc. = base de temps
- t_1 = coupure de la ligne à l'extrémité de réception (35 ms au maximum)
 - t_2 = durée de reconnaissance du signal (125 ± 25 ms)
 - t_3 = coupure de la ligne à l'extrémité d'émission (40 ± 10 ms)
 - t_4 = normalement 125 ± 25 ms

2.1.7 *Transmission des signaux en arrière sur les connexions à plusieurs sections* (soit, par exemple, le cas d'une connexion A-T-B)

a) *Signalisation asservie normale pour le signal d'occupation et le signal de raccrochage*

En *signalisation asservie normale* [voir le § 2.1.6 c)], en un point de transit T, la transmission du signal primaire de T vers A ne commence pas tant que la durée de reconnaissance du signal primaire émis de B vers T n'est pas écoulée. Cette méthode est utilisée pour l'émission du signal d'occupation et du signal de raccrochage.

b) *Signalisation asservie avec chevauchement pour le signal de réponse*

En *signalisation asservie avec chevauchement*, en un point de transit T, la transmission du signal primaire de T vers A commence dès que la réponse du récepteur a provoqué en T la coupure à la réception de la ligne BT. La reconnaissance normale du signal primaire doit néanmoins intervenir à chaque point de transit. Le signal d'accusé de réception sur une section déterminée ne sera pas émis avant que la durée de reconnaissance du signal primaire ne soit complètement écoulée. Pour accélérer la transmission du signal de réponse, la méthode de signalisation asservie avec chevauchement est utilisée pour le signal de réponse dans un centre de transit lorsque deux circuits du système n° 5 sont connectés en tandem.

Une description plus détaillée de la méthode d'asservissement avec chevauchement est donnée ci-après:

Si la durée du signal primaire de B vers T est inférieure à la durée de reconnaissance du signal, la transmission d'un signal primaire déjà commencée au point de transit T de T vers A sera interrompue.

Après écoulement de la durée de reconnaissance en T d'un signal primaire de B vers T, il n'y aura plus, en T, de contrôle du signal primaire envoyé de T vers A par le signal primaire envoyé de B vers T. En ce cas, sur chaque section, le signal primaire est interrompu par son signal d'accusé de réception [voir le § 2.1.6 c)].

La figure 1/Q.141 représente une disposition caractéristique pour illustrer le principe de la signalisation asservie avec chevauchement aux points de transit. D'autres dispositions peuvent être adoptées selon les préférences des Administrations.

La transmission du signal primaire de T vers A commence (sous l'action de la commande X de «début d'émission» dans le commutateur au point de transit) dès que la réponse du récepteur de signaux au signal primaire émis de B vers T a provoqué la coupure de ligne (t_1 de T_1) à la réception. Le signal primaire est transmis de T vers A après la coupure de la ligne (t_3 de T_3) à l'émission. La reconnaissance normale du signal primaire doit néanmoins intervenir au point de transit et le signal d'accusé de réception ne devrait pas être transmis sur une section donnée tant que la durée de reconnaissance du signal (t_2 de T_1 , t_2 de T_4) n'est pas écoulée. Le signal primaire est interrompu lorsque la durée de reconnaissance (t_2 de T_2 , t_2 de T_3) du signal d'accusé de réception correspondant est écoulée.

Pour éviter que sur la section BT des imitations de signaux de durée inférieure à la durée de reconnaissance du signal primaire ne donnent lieu à une séquence de signalisation asservie réelle sur la section TA, la transmission du signal primaire sur la section TA est d'abord sous la commande de «début d'émission» X, fournie par une base de temps T_3 ; puis sans qu'il y ait d'interruption à la fin de cette base de temps, à partir du temps Z par le contrôle de l'émission permanente qui correspond à l'asservissement de la signalisation. Si la durée du signal primaire sur la section BT est inférieure à la durée de reconnaissance du signal (t_2 de T_1), la commande de «début d'émission» (commande X) est interrompue. Cela interrompt la transmission d'un signal primaire sur la section TA (au cas où elle aurait débuté) durant la période X-Z de T_3 , c'est-à-dire avant qu'ait commencé le contrôle de l'émission permanente correspondant à l'asservissement de la signalisation.

Lorsque la durée de reconnaissance du signal primaire sur la section BT est écoulée, le signal primaire de la section BT ne doit plus contrôler au point de transit l'émission du signal primaire sur la section TA. A cette fin, la commande Y fournit une condition inhibant la commande X, ce qui assure que la transmission du signal primaire sur la section TA ne peut plus être arrêtée pendant la période X-Y de T_3 et que la commande asservie du signal primaire joue sans réserve à partir du temps Y (ou du temps Z, selon la méthode particulière adoptée). Dans ces conditions, le signal primaire est interrompu sur chaque section par le signal d'accusé de réception correspondant.

Recommandation Q.142

2.2 PRISE SIMULTANÉE EN EXPLOITATION BIDIRECTIONNELLE

2.2.1 Intervalle de temps de garde

En admettant que, sur les longs circuits internationaux (intercontinentaux),

- le temps de coupure du circuit à l'émission peut atteindre 50 ms avant la transmission du signal;
- une mutilation initiale du signal de prise, pouvant atteindre 500 ms, est susceptible d'être introduite dans certains cas par un système TASI;
- le temps de propagation sur les circuits peut être relativement long;
- il faut tenir compte du temps de réponse du récepteur de signaux;
- la durée de reconnaissance des signaux de prise est de 40 ± 10 ms;

l'intervalle de temps non protégé contre une prise simultanée tend vers une valeur maximale de 600 ms, à quoi s'ajoutent le temps de propagation et le temps de réponse du récepteur de signaux. En conséquence, le circuit de signalisation doit reconnaître les prises simultanées et exécuter les opérations spécifiées au § 2.2.2.

2.2.2 Reconnaissance d'une prise simultanée

En cas de prise simultanée, on reçoit à chaque extrémité la même fréquence (f_1) que celle qu'elle émet. Cette situation doit être reconnue à chaque extrémité par l'équipement de signalisation, lequel doit mettre fin à l'émission du signal de prise dans le sens départ. Une extrémité détecte une prise simultanée: elle met fin à l'émission du signal de prise au départ 850 ± 200 ms après le début de ce signal et elle maintient le circuit en état d'occupation jusqu'à la cessation du signal de prise provenant de l'autre extrémité. Chaque fois qu'un signal de prise au départ sera maintenu pendant un minimum de 850 ± 200 ms, les deux extrémités du circuit détecteront la prise simultanée.

L'équipement de signalisation se libérera au moment de la cessation des signaux de prise de départ et d'arrivée, et aucun signal de fin ne sera émis.

Après la reconnaissance d'une prise simultanée, l'une ou l'autre des deux dispositions suivantes peut être prise:

- a) soit une répétition automatique de la tentative d'établissement de la communication;
- b) soit l'envoi à l'opératrice ou à l'abonné d'une invitation à recommencer son appel, et aucune répétition automatique de la tentative n'intervient.

La méthode a) est la méthode préférée (voir la Recommandation Q.108).

Elle n'oblige pas à limiter la réception automatique de tentative au circuit ayant servi à la première tentative; toutefois, si le premier circuit est pris à nouveau à la deuxième tentative, lors de la nouvelle recherche de circuit, il faudra ménager un intervalle de temps minimal de 100 ms entre la fin du signal de prise de départ de la première tentative (ou, si cela se produit plus tard, la reconnaissance de la cessation du signal de prise reçu de l'autre extrémité) et le début du signal de prise de la deuxième tentative.

Pour réduire au minimum la probabilité de prise simultanée, la sélection du circuit aux deux extrémités doit être telle que, dans toute la mesure possible, la prise simultanée ne puisse se produire que lorsqu'un seul circuit reste libre (par exemple, par la sélection des circuits en ordre opposé aux deux extrémités).

Recommandation Q.143

2.3 ÉMETTEUR DE SIGNAUX DE LIGNE¹⁾

2.3.1 Fréquences de signalisation

2400 ± 6 Hz (f_1) et 2600 ± 6 Hz (f_2)

Ces fréquences sont appliquées isolément ou associées.

2.3.2 Niveau des signaux transmis

-9 ± 1 dBm0 pour chaque fréquence.

Pour les signaux composites, la différence entre les niveaux transmis sur f_1 et f_2 ne doit pas dépasser 1 dB.

Remarque 1 – Le bruit mesuré à la sortie de l'émetteur de signaux de ligne doit être aussi faible que possible, mais son niveau doit en tout cas être au moins inférieur de 40 dB à celui du signal. On doit tenir compte, pour estimer ce bruit, de toute source de bruit étrangère se manifestant dans la bande de fréquences 300-3400 Hz, y compris la puissance de bruit provenant d'une distorsion non linéaire du signal.

Remarque 2 – Le niveau de l'onde résiduelle (courants de fuite) qui pourrait être transmise en ligne devrait être inférieur d'au moins 50 dB au niveau de l'onde correspondant à l'émission du signal lui-même pour chaque fréquence.

Recommandation Q.144

2.4 RÉCEPTEUR DE SIGNAUX DE LIGNE¹⁾

2.4.1 Limites de fonctionnement

Le récepteur de signaux de ligne devra fonctionner dans les conditions spécifiées au § 2.4.5 en ce qui concerne l'altération de durée des signaux reçus qui satisfont aux conditions ci-après:

- a) f_1 : 2400 ± 15 Hz; f_2 : 2600 ± 15 Hz.
- b) Le niveau absolu de puissance N de chaque onde non modulée reçue est compris dans les limites:

$$(-16 + n) \leq N \leq (-2 + n) \text{ dBm}$$

où n désigne le niveau relatif de puissance à l'entrée du récepteur de signaux.

Ces limites représentent une marge de ± 7 dB par rapport au niveau absolu nominal de chaque onde reçue à l'entrée du récepteur de signaux.

- c) Les niveaux absolus des deux ondes non modulées d'un signal composite peuvent différer de 5 dB au plus.

Les tolérances définies aux § a), b) et c) ci-dessus sont admises pour tenir compte à la fois des variations à l'émission et des variations pouvant survenir dans la transmission en ligne.

¹⁾ Voir également la Recommandation Q.112.

2.4.2 Conditions de non-fonctionnement du récepteur de signaux de ligne

a) Sélectivité

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde dont le niveau absolu de puissance à la réception est compris dans les limites de niveaux spécifiées au § 2.4.1 lorsque la fréquence est située à l'extérieur des gammes suivantes:

+ 100
2400 – 150 Hz à la réception de la fréquence f_1 , ou

+ 150
2600 – 100 Hz à la réception de la fréquence f_2 .

b) Sensibilité maximale du récepteur de signaux de ligne

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde dont la fréquence est comprise dans les limites de 2400 ± 15 Hz ou 2600 ± 15 Hz, mais dont le niveau absolu de puissance au point du circuit où le récepteur est inséré serait de $(-17 - 9 + n)$ dBm, n désignant le niveau relatif de puissance en ce point. Cette limite est inférieure de 17 dB au niveau absolu nominal de l'onde de signalisation à l'entrée du récepteur de signaux.

2.4.3 Efficacité du circuit de garde

Le récepteur de signaux devra être protégé par un circuit de garde contre les fonctionnements intempestifs dus aux courants vocaux, aux bruits de circuits ou aux autres courants de diverses origines circulant sur la ligne.

Le circuit de garde a pour effet d'éviter:

- des imitations de signaux. (Des signaux sont imités si les impulsions correspondantes de courant continu à la sortie du récepteur de signaux ont une durée suffisante pour pouvoir être reconnues comme signaux par l'équipement de commutation.);
- des fonctionnements du dispositif de coupure pouvant gêner la conversation.

En vue de réduire au minimum l'imitation des signaux par des courants vocaux, il est recommandable que le circuit de garde soit accordé.

En vue de réduire au minimum la perturbation des signaux par des bruits basse fréquence, il est recommandable que la réponse du circuit de garde s'atténue en approchant de ces fréquences et que la sensibilité du circuit de garde à 200 Hz soit inférieure d'au moins 10 dB à sa sensibilité à 1000 Hz.

A titre indicatif, l'efficacité du circuit de garde devrait être telle que:

- des courants vocaux normaux ne provoquent pas en moyenne plus d'un fonctionnement intempestif du récepteur d'une durée supérieure à 90 ms à la réception de la fréquence f_1 ou de la fréquence f_2 , au cours de dix heures de conversation (la durée minimale de reconnaissance d'un signal susceptible d'imitation est de 100 ms);
- le nombre des coupures intempestives du circuit de conversation provoquées par les courants vocaux n'entraîne pas une diminution appréciable de la qualité de transmission du circuit.

Remarque – Le système de signalisation n° 5 et les modems de la Recommandation V.22 utilisant la même fréquence, des essais supplémentaires dans lesquels la conversation est remplacée par la transmission de données, doivent être effectués pour s'assurer que la connexion n'est pas libérée au début de la transmission de données. Les besoins en matière de qualité doivent faire l'objet d'un complément d'étude.

2.4.4 Limites relatives au circuit de garde

A. Bruit soutenu

Considérant

- qu'un circuit de garde trop sensible pourrait, lorsqu'il y a du bruit sur le circuit téléphonique, donner lieu à des difficultés dans la signalisation et en particulier gêner le fonctionnement du récepteur de signaux;
- qu'un niveau de bruit non pondéré de -40 dBm0 (100 000 pW), dont l'énergie a une répartition spectrale uniforme, peut se produire sur le circuit international le plus long, c'est-à-dire sur un circuit intercontinental,

il est recommandé que, avec une ou deux fréquences de signalisation (de niveau compris dans les limites spécifiées au § 2.4.1), le récepteur de signaux satisfasse aux conditions spécifiées au § 2.4.5 pour l'altération de la durée des signaux, en présence d'un bruit ayant un niveau de -40 dBm0 et une répartition spectrale uniforme de l'énergie dans la gamme de fréquences comprise entre 300 et 3400 Hz.

B. Surtensions

En tenant compte du fait qu'un circuit de garde dans lequel la fonction de garde a une durée excessive peut donner lieu à des difficultés de réception d'un signal lorsque, par exemple, des surtensions ont précédé immédiatement le signal, il est recommandé que la condition suivante soit remplie:

Si un courant perturbateur, de fréquence correspondant à la sensibilité maximale du circuit de garde, et ayant un niveau absolu de puissance de $(-10 + n)$ dBm au point de niveau relatif n où le récepteur de signaux est connecté, cesse 30 ms avant le moment où est appliqué un signal satisfaisant aux limites définies au § 2.4.1, les durées des signaux reçus ne doivent pas être affectées au-delà des limites spécifiées au § 2.4.5 ci-après.

2.4.5 Altération de la durée des signaux à la réception

Les fréquences de signalisation et leur niveau étant compris dans les limites spécifiées au § 2.4.1, l'altération de durée des signaux en présence des bruits définis au § 2.4.4 A. ne devra pas dépasser:

- a) 15 ms quand le récepteur de signaux reçoit une impulsion de l'une des fréquences f_1 ou f_2 ayant une durée minimale de 150 ms;
- b) 25 ms quand le récepteur de signaux reçoit une impulsion composée des deux fréquences f_1 et f_2 et ayant une durée minimale de 150 ms; cette altération doit être définie comme la différence entre la réception simultanée des deux fréquences reçues à l'entrée du récepteur et celle de la restitution simultanée des deux composantes en courant continu à la sortie du récepteur de signaux.

D'une manière générale, le temps de réponse du récepteur de signaux devra être aussi court que possible afin de réduire au minimum la durée requise pour la signalisation.

Sauf en ce qui concerne le signal d'intervention, les conditions ci-dessus d'altération de la durée des signaux ne présentent qu'une faible importance, les autres signaux en ligne étant tous du type avec asservissement continu²⁾. Si ces limites sont cependant spécifiées, elles le sont aux fins de la construction des récepteurs et des essais.

Recommandation Q.145

2.5 DISPOSITIFS DE COUPURE

Coupure à l'émission

2.5.1 Selon la Recommandation Q.25 (§ 2), des dispositions doivent être prises pour couper les fils de conversation lors de l'émission d'un signal.

2.5.2 Le circuit international sera déconnecté du côté «centre international» 30 à 50 ms avant le début de l'émission d'un signal à fréquence vocale sur ce circuit.

2.5.3 Le circuit international ne sera reconnecté du côté «centre international» que 30 à 50 ms après la fin de l'émission d'un signal à fréquence vocale sur ce circuit.

2.5.4 Exceptionnellement, les valeurs mentionnées aux § 2.5.2 et 2.5.3 ci-dessus peuvent être portées à 0-50 ms, ces valeurs ne présentant qu'une faible importance dans le cas de signaux du type asservi.

Coupure à la réception

2.5.5 Le circuit international doit être coupé au centre international à la réception d'un signal à une seule fréquence ou d'un signal composite des deux fréquences, de telle façon qu'aucune fraction de signal d'une durée supérieure à 35 ms ne passe hors du circuit international.

Ce temps de coupure de 35 ms pourra être diminué par chaque Administration intéressée de façon à faciliter la protection de son réseau national contre l'effet des signaux provenant du circuit international. Il convient toutefois de remarquer que l'adoption d'un temps de coupure plus court peut entraîner une augmentation du nombre des fonctionnements intempestifs du dispositif de coupure sous l'action des courants vocaux et diminue de ce fait la qualité de transmission pendant la conversation.

2.5.6 La coupure doit être maintenue pendant la durée du signal, mais doit cesser dans un délai de 25 ms après la fin du signal en courant continu qui a fait fonctionner le dispositif de coupure.

2.5.7 La coupure de la ligne ne doit pas donner naissance à des surtensions qui pourraient perturber la signalisation sur le circuit international ou perturber le fonctionnement d'autres systèmes de signalisation connectés à ce circuit pour l'établissement d'une communication internationale.

2.5.8 Le dispositif de coupure peut être de n'importe quel type approprié, par exemple, coupure physique de la ligne, dispositif électronique à grande impédance, insertion d'un filtre à bande d'arrêt fonctionnant aux fréquences de signalisation, etc. Pendant la durée de la coupure, le niveau de l'onde résiduelle transmise depuis le dispositif de coupure vers le circuit suivant devrait être inférieur d'au moins 40 dB au niveau de l'onde reçue. Exceptionnellement, le niveau de l'onde résiduelle (courant de fuite) peut être inférieur de 25 dB au niveau du signal reçu s'il n'en résulte aucune perturbation sur les réseaux intéressés.

²⁾ Voir la Recommandation Q.141 (§ 2.1.6) qui précise le sens du terme «asservissement continu».

2.6 RAPIDITÉ DE COMMUTATION DANS LES CENTRES INTERNATIONAUX

2.6.1 Il est recommandé d'utiliser dans les centres internationaux des équipements qui assurent une grande rapidité de commutation, de façon que la durée de sélection y soit aussi réduite que possible.

2.6.2 Dans un centre international de départ, la prise du circuit et l'établissement de la connexion devront intervenir dès que la situation ST de fin de numérotation se manifeste (voir la Recommandation Q.152). En exploitation automatique, on tirera profit de tous les cas dans lesquels la situation ST peut être raisonnablement décelée immédiatement, c'est-à-dire en évitant le délai de quatre-six secondes.

Dans un centre international de transit, l'établissement de la connexion sur le circuit de départ devra intervenir dès que les chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement ont été reçus et analysés.

Au centre international d'arrivée, l'établissement de la partie nationale de la connexion devra commencer dès que l'enregistreur aura reçu un nombre suffisant de chiffres.

2.6.3 Dans les centres internationaux, l'émission en retour d'un signal d'invitation à transmettre devra être aussi rapide que possible, mais, dans tous les cas, cette émission devrait être assurée avant le délai (au minimum dix secondes) de disparition du signal de prise.

En outre, dans le cas d'encombrement sur les circuits au départ d'un centre de transit ou d'arrivée, un signal d'occupation devrait être émis en retour dès que possible, mais, dans tous les cas, dans un délai maximal de dix secondes après réception des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

CHAPITRE III

SIGNALISATION ENTRE ENREGISTREURS

Recommandation Q.151

3.1 CODE DE SIGNALISATION ENTRE ENREGISTREURS

3.1.1 Considérations générales

- 1) On doit donner au trafic de départ un accès aux circuits par commutation automatique et les signaux numériques provenant de l'opératrice ou de l'abonné sont emmagasinés dans un enregistreur international de départ avant la prise d'un circuit international. Dès que la situation ST (fin de numérotation) se manifeste dans l'enregistreur de départ, il y a sélection d'un circuit international libre et émission d'un signal de prise (signal de ligne). Dès réception d'un signal d'invitation à transmettre (signal de ligne), le signal de prise cesse et l'enregistreur émet un signal KP (début de numérotation) suivi des signaux de numérotation. Le dernier signal d'enregistreur transmis est un signal de fin de numérotation (ST). Il n'est pas nécessaire que la signalisation entre enregistreurs comprenne un préfixe pour le TASI.
- 2) La signalisation entre enregistreurs s'opère section par section. Les signaux d'enregistreurs sont toujours envoyés en bloc¹⁾. L'émission en bloc sans chevauchement¹⁾ est utilisée par les enregistreurs internationaux de départ. L'émission en bloc avec chevauchement¹⁾ est utilisée par les enregistreurs internationaux d'arrivée et de transit.
- 3) Sur une section donnée, le signal KP émis par l'enregistreur international (de départ ou de transit) dès réception d'un signal d'invitation à transmettre peut servir à préparer l'enregistreur international opposé de la section à recevoir les signaux numériques ultérieurs. Ce signal peut également permettre de distinguer le trafic terminal du trafic de transit:
 - a) KP terminal (KP1). Ce signal fait intervenir au centre suivant un équipement (ou des méthodes) servant exclusivement à la commutation de l'appel vers le réseau national du pays d'arrivée;
 - b) KP de transit (KP2). Ce signal fait intervenir au centre suivant l'équipement nécessaire (ou des méthodes) pour commuter l'appel vers un autre centre international.
- 4) La signalisation entre enregistreurs se fera à l'aide d'un code à 2 fréquences parmi 6, les signaux étant transmis uniquement vers l'avant (voir le tableau 2).

¹⁾ L'émission en bloc de signaux d'enregistreurs consiste dans l'émission par un enregistreur de toute l'information numérique relative à une communication, sous la forme d'un ensemble constitué de signaux émis en séquence à intervalles de temps réguliers.

Cette technique oblige à emmagasiner dans un certain enregistreur de la connexion toute l'information numérique donnée par un abonné ou une opératrice et relative à un appel avant qu'intervienne une émission en bloc des signaux au départ de cet enregistreur.

Dans les enregistreurs situés en aval de celui où l'information numérique donnée par l'abonné ou l'opératrice a été emmagasinée en totalité, l'émission des signaux au départ peut commencer avant la réception complète de l'information numérique à l'entrée; ainsi, un chevauchement (avec le degré de chevauchement voulu) de l'émission des signaux à l'arrivée peut intervenir et ce procédé peut être désigné sous le nom d'émission en bloc avec chevauchement. Au contraire, l'émission au départ des signaux peut être différée jusqu'à ce que toute l'information numérique ait été préalablement reçue et emmagasinée. Ce procédé peut être désigné sous le nom d'émission en bloc sans chevauchement.

TABLEAU 2

Code de signalisation entre enregistreurs du système n° 5

Signal	Fréquences (composites) Hz	Observations
KP1	1100 + 1700	Trafic terminal
KP2	1300 + 1700	Trafic de transit
Chiffre 1	700 + 900	
» 2	700 + 1100	
» 3	900 + 1100	
» 4	700 + 1300	
» 5	900 + 1300	
» 6	1100 + 1300	
» 7	700 + 1500	
» 8	900 + 1500	
» 9	1100 + 1500	
» 0	1300 + 1500	
Code 11	700 + 1700	Opératrice de code 11
Code 12	900 + 1700	Opératrice de code 12
ST	1500 + 1700	Fin de numérotation

3.1.2 *Ordre de succession dans l'envoi des signaux d'enregistreurs*

L'ordre de succession des signaux d'enregistreurs doit être conforme aux indications de la Recommandation Q.107, en notant que:

- un signal KP (début de numérotation) doit précéder la séquence des signaux de numérotation dans tous les cas indiqués;
- le signal ST (fin de numérotation) doit être transmis par l'enregistreur aussi bien en exploitation automatique qu'en exploitation semi-automatique;
- exceptionnellement, les opératrices de départ peuvent composer des numéros spéciaux pour atteindre les opératrices d'arrivée ou de trafic différé, ces numéros étant transmis par les enregistreurs internationaux de départ au lieu des signaux de code 11 et de code 12.

Recommandation Q.152

3.2 SITUATIONS DE FIN DE NUMÉROTATION – DISPOSITIONS PRISES DANS LES ENREGISTREURS CONCERNANT LE SIGNAL ST (FIN DE NUMÉROTATION)

3.2.1 Les dispositions prévues pour la signalisation entre enregistreurs comprennent l'envoi d'un signal ST en exploitation semi-automatique comme en exploitation automatique; les dispositions concernant la détermination de la situation ST de fin de numérotation dans l'enregistreur international de départ varient comme suit:

a) *Exploitation semi-automatique*

La situation ST est déterminée par la réception d'un signal de fin d'envoi fourni par l'opératrice (voir la Recommandation Q.106).

b) *Exploitation automatique*

- Quand la situation ST de fin de numérotation est signalée par le réseau national de départ, qui fournit un signal ST et le transmet à l'enregistreur international de départ, aucune autre disposition n'est nécessaire à cette fin dans cet enregistreur.
- Quand la situation ST de fin de numérotation n'est pas signalée par le réseau national de départ, l'enregistreur international de départ doit reconnaître la situation ST. Cette situation ST est constatée lorsque les informations numériques ont cessé de parvenir à l'enregistreur depuis plus de quatre secondes (cinq \pm une seconde) et que l'un ou l'autre des deux cas suivants, au choix de l'Administration, est réalisé:
 - le nombre minimal de chiffres du plan de numérotage mondial est parvenu, ou
 - le nombre minimal de chiffres du plan de numérotage du pays de destination est parvenu.

Dans ces deux cas, un arrêt prolongé de l'arrivée des informations numériques avant que le nombre minimal de chiffres ne soit atteint devrait provoquer la libération temporisée de l'enregistreur sans provoquer la situation ST.

Dans les cas suivants, la situation ST peut être immédiatement reconnue par comptage des chiffres sans que l'on ait à attendre le délai de quatre secondes ci-dessus:

- i) si le plan de numérotage du pays de destination a un nombre de chiffres constant;
- ii) si le nombre maximal de chiffres du plan de numérotage du pays de destination a été reçu.

3.2.2 Dans tous les cas, le circuit international de départ ne doit pas être pris avant que la situation ST de fin de numérotation soit reconnue par l'enregistreur international de départ.

Recommandation Q.153

3.3 ÉMETTEUR DE SIGNAUX MULTIFRÉQUENCE

3.3.1 Fréquences de signalisation

700, 900, 1100, 1300, 1500 et 1700 Hz.

Tout signal doit être formé par une combinaison de deux quelconques de ces six fréquences. La variation de fréquence ne devra pas dépasser ± 6 Hz par rapport à chaque fréquence nominale.

3.3.2 Niveau du signal émis

-7 ± 1 dBm0 pour chaque fréquence.

La différence entre les niveaux d'émission des deux fréquences, qui composent un signal, ne doit pas dépasser 1 dB.

Remarque — Le niveau de l'onde résiduelle (courant de fuite) qui pourrait être transmise en ligne devrait être au moins:

- a) inférieur de 50 dB au niveau de la fréquence unique lorsqu'un signal à plusieurs fréquences n'est pas transmis;
- b) inférieur de 30 dB au niveau de l'une quelconque des deux fréquences transmises, lorsqu'un signal à plusieurs fréquences est transmis.

3.3.3 Durée des signaux

Signaux KP1 et KP2: 100 ± 10 ms.

Tous autres signaux: 55 ± 5 ms.

Intervalle de temps entre tous les signaux: 55 ± 5 ms.

Intervalle de temps entre la fin du signal de prise transmis en ligne et l'émission du signal KP d'enregistreur: 80 ± 20 ms.

3.3.4 Tolérance sur les signaux composites

L'intervalle de temps compris entre les instants où débutent les émissions de chacune des deux fréquences qui composent un signal ne doit pas dépasser 1 ms. L'intervalle de temps compris entre les instants où cessent les émissions des deux fréquences ne doit pas dépasser 1 ms.

Recommandation Q.154

3.4 RÉCEPTEUR DE SIGNAUX MULTIFRÉQUENCE

3.4.1 Limites de fonctionnement

Le récepteur de signaux doit fournir un signal de sortie séparé pour chacune des six fréquences vocales reçues et il doit fonctionner de façon satisfaisante en réponse à une combinaison quelconque de deux de ces fréquences reçue soit comme une impulsion unique, soit comme partie d'un train d'impulsions, et satisfaisant aux conditions suivantes:

- a) la fréquence du signal reçu diffère au maximum de ± 15 Hz de la fréquence de signalisation nominale;
- b) le niveau absolu de puissance N de chaque onde non modulée est compris dans les limites $(-14 + n \leq N \leq n)$ dBm où n désigne le niveau relatif de puissance à l'entrée du récepteur de signaux. Ces limites représentent une marge de ± 7 dB par rapport au niveau absolu nominal de chaque onde reçue à l'entrée du récepteur de signaux;
- c) les niveaux absolus des deux ondes non modulées qui forment un signal ne doivent pas différer l'un de l'autre de plus de 4 dB;
- d) les fréquences de signalisation et leur niveau étant compris dans les limites spécifiées ci-dessus en a), b) et c) et en présence des bruits définis au § 3.4.3:
 1. A l'entrée du récepteur de signaux, la durée minimale d'un signal multifréquence pour assurer l'enregistrement correct du chiffre ne doit pas dépasser 30 ms. Ce délai comprend le temps de réponse du récepteur de signaux et le contrôle «deux fréquences et deux seulement».

2. En outre, à l'entrée du récepteur de signaux, la durée minimale de l'intervalle entre deux signaux multifréquence consécutifs nécessaire pour assurer un fonctionnement correct du dispositif d'enregistrement ne doit pas dépasser 30 ms. Cela comprend le temps de libération du récepteur de signaux et le temps de retour au repos du contrôle «deux fréquences et deux seulement».

Remarque 1 – Les tolérances définies en a), b) et c) sont admises pour tenir compte à la fois des variations à l'émission et des variations pouvant survenir dans la transmission en ligne.

Remarque 2 – Les valeurs d'essai indiquées en d) sont inférieures aux valeurs de fonctionnement. La différence entre la valeur d'essai et la valeur de fonctionnement permet de supporter une altération de durée des impulsions, une différence entre les instants de réception des deux fréquences qui composent un signal, etc.

3.4.2 Conditions de non-fonctionnement

a) Sensibilité maximale

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde telle que celle spécifiée au § 3.4.1 a), dont le niveau absolu de puissance serait de $(-17 - 7 + n)$ dBm, n désignant le niveau relatif de puissance en ce point.

Cette limite est inférieure de 17 dB au niveau absolu nominal de l'onde de signalisation à l'entrée du récepteur de signaux.

b) Réponse aux phénomènes transitoires

Le fonctionnement du récepteur de signaux devra être retardé de la durée minimale nécessaire pour assurer la protection contre les fonctionnements intempestifs dus aux signaux parasites engendrés dans le récepteur au moment de la réception d'un signal quelconque.

c) Réponse aux signaux de courte durée

Le récepteur de signaux ne doit pas fonctionner en réponse à un signal impulsif de durée égale ou inférieure à 10 ms. Ce signal peut être composé d'une seule fréquence ou de deux fréquences reçues simultanément.

De même, le récepteur de signaux doit être insensible aux coupures de courte durée.

3.4.3 Bruit soutenu

Etant donné qu'un niveau de bruit non pondéré de -40 dBm0 (100 000 pW), dont l'énergie a une répartition spectrale uniforme, peut se produire sur le circuit international le plus long, le récepteur de signaux multifréquence devrait satisfaire à la condition spécifiée au § 3.4.1 d) pour les durées minimales de signal et d'intervalle, en présence d'un bruit ayant un niveau de -40 dBm0 et dont l'énergie a une répartition spectrale uniforme dans la gamme de fréquences de 300 à 3400 Hz.

3.4.4 Impédance d'entrée

L'impédance d'entrée devrait avoir une valeur telle que l'affaiblissement d'adaptation dans la gamme de fréquences 300-3400 Hz soit supérieur à 20 dB en présence d'une résistance non inductive de 600 ohms.

Recommandation Q.155

3.5 ANALYSE DE L'INFORMATION DE NUMÉROTATION POUR L'ACHEMINEMENT

(Voir la Recommandation Q.107 bis dans le fascicule VI.1)

Recommandation Q.156

3.6 LIBÉRATION DES ENREGISTREURS

3.6.1 Conditions de libération normales

- a) Un enregistreur international de départ doit être libéré une fois qu'il a émis le signal ST.
- b) Un enregistreur international d'arrivée doit être libéré dans l'un ou l'autre des cas suivants:
 1. en fonction des dispositions adoptées au centre international d'arrivée par l'Administration intéressée;

Exemple: libération après réémission d'un signal ST, libération après détection d'une condition de numéro reçu obtenue du réseau national, etc.;

2. lorsque le signal d'occupation a été envoyé en retour. En cas d'encombrement au centre d'arrivée, le signal d'occupation doit être envoyé en retour dès que possible, ou en tout cas dans un délai maximal de 10 secondes après la réception, par le centre d'arrivée, des chiffres nécessaires pour déterminer l'acheminement.
- c) Un enregistreur international de transit doit être libéré dans l'un ou l'autre des deux cas suivants:
1. lorsqu'il a retransmis le signal ST;
 2. après l'envoi en retour du signal d'occupation. En cas d'encombrement au centre de transit, le signal d'occupation doit être envoyé en retour dès que possible, ou en tout cas dans un délai maximal de 10 secondes, après réception par un centre de transit de l'information nécessaire pour déterminer l'acheminement.

3.6.2 Conditions de libération anormales

- a) Un enregistreur international de départ doit être libéré dans l'un ou l'autre des deux cas suivants:
1. Le signal d'invitation à transmettre n'a pas été reçu.
Libération à l'issue d'un délai de temporisation de 10 à 20 secondes au maximum après l'émission du signal de prise. La libération de l'enregistreur après ce délai dépendra des dispositions choisies par l'Administration intéressée, mais la libération devrait de préférence se faire aussi rapidement que possible après la temporisation déclenchée par le signal de prise. Sur le circuit d'arrivée correspondant, il faudra, de préférence, envoyer un signal d'encombrement.
 2. Le signal d'invitation à transmettre a été reçu.
Dans ce cas, on suppose que le signal d'invitation à transmettre a cessé normalement à l'arrivée mais que, en raison d'un dérangement, l'enregistreur de départ n'a pas émis d'impulsions de numérotation. L'enregistreur de départ sera libéré par le couple «signal de fin/signal de libération de garde» déclenché par le signal d'occupation émis par l'extrémité d'arrivée, du fait qu'elle n'a pas reçu de signaux d'enregistreur dans le délai voulu. Cela suppose que le signal d'occupation a été reçu par l'extrémité de départ avant la fin du délai de libération forcée, que les Administrations peuvent éventuellement prévoir dans l'enregistreur de départ.
- b) Un enregistreur international d'arrivée se libérera dans l'un ou l'autre des deux cas suivants:
1. Un signal ST n'est pas reçu dans un certain délai après le début de l'émission à l'extrémité d'arrivée du signal d'invitation à transmettre.
 2. Un signal d'occupation est émis en retour à partir de l'extrémité d'arrivée, lorsqu'une erreur est détectée au cours de la réception des signaux multifréquence d'enregistreurs.
- c) Un enregistreur international de transit se libérera dans l'un quelconque des cas indiqués par la libération des enregistreurs de départ et d'arrivée, aux § a) et b) ci-dessus.

Recommandation Q.157

3.7 PASSAGE EN POSITION DE CONVERSATION

Aux centres internationaux de départ et de transit, le circuit passe en position de conversation lorsque l'enregistreur (de départ ou de transit) se libère après l'envoi du signal ST.

Au centre d'arrivée, le circuit passe en position de conversation lorsque l'enregistreur se libère (voir le § 3.6.1 de la Recommandation Q.156).

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

CHAPITRE IV

MÉTHODES D'ESSAIS MANUELS POUR LE SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5

Recommandation Q.161

4.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LES ESSAIS MANUELS¹⁾

(Voir la Recommandation Q.107 *bis* dans le fascicule VI.1)

Recommandation Q.162

4.2 ESSAIS SYSTÉMATIQUES DES ORGANES (MAINTENANCE EN LOCAL)

4.2.1 Dans chaque centre international équipé pour la commutation automatique, on prévoira des essais systématiques des organes tels que: équipements de circuits, circuits de connexion, lignes d'appel par les opératrices, sélecteurs, enregistreurs, etc. Ces essais seront prévus conformément à la pratique suivie dans chaque pays pour la maintenance (en local) des équipements de commutation.

4.2.2 Les dispositions suivantes devront être respectées par les dispositifs d'essais:

- a) un organe ne pourra être pris par un dispositif d'essais que s'il est libre;
- b) un organe pris en essai sera marqué «occupé» pendant toute la durée de l'essai. Avant la prise en essai d'un équipement de circuit, le circuit correspondant sera mis hors service aux deux centres internationaux;
- c) ou au lieu de b), un organe de rechange, correctement réglé, peut être mis à la place de l'organe à essayer, qui est mis hors circuit pendant la durée des essais.

4.2.3 Les essais d'un circuit et de l'équipement de signalisation devraient vérifier que les spécifications du système de signalisation n° 5 sont observées en ce qui concerne les éléments suivants:

a) *Système de signalisation de ligne*

Fréquences de signalisation
Niveau du signal transmis
Niveau de l'onde résiduelle transmise (courant de fuite)
Limites de fonctionnement et de non-fonctionnement du récepteur de signaux
Coupure de la ligne à la réception
Coupure de la ligne à l'émission
Code de signaux de ligne
Durée d'émission des signaux
Durée de reconnaissance des signaux
Transmission avec chevauchement du signal de réponse pour les communications de transit
Prise simultanée
Durée des délais de temporisation et d'alarme.

¹⁾ Voir la Recommandation Q.49 (O.22). «Spécification de l'appareil automatique de mesure de la transmission et d'essai de la signalisation (AAMT n° 2) du CCITT».

b) *Système de signalisation entre enregistreurs*

- Fréquences de signalisation
- Niveaux du signal transmis
- Niveau de l'onde résiduelle transmise (courant de fuite)
- Durée d'émission des signaux
- Limites de fonctionnement et de non-fonctionnement du récepteur de signaux
- Fonctionnement du récepteur de signaux pour une série d'impulsions
- Dispositif de détection d'erreur.

4.2.4 *Simulation d'essais d'une extrémité à l'autre du circuit*

Il est souhaitable de prévoir un moyen de simuler en local des essais d'une extrémité à l'autre du circuit. Un dispositif de boucle permettant d'acheminer directement en quatre fils une communication d'essai de départ sur un équipement d'arrivée devrait être prévu. Ce dispositif de boucle remplacerait la ligne téléphonique internationale et serait connecté d'un côté à l'équipement essayé et, de l'autre, à un équipement de ligne et de signalisation bidirectionnel de réserve semblable à l'équipement essayé et ayant accès au système de commutation.

Recommandation Q.163

4.3 ESSAIS MANUELS

4.3.1 *Essais de fonctionnement des dispositifs de signalisation*

Les essais de fonctionnement d'une extrémité à l'autre du circuit peuvent être faits selon l'une des trois méthodes suivantes:

- a) Vérification rapide de la transmission satisfaisante des signaux en s'assurant qu'un signal de prise est suivi du renvoi d'un signal d'invitation à transmettre et qu'un signal de fin est suivi du renvoi du signal de libération de garde.
- b) Vérification de la transmission satisfaisante des signaux en établissant une communication d'essai destinée:
 1. au personnel technique du centre international de l'extrémité éloignée, ou
 2. à un dispositif de réponse automatique aux communications d'essai et de vérification de la signalisation, si un tel équipement existe au centre international de l'extrémité éloignée.
- c) Vérification complète de la transmission satisfaisante des signaux de ligne et des signaux d'enregistreurs. Cette vérification porte sur les opérations suivantes:
 1. émission et réception des signaux de ligne et des signaux d'enregistreurs;
 2. transmission des signaux d'accusé de réception correspondants;
 3. contrôle de la durée des signaux multifréquence et de leur espacement;
 4. établissement de communications d'essai terminales et de transit¹⁾.

4.3.2 *Première méthode: essai rapide*

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux:
 - a) Envoyer un signal de prise et vérifier la réception et la reconnaissance du signal d'invitation à transmettre provenant de l'autre extrémité.

Remarque — En l'absence d'information numérique à la suite du signal de prise, il est possible que l'on reçoive de l'équipement situé à l'extrémité opposée le signal d'occupation transmis par certaines Administrations.
 - b) Envoyer un signal de fin et vérifier la réception et la reconnaissance du signal de libération de garde provenant de l'autre extrémité.
2. L'impossibilité de réaliser la séquence prise/invitation à transmettre ou la séquence fin/libération de garde devrait entraîner la cessation automatique de l'envoi des fréquences de signalisation dans un délai de 10 à 20 secondes ou de 4 à 9 secondes [voir le § 2.1.3.1 e) de la Recommandation Q.141].
3. En cas d'échec, il convient de prendre les mesures appropriées pour localiser et relever le dérangement.
4. Les essais décrits ci-dessus sont courts ou simples; ils devraient être faits au moins une fois par mois, selon les circonstances, à partir des deux extrémités du circuit. Cette périodicité minimale doit être plus fréquente, jusqu'à devenir quotidienne, lorsque les cas de transmission défectueux deviennent trop nombreux.

¹⁾ Voir la remarque au § 4.3.4.3.

4.3.3 Deuxième méthode: appels d'essai

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux qui interviennent dans l'établissement des appels d'essai (méthode manuelle):
 - a) établir un appel destiné au personnel technique du centre international opposé;
 - b) lors de l'établissement de la communication:
 - i) on doit entendre la tonalité de retour d'appel;
 - ii) le signal de réponse doit être à la réponse de l'extrémité opposée;
 - c) demander à l'extrémité opposée d'envoyer un signal de raccrochage suivi d'un signal de réponse;
 - d) recevoir et reconnaître un signal de raccrochage lorsque l'extrémité opposée raccroche et recevoir et reconnaître un deuxième signal de réponse lorsque l'extrémité opposée décroche de nouveau;
 - e) transmettre un signal d'intervention ayant pour effet de faire intervenir une opératrice d'assistance à l'extrémité opposée;
 - f) mettre fin à la communication et observer que le circuit revient à la position de repos.
2. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux qui interviennent dans l'établissement des appels d'essai (méthode semi-automatique):

S'il existe dans le centre international opposé des dispositifs de réponse automatique aux communications d'essai et de vérification de la signalisation, les essais de vérification des signaux devraient utiliser ces dispositifs pour autant qu'ils permettent les essais indiqués au § 1. ci-dessus.

3. Les essais indiqués ci-dessus devraient être faits *une fois par mois* à partir de chaque extrémité du circuit lorsqu'on applique les méthodes d'essais manuelles décrites au § 1. ci-dessus.

Ils peuvent être faits tous les jours lorsqu'il existe des dispositifs d'essais semi-automatiques.

4.3.4 Troisième méthode: essais complets; appels d'essai terminaux et de transit

1. Vérification de la transmission satisfaisante des signaux (fréquence, niveau, durée, etc.) qui interviennent dans les communications terminales et dans les communications de transit:
 - a) Ces essais sont faits lors de:
 - la vérification et la localisation des dérangements;
 - la vérification du bon fonctionnement des nouveaux circuits avant leur mise en service.
 - b) Avant d'établir de nouveaux circuits, tous les essais décrits au § 4.2.3 devraient avoir été exécutés aux deux extrémités. Dans le cas de circuits nouveaux destinés à être desservis par le système TASI, il convient d'utiliser des voies sans TASI pendant tous les essais.

2. Communications terminales:

Etablir une communication à destination du centre d'essais de l'extrémité opposée. Coordonner cet essai avec l'extrémité opposée de telle sorte que l'équipement d'essai approprié soit connecté avant l'établissement de la communication. Faire les vérifications suivantes:

- a) Vérifier à l'extrémité de départ qu'un signal de prise est suivi de la réception et de la reconnaissance du signal d'invitation à transmettre provenant de l'extrémité opposée. Vérifier que le signal d'invitation à transmettre persiste jusqu'à la fin du signal de prise.
- b) A l'extrémité opposée, vérifier les éléments suivants:

	<i>Durée des signaux émis</i>
1. Intervalle entre la fin du signal de prise et le début du signal KP	80 ± 20 ms
2. Durée du signal KP	100 ± 10 ms
3. Durée des signaux de numérotation et du signal ST	55 ± 5 ms
4. Intervalle entre tous les signaux	55 ± 5 ms

- c) Vérifier que la tonalité audible de retour d'appel est bien entendue à l'extrémité de départ.
- d) Vérifier à l'extrémité de départ que le signal de réponse est reçu, reconnu et qu'il en est accusé réception. Vérifier que le signal d'accusé de réception persiste jusqu'à la fin du signal de réponse.
- e) Envoyer un signal de raccrochage depuis l'extrémité opposée.
- f) Vérifier à l'extrémité de départ la réception, la reconnaissance et l'accusé de réception d'un signal de raccrochage. Vérifier que le signal d'accusé de réception persiste jusqu'à la fin du signal de raccrochage.
- g) Envoyer un signal d'intervention depuis l'extrémité de départ.
- h) Vérifier à l'extrémité opposée la réception du signal d'intervention. La durée de ce signal à l'émission devrait être égale à 850 ± 200 ms. Ce signal peut être mutilé par le TASI.
- i) Prévoir à l'extrémité opposée la transmission de séquences de signaux de raccrochage et de signaux de réponse, tout d'abord selon un rythme lent, puis selon un rythme plus rapide que celui que le système est capable de suivre.

- j) Vérifier à l'extrémité de départ, pendant la transmission des signaux correspondant à la manœuvre lente du crochet commutateur, que chaque signal de raccrochage et de réponse est reçu et correctement identifié. Vérifier qu'à la suite de la transmission des signaux correspondant à la manœuvre rapide du crochet commutateur, l'équipement indique bien la position finale du crochet commutateur.
- k) Libérer le circuit à l'extrémité de départ et vérifier que le signal de fin est suivi de la réception et de la reconnaissance du signal de libération de garde provenant de l'extrémité opposée. Vérifier que le signal de libération de garde cesse après la cessation du signal de fin. Vérifier que le circuit revient ensuite à la condition de repos.
- l) Vérifier à l'extrémité de départ que l'émission du signal de fin vers l'équipement d'arrivée en condition de repos provoque le renvoi du signal de libération de garde et que l'équipement revient en condition de repos.
- m) Vérifier à l'extrémité de départ que le signal d'occupation est reçu et reconnu et qu'il en est accusé réception. Vérifier que le signal d'accusé de réception cesse après la fin du signal d'occupation. (Certaines Administrations peuvent juger utile de prévoir à l'extrémité d'arrivée un dispositif d'essai qui donne lieu à l'envoi d'un signal d'occupation.)

En service normal, la réception d'un signal d'occupation provoque automatiquement (après accusé de réception) l'envoi d'un signal de fin par le centre international qui a demandé la communication. Certaines Administrations peuvent préférer, pour des communications d'essai, éviter ce processus. Dans ce cas, la libération de la communication s'effectue sous la direction du personnel au centre terminal qui a demandé la communication d'essai.

Remarque concernant les rubriques a) à m) – Dans le cadre des «essais complets», il peut être utile, dans certaines circonstances, comme la localisation d'un dérangement, de vérifier la fréquence, le niveau et la durée des signaux reçus. Cependant, on peut normalement admettre que chaque Administration a vérifié localement la précision de la transmission des signaux selon les indications du § 4.2.3.

3. Communications de transit²⁾:

- a) Après s'être assuré la coopération d'un troisième centre international, composer une communication de transit à destination de ce centre par l'intermédiaire du centre international mentionné dans le § 2 ci-dessus.
- b) Avec l'assistance du personnel technique du troisième centre international, répéter les vérifications mentionnées ci-dessus, du § 2 c) au § 2 k); cependant il n'est pas nécessaire d'effectuer en ce cas la mesure de la durée du signal d'intervention mentionnée sous le § 2 h).

Remarque – Les essais détaillés d'un certain nombre de caractéristiques du transit telles que la transmission du signal de réponse avec chevauchement au point de transit devraient être effectués en local.

Recommandation Q.164

4.4 APPAREILS D'ESSAIS POUR LA VÉRIFICATION DES ÉQUIPEMENTS ET LA MESURE DES SIGNAUX

4.4.1 Considérations générales

Afin de pouvoir vérifier en local que les équipements fonctionnent correctement et afin de pouvoir procéder à de nouveaux réglages des équipements, les centres internationaux devraient disposer des appareils d'essais des types ci-dessous:

- a) générateurs de signaux de ligne et de signaux d'enregistreurs;
- b) appareils de mesure des signaux;
- c) dispositifs de boucle (voir le § 4.4.4).

4.4.2 Générateurs de signaux

Les générateurs de signaux doivent pouvoir simuler tous les signaux de ligne et tous les signaux d'enregistreurs. Les générateurs peuvent être incorporés à l'équipement d'essai qui fait passer l'équipement à essayer par les séquences de signalisation réelles, de façon à permettre d'effectuer des essais rapides et complets en vue de déterminer si l'équipement en question répond aux spécifications du système. Ces générateurs devraient présenter les caractéristiques suivantes:

²⁾ Il n'est pas envisagé de vérifier, lors de l'exécution d'appels d'essai en transit, la qualité du circuit au-delà du centre de transit, qui est placée sous la responsabilité de l'Administration intéressée. Il est toutefois important qu'en principe les opérations de transit soient vérifiées.

- a) *Générateur de signaux de ligne*
 1. Les fréquences de signalisation doivent correspondre à leur fréquence nominale avec une marge de tolérance de ± 5 Hz et ne varieront pas pendant la durée nécessaire pour les essais.
 2. Les niveaux des signaux doivent pouvoir varier dans les limites énoncées dans la spécification et pouvoir être réglés à $\pm 0,2$ dB près.
 3. Les durées des signaux seront suffisantes pour qu'il soit possible de les reconnaître; dans le cas de signaux asservis, les signaux seront d'une longueur suffisante pour qu'il soit possible de réaliser complètement le processus d'accusé de réception.
- b) *Générateur de signaux d'enregistreurs*
 1. Les fréquences de signalisation doivent correspondre à leur fréquence nominale avec une marge de tolérance de ± 5 Hz et ne varieront pas pendant la durée nécessaire aux essais.
 2. Les niveaux des signaux doivent pouvoir varier dans les limites énoncées dans la spécification et pouvoir être réglés à $\pm 0,2$ dB près.
 3. La durée des signaux et les intervalles entre signaux respecteront les limites indiquées dans la spécification [voir le § 3.3.3 de la Recommandation Q.153 pour les valeurs normales de fonctionnement et le § 3.4.1 d) de la Recommandation Q.154 pour les valeurs d'essai].

4.4.3 *Appareils de mesure des signaux*

Des appareils de mesure, pouvant déterminer la fréquence des signaux, leur niveau, leur durée et autres intervalles de temps significatifs, peuvent être incorporés à l'équipement d'essai mentionné au § 4.4.2; ces appareils peuvent également en être distincts. Dans l'un ou l'autre cas, ils présenteront les caractéristiques suivantes:

- a) *Appareils de mesure des signaux de ligne*
 1. La ou les fréquences du signal à mesurer seront comprises entre les limites extrêmes prévues dans les spécifications, la lecture étant faite avec une précision de ± 1 Hz.
 2. Le ou les niveaux des ondes mesurées dans la gamme prévue dans les spécifications seront déterminés avec une précision de $\pm 0,2$ dB.
 3. La durée des signaux, le temps de reconnaissance des signaux et autres intervalles de temps significatifs indiqués dans les spécifications seront mesurés avec une précision de 1 ms ou de $\pm 1\%$ de la durée nominale selon que l'une ou l'autre de ces indications donne la valeur la plus élevée. La gamme des intervalles de temps à mesurer s'étend approximativement de 5 à 1050 ms. Les durées de temporisation de 10 à 20 secondes et de 4 à 9 secondes doivent pouvoir être déterminées avec une précision de ± 1 seconde.
- b) *Appareils de mesure des signaux d'enregistreurs*
 1. La ou les fréquences du signal à mesurer seront comprises entre les limites extrêmes prévues dans les spécifications, la lecture étant faite avec une précision de ± 1 Hz.
 2. Le ou les niveaux des ondes mesurées dans la gamme prévue dans les spécifications seront déterminés avec une précision de $\pm 0,2$ dB.
 3. Durée des signaux et intervalles entre signaux, tels qu'ils sont indiqués dans les spécifications: ils devraient être mesurés avec une précision égale à 1 ms.
- c) En ce qui concerne la mesure des intervalles de temps, l'utilité d'un appareil d'enregistrement (enregistreur à stylet ou autre) comptant au minimum deux entrées peut être grande. Les caractéristiques de cet appareil d'enregistrement devraient comporter une précision égale à celles mentionnées dans les § a) et b) ci-dessus. Les appareils d'enregistrement devraient pouvoir être facilement connectés aux circuits à essayer. Les caractéristiques d'entrée de l'appareil d'enregistrement doivent être telles qu'elles n'exercent qu'une action négligeable sur la qualité du circuit.

4.4.4 *Équipement de boucle*

L'équipement de boucle local en quatre fils doit simuler les caractéristiques de la ligne internationale sans entraîner une diminution de la qualité de la signalisation. Le gain de cet équipement doit être réglé de manière à donner des niveaux de transmission appropriés. Cependant, si l'essai de chaque élément de l'équipement se fait sous la forme d'essais aux limites, il n'est pas essentiel que le gain de l'équipement de boucle soit réglé de manière à donner exactement les niveaux de transmission appropriés. Pour cela, un renvoi direct convient.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

**ANNEXES AUX SPÉCIFICATIONS
DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 5**

ANNEXE 1

Succession des signaux

Tableau 1 – Exploitation semi-automatique (SA) et automatique (A) en service terminal

Tableau 2 – Exploitation semi-automatique (SA) et automatique (A) en service de transit

Dans ces tableaux, les flèches ont la signification suivante:

- ▶ Transmission d'une fréquence de signalisation (émission permanente ou sous forme d'impulsion).
- ▶ Fin de transmission de la fréquence de signalisation dans le cas d'une émission permanente de cette fréquence.
-▶ Transmission d'une tonalité audible.

ANNEXE 2

**Description des opérations correspondant aux différentes
conditions normales et anormales qui peuvent se produire
lors de l'établissement d'une communication**

Tableau 1 – Centre de départ – Conditions normales

Tableau 2 – Centre de départ – Conditions anormales

Tableau 3 – Centre d'arrivée – Conditions normales

Tableau 4 – Centre d'arrivée – Conditions anormales

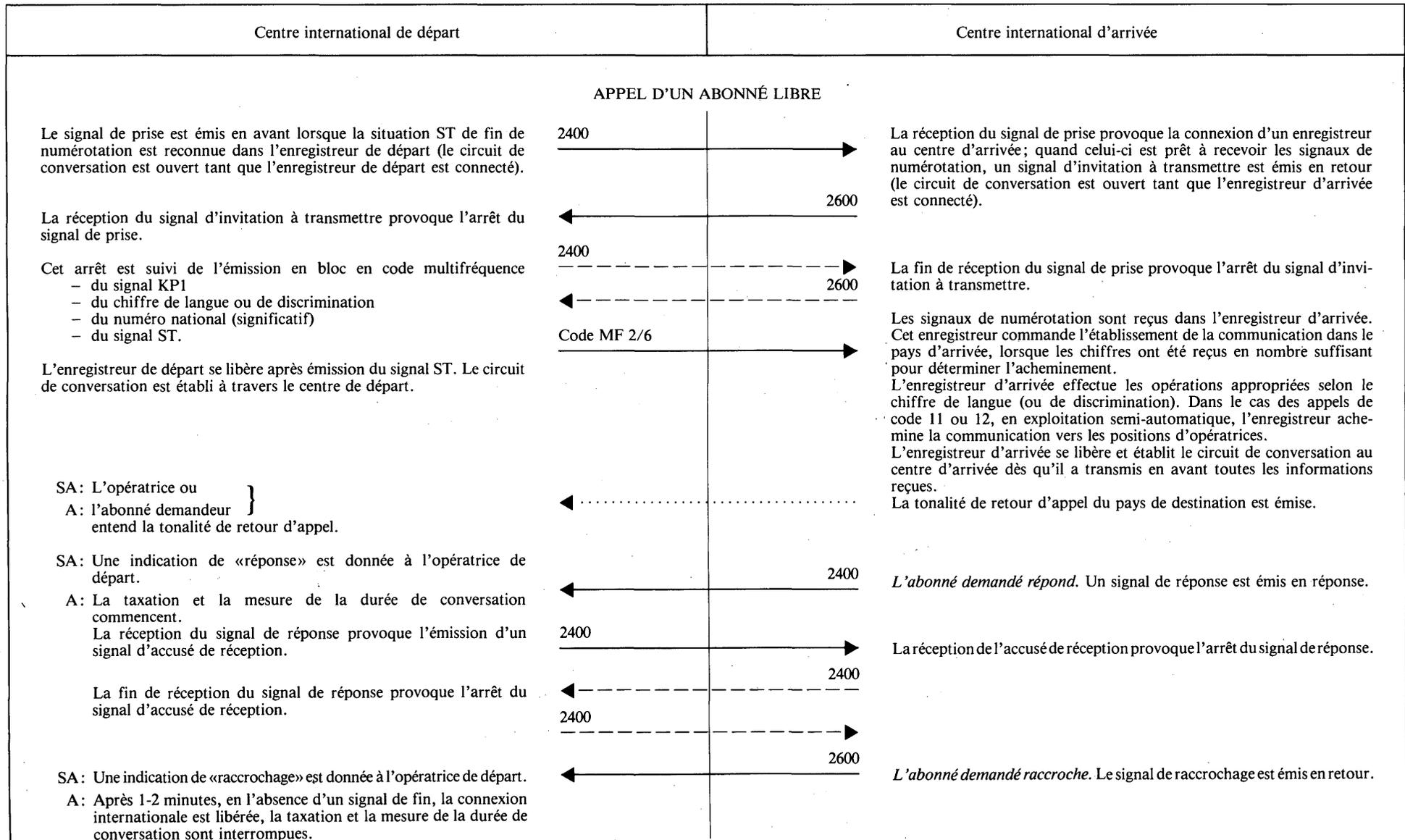
Tableau 5 – Centre de transit – Conditions normales

Tableau 6 – Centre de transit – Conditions anormales

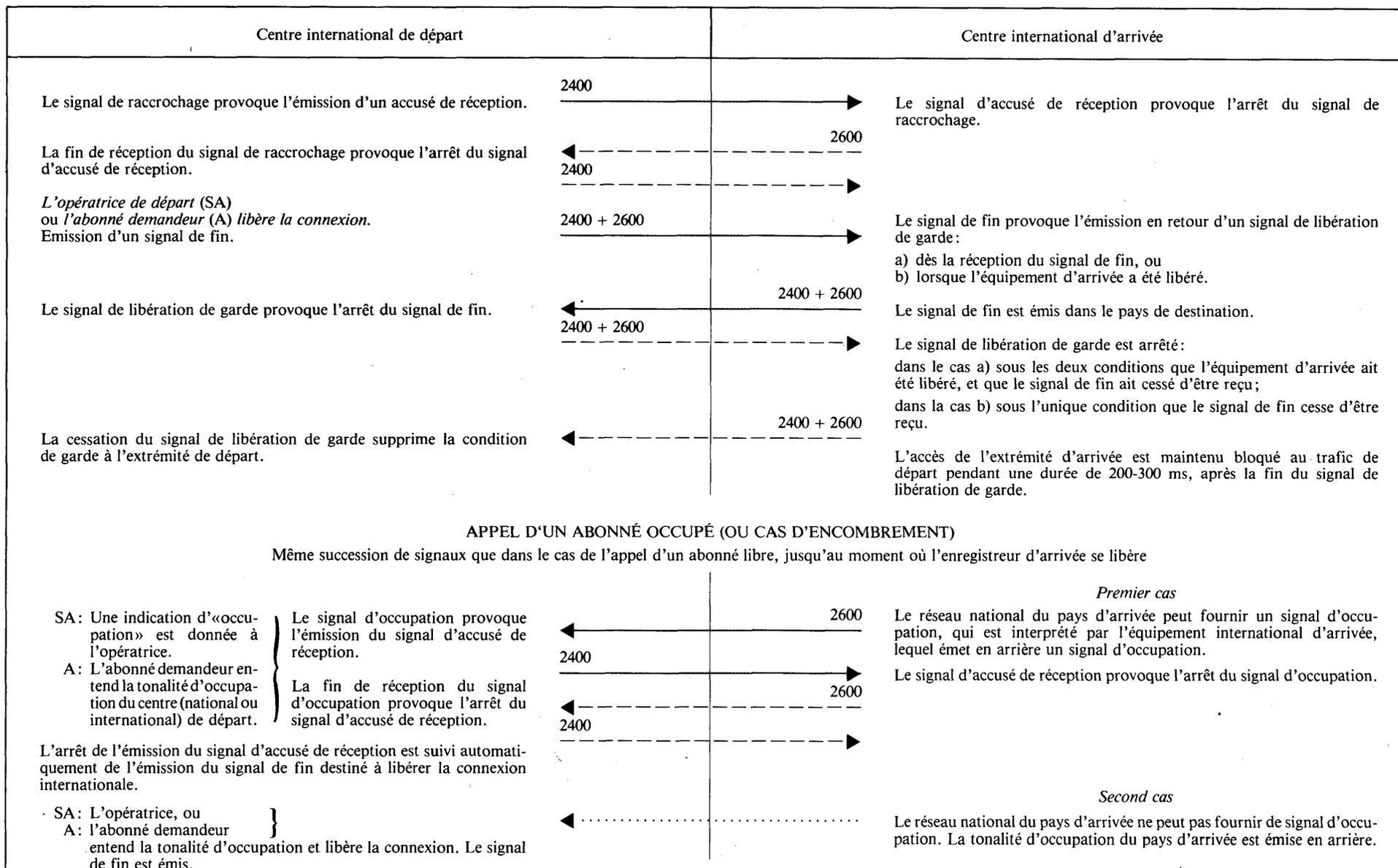
ANNEXE 1

TABLEAU 1

Exploitation semi-automatique (SA) et automatique (A) en service terminal



ANNEXE I
TABLEAU 1 (suite)



ANNEXE 1

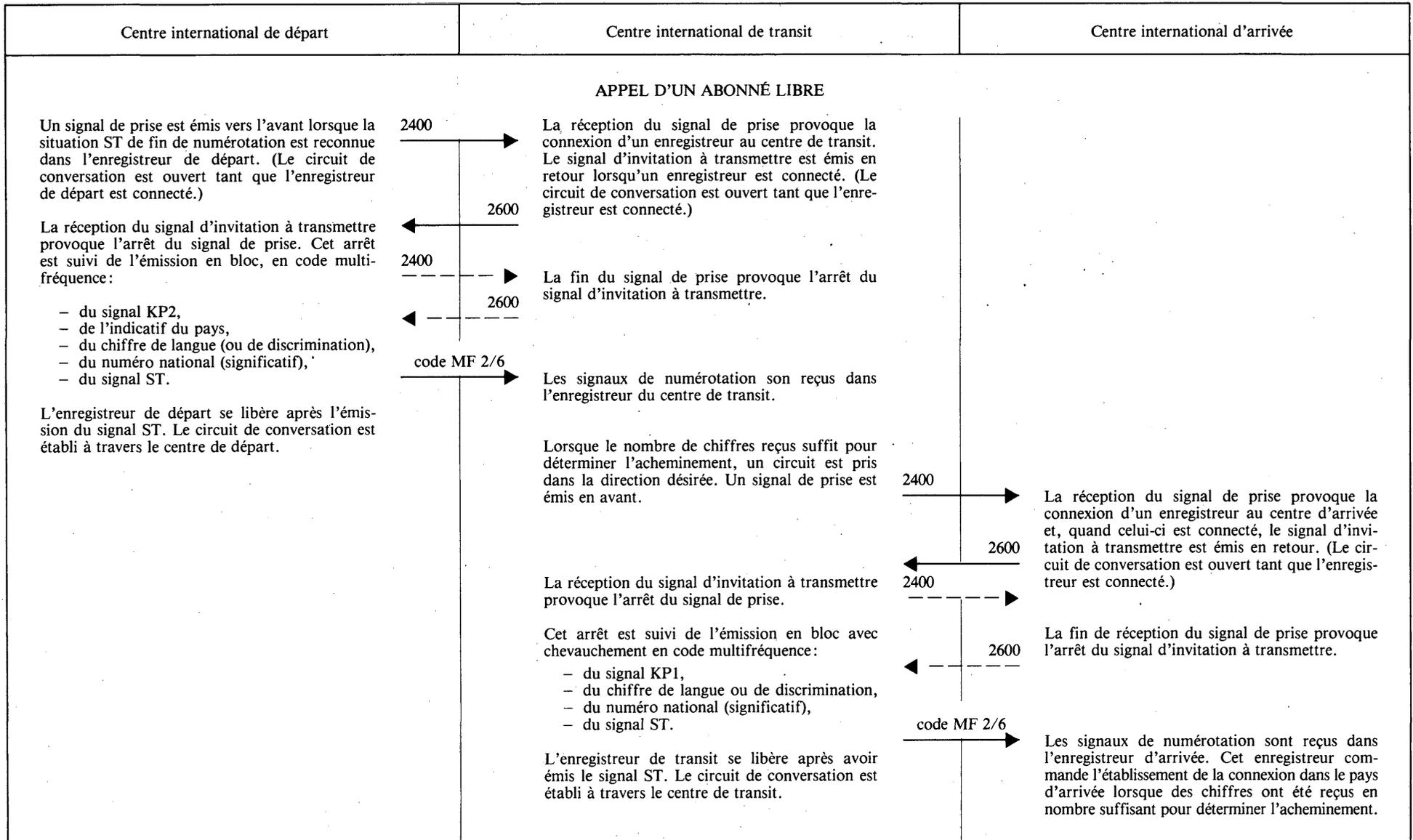
TABLEAU 1 (fin)

Centre international de départ	Centre international d'arrivée
CONDITIONS SPÉCIALES	
1. INTERVENTION	
<i>Premier cas</i>	
<p>SA: Après un appel ayant atteint automatiquement un abonné ou après un appel vers une opératrice d'arrivée ou de trafic différé obtenue par un numéro spécial, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis.</p>	<p>2600 → Le signal d'intervention provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée.</p>
<i>Second cas</i>	
<p>SA: Après un appel de code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis.</p>	<p>2600 → Rappel de l'opératrice d'arrivée dans le cas d'appels acheminés par des positions d'opératrices de ce centre.</p>
2. PRISE SIMULTANÉE	
<p>L'extrémité de départ émet le signal de prise.</p>	<p>2400 → ← 2400 L'extrémité d'arrivée émet aussi le signal de prise.</p>
<p>Les deux extrémités du circuit émettent et reçoivent le signal de prise, pendant un temps suffisant pour assurer la reconnaissance du signal aux deux extrémités. Les deux extrémités reconnaissent la prise simultanée par ce moyen.</p>	
<p>L'équipement est libéré à chaque extrémité sans émission du signal de fin; ensuite, ou bien :</p>	
<p>a) une seconde tentative automatique pour établir la connexion a lieu, ou bien</p>	
<p>b) } SA: une invitation à recommencer est donnée à l'opératrice; A: une tonalité d'occupation est envoyée à l'abonné.</p>	

ANNEXE 1

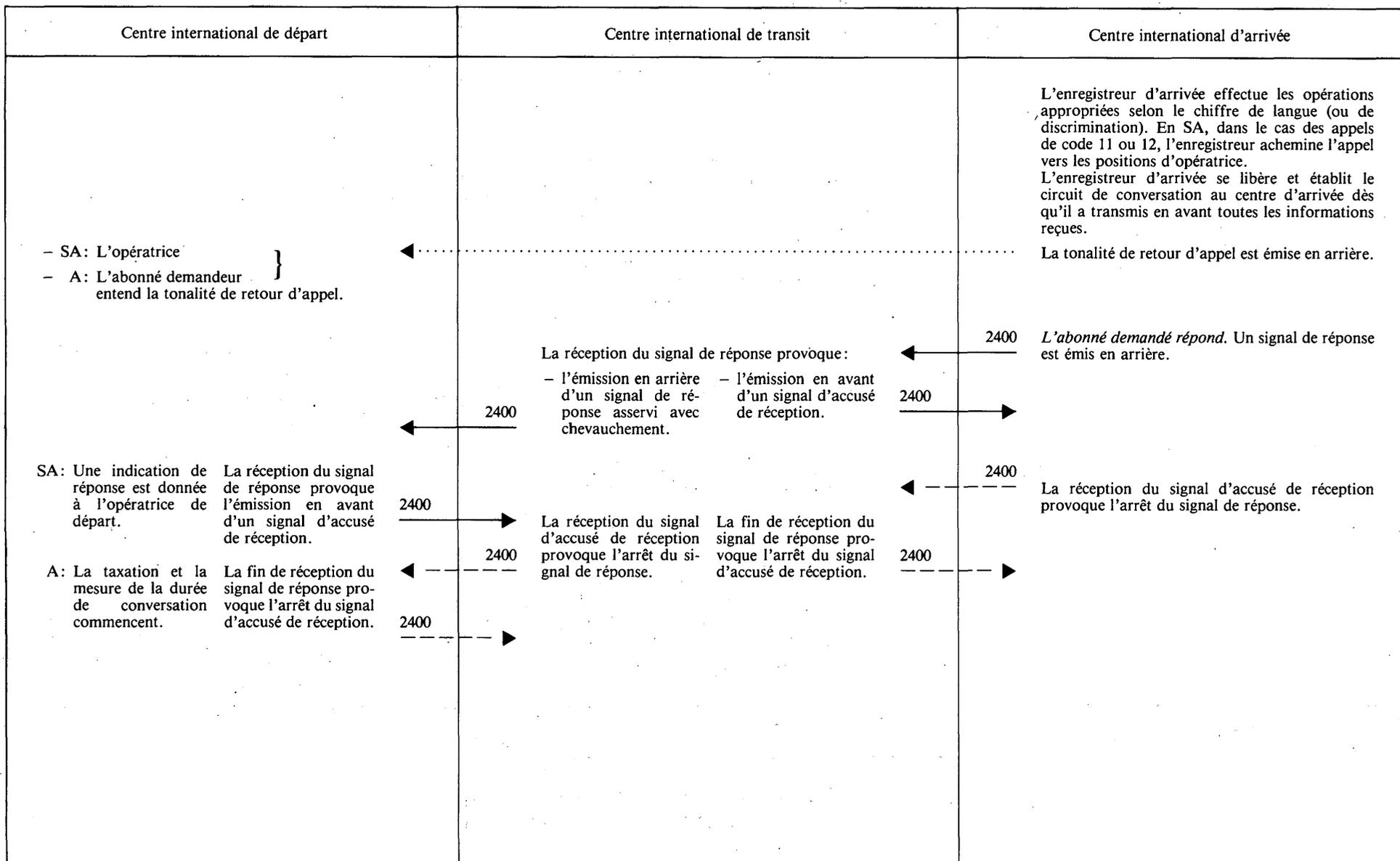
TABLEAU 2

Exploitation semi-automatique (SA) et automatique (A) en service de transit

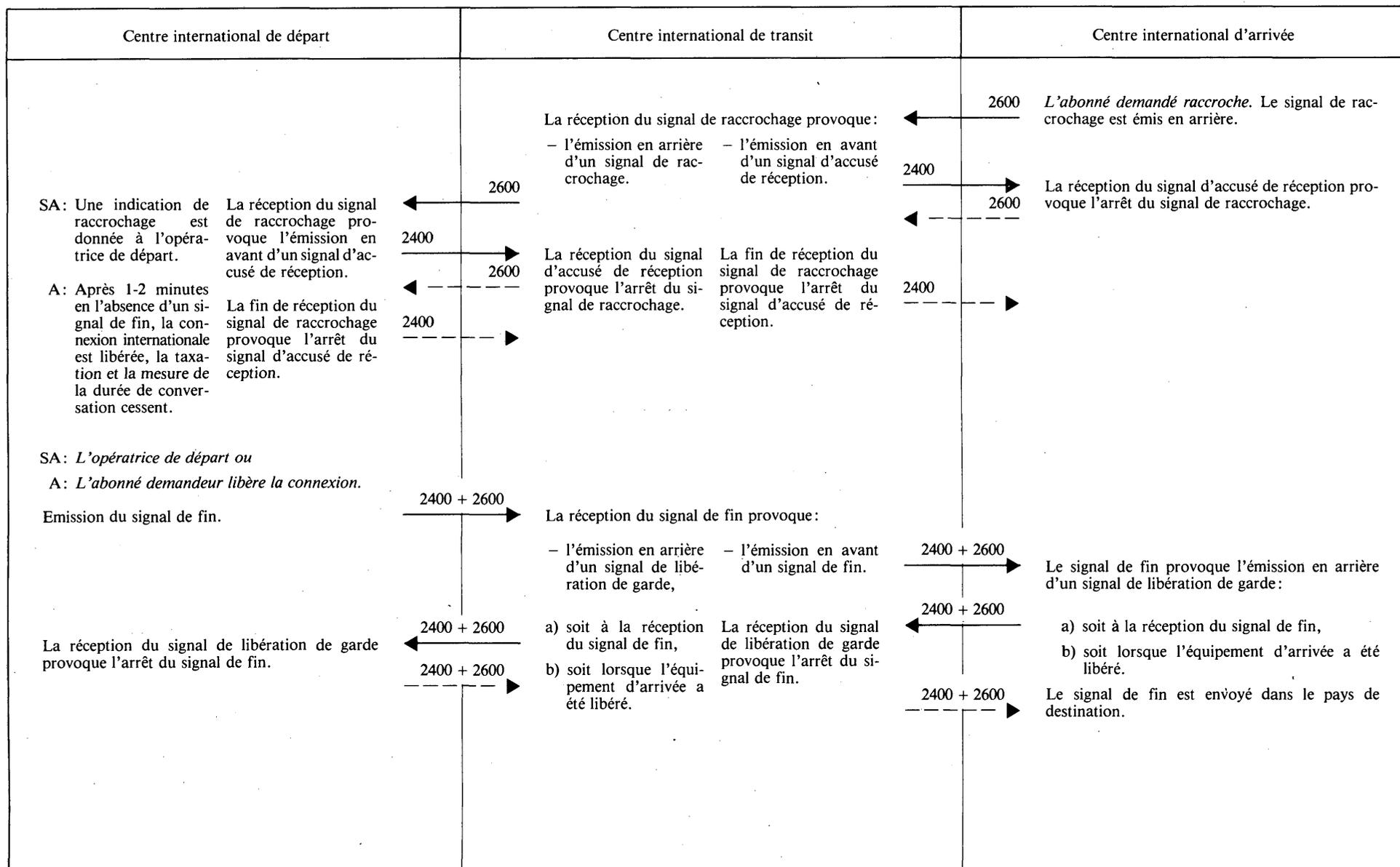


ANNEXE 1

TABLEAU 2 (suite)



ANNEXE 1
TABLEAU 2 (suite)



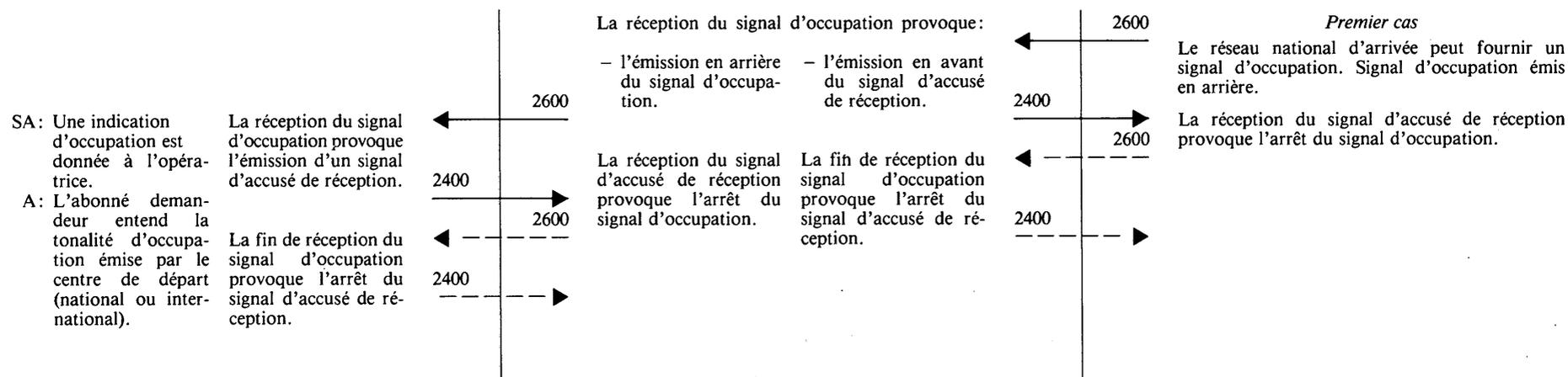
ANNEXE 1

TABLEAU 2 (suite)

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
<p>La cessation du signal de libération de garde supprime la condition de garde à l'extrémité de départ.</p>	<p>Le signal de libération de garde est arrêté:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le cas a) sous les deux conditions que l'équipement d'arrivée ait été libéré et que le signal de fin ait cessé d'être reçu, - dans le cas b) sous l'unique condition que le signal de fin ait cessé d'être reçu. <p>L'accès de l'extrémité d'arrivée est maintenu bloqué au trafic de départ pendant 200 à 300 ms après la fin du signal de libération de garde.</p>	<p>Le signal de libération de garde est arrêté:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le cas a) sous les deux conditions que l'équipement d'arrivée ait été libéré et que le signal de fin ait cessé d'être reçu, - dans le cas b) sous l'unique condition que le signal de fin ait cessé d'être reçu. <p>L'accès de l'extrémité d'arrivée est maintenu bloqué au trafic de départ pendant 200 à 300 ms après la fin du signal de libération de garde.</p>

APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU ENCOMBREMENT)

La succession des signaux est la même que dans le cas de l'appel d'un abonné libre jusqu'au moment où l'enregistreur du centre d'arrivée se libère.



ANNEXE 1

TABLEAU 2 (fin)

Centre international de départ	Centre international de transit	Centre international d'arrivée
<p>La fin du signal d'accusé de réception est automatiquement suivie de l'émission du signal de fin pour libérer le circuit international, la libération étant provoquée à partir du centre de départ.</p> <p>SA: L'opératrice, ou A: L'abonné demandeur } entend la tonalité d'occupation et libère la connexion. Le signal de fin est émis.</p>		<p style="text-align: center;"><i>Second cas</i></p> <p>Le réseau national d'arrivée ne donne pas le signal d'occupation. La tonalité d'occupation du pays d'arrivée est émise en arrière.</p>
CONDITIONS SPÉCIALES		
<p style="text-align: center;"><i>Premier cas</i></p> <p>SA: Après un appel ayant atteint automatiquement un abonné, ou après un appel vers une opératrice d'arrivée ou de trafic différé obtenue par un numéro spécial, l'opératrice de départ désire provoquer l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis.</p> <p style="text-align: center;"><i>Second cas</i></p> <p>SA: Après un appel de code 11 ou 12, l'opératrice de départ désire rappeler l'opératrice d'arrivée au centre international d'arrivée. Un signal d'intervention est émis.</p>	<p style="text-align: center;">2600 → Provoque l'émission d'un signal d'intervention sur le circuit suivant.</p> <p style="text-align: center;">2600 → Provoque l'émission d'un signal d'intervention sur le circuit suivant.</p>	<p style="text-align: center;">2600 → Provoque l'intervention d'une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée.</p> <p style="text-align: center;">2600 → Provoque le rappel de l'opératrice d'arrivée dans le cas d'appels acheminés par des positions d'opératrice de ce centre.</p>

ANNEXE 2

TABLEAU 1

Centre de départ – Conditions normales

Conditions	Abonné libre	Abonné occupé ou encombrement national		Encombrement au centre de transit ou d'arrivée ou sur les circuits à la sortie immédiate d'un tel centre (après connexion d'un enregistreur)
		Le signal d'occupation		
		n'est pas fourni	est fourni	
Opérations effectuées	Libération de l'enregistreur	Après émission du signal ST		
	Passage en position de conversation	Après libération de l'enregistreur		
	Action sur le circuit international		Libération du circuit après réception du signal d'occupation	
	SA – Signalisation locale donnée à l'opératrice		Occupation	
	A – Emission d'une indication appropriée vers l'abonné demandeur		Tonalité d'occupation	
Information reçue du circuit international	Signaux reçus		Signal d'occupation	
	Indication audible reçue	Tonalité de retour d'appel	Tonalité d'occupation	
Références	3.6.1	3.7	3.6.1, 3.7, 1.6	

SA = Service semi-automatique
A = Service automatique

} Quand aucune indication spécifique ne figure, la clause s'applique aussi bien au service semi-automatique qu'au service automatique.

ANNEXE 2

TABLEAU 2

Centre de départ – Conditions anormales

Conditions		L'enregistreur de départ ne reçoit pas (plus) de chiffres	Enregistrement d'une information numérique inutilisée	Non-réception d'un signal d'invitation à transmettre après l'émission du signal de prise	L'enregistreur de départ n'ayant pas constaté d'anomalie, l'enregistreur d'arrivée reçoit un numéro incomplet ou un numéro inexistant et détecte l'anomalie
Opérations effectuées	Libération de l'enregistreur	SA – (signal local de fin d'envoi non reçu): 10-20 secondes ^{a)} après la prise ou après réception du dernier chiffre. A – 15-30 secondes ^{a)} après la prise s'il n'est pas reçu de chiffres ou si leur nombre est inférieur au minimum. (Si assez de chiffres ont été reçus, la situation ST normale est admise 4-6 secondes après la réception du dernier chiffre.)	Dès reconnaissance de l'anomalie	10-20 secondes après le début de l'émission du signal de prise	Après l'émission du signal ST
	Passage en position de conversation	(A – Après libération de l'enregistreur en supposant admise la situation ST.)			Après libération de l'enregistreur
	Action sur le circuit international	(A – Prise normale en supposant admise la situation ST.)		Libération par le signal de fin	
	SA – Signalisation locale donnée l'opératrice	Déterminées par chaque Administration car elles relèvent de la compétence nationale			
	A – Indications données à l'opératrice	Indication audible appropriée			
Signaux reçus du circuit international					Occupation
Références	3.2		3.6.2 1.9	2.1.6 d) 3.6.1	

a) Valeur donnée à titre d'exemple.

ANNEXE 2

TABLEAU 3

Centre d'arrivée – Conditions normales

Conditions Opérations effectuées	Abonné demandé libre	Abonné occupé ou encombrement national		Encombrement au centre d'arrivée ou sur les circuits à la sortie immédiate de ce centre (après connexion d'un enregistreur)
		Le signal d'occupation		
		n'est pas fourni	est fourni	
Libération de l'enregistreur	Après : a) émission de l'information de numérotation vers ou b) émission d'un signal ST vers ou c) réception d'un signal de fin de sélection en provenance de l'équipement du réseau national			Après émission d'un signal d'occupation
Passage en position de conversation	Après libération de l'enregistreur			
Emission du signal d'occupation sur le circuit international			Après réception du signal national d'occupation	0-10 secondes après réception des données nécessaires pour déterminer la direction
Emission d'une indication audible	Tonalité nationale de retour d'appel	Tonalité nationale d'occupation	Tonalité nationale d'occupation (si elle est présente)	
Références	3.6.1 b) 1.	3.6.1 b) 1.	2.1.6 d) 4. 3.6.1 b) 2.	1.6 2.1.6 d) 1. 3.6.1 b) 2.

ANNEXE 2

TABLEAU 4

Centre d'arrivée – Conditions anormales

Conditions Opérations effectuées	Non-réception des signaux de numérotation	Erreur détectée dans la réception des signaux de numérotation	Signal ST non reçu	Réception d'un numéro incomplet ou d'un numéro inexistant (signal ST reçu)
Libération de l'enregistreur	10-20 secondes après le début de l'émission du signal d'invitation à transmettre	Dès que l'erreur a été reconnue	20-40 secondes ^{a)} après le début de l'émission du signal d'invitation à transmettre	Après: a) l'émission de l'information de numérotation vers ou b) l'émission d'un signal ST vers ou c) la réception d'un signal de fin de sélection en provenance de ou d) la réception d'un signal d'occupation ^{b)} en provenance de l'équipement du réseau national ou e) la reconnaissance de l'anomalie par l'enregistreur international d'arrivée
Passage en position de conversation	Après libération de l'enregistreur			
Signaux émis sur le circuit international	Occupation			d) occupation e) occupation
Références	2.1.6 d)	2.1.6 d)	2.1.6 d) 3.6.2 b) 1.	2.1.6 d) 3.6.2 b) 2.

a) Valeur donnée à titre d'exemple.

b) Pour les équipements nouveaux, les Administrations pourront juger préférable d'envoyer une «tonalité d'information spéciale» au lieu de la tonalité d'engorgement.

ANNEXE 2

TABLEAU 5

Centre de transit – Conditions normales

Opérations effectuées	Conditions	Appel aboutissant normalement (en ce qui concerne le centre de transit)	Encombrement au centre de transit ou sur les circuits à la sortie immédiate de ce centre (après connexion d'un enregistreur)
Libération de l'enregistreur		Après l'émission du signal ST	Après l'émission du signal d'occupation
Passage en position de conversation	Après la libération de l'enregistreur		
Emission en arrière d'occupation			0-10 secondes après réception des données nécessaires pour déterminer la direction
Références		3.6.1 c) 1.	3.6.1 c) 2.

ANNEXE 2

TABLEAU 6

Centre de transit – Conditions anormales

Conditions Opérations effectuées	Non-réception des signaux de numérotation	Erreur décelée dans la réception des signaux de numérotation	Signal ST non reçu	Réception d'une information numérique inutilisée	Non réception du signal d'invitation à transmettre après émission du signal de prise
Libération de l'enregistreur	10-20 secondes après le début de l'émission du signal d'invitation à transmettre	Dès que l'erreur a été reconnue	20-40 secondes ^{a)} après le début de l'émission du signal d'invitation à transmettre	Après la reconnaissance de l'anomalie	10-20 secondes après le début de l'émission du signal de prise
Passage en position de conversation	Après libération de l'enregistreur				
Signaux émis en arrière sur le circuit international d'arrivée	Occupation				
Action sur le circuit international sortant					Libération par le signal de fin
Références	2.1.6.d)	2.1.6.d)	2.1.6.d) 3.6.2.c)	2.1.6.d)	2.1.3.1.e) 2.1.6.d) 3.6.2.c)

a) Valeur donnée à titre d'exemple.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PARTIE III

Recommandation Q.180

**INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES
DE SIGNALISATION N° 4 ET N° 5**

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES N° 4 ET N° 5

Recommandation Q.180

INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES N° 4 ET N° 5

1. *Considérations générales*

Aussi bien en service semi-automatique qu'en service automatique, il est possible d'assurer une exploitation normale lors de l'interfonctionnement des systèmes de signalisation n° 4 et n° 5, dans le sens n° 4 vers n° 5 comme dans le sens n° 5 vers n° 4.

L'interfonctionnement est possible parce que:

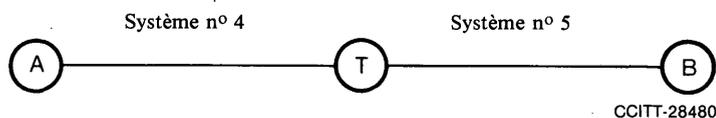
- les signaux de ligne (c'est-à-dire les signaux de supervision) ont de façon générale la même signification et la même fonction dans les deux systèmes;
- les informations numériques (signaux d'adresse) sont envoyées suivant la même séquence dans les deux systèmes;
- les conditions d'emploi du chiffre de langue dans le service semi-automatique et du chiffre de discrimination dans le service automatique sont exactement les mêmes dans les deux systèmes.

En général, l'interfonctionnement des systèmes se borne à exiger que tout signal reçu dans le code de l'un des systèmes soit traduit par le signal correspondant du code de l'autre système. Néanmoins, dans un centre de transit où s'effectue un interfonctionnement des systèmes n° 4 et n° 5, des précautions particulières sont nécessaires pour les signaux qui présentent des différences d'un système à l'autre. Ces différences sont les suivantes:

- a) le système n° 5 utilise toujours un signal «en avant» de fin de numérotation (signal ST), alors que le signal de fin de numérotation (code 15) n'est pas toujours donné dans le système n° 4;
- b) le système n° 4 utilise un signal «en arrière», dit signal de numéro reçu, qui n'est pas prévu dans le système n° 5.

2. *Communications passant du système n° 4 au système n° 5*

2.1 *Communications semi-automatiques passant du système n° 4 au système n° 5*

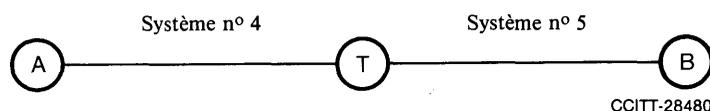


1. En exploitation semi-automatique, le centre de départ A du système n° 4 émet sur la section AT un signal de fin de numérotation et l'enregistreur de départ en A se libère.
2. Il est accusé réception du signal de fin de numérotation du système n° 4, qui a la forme d'un signal de numérotation (code 15).

3. Au centre de transit T, lorsqu'elle reçoit de A le signal de fin de numérotation, la partie arrivée du système n° 4 émet vers A un accusé de réception du signal de fin de numérotation, puis émet vers A un signal de numéro reçu.
4. En T, un signal ST de fin de numérotation est émis sur la section TB en système n° 5; ce signal ST résulte de la conversion du signal de fin de numérotation (code 15) du système n° 4.
5. En T, l'enregistreur de départ¹⁾ du système n° 5 se libère une fois que le signal ST a été émis sur la section TB en système n° 5. En T, l'enregistreur d'arrivée¹⁾ du système n° 4 se libère après que le signal de numéro reçu du système n° 4 a été envoyé en arrière vers A.

Remarque — Le signal de numéro reçu est émis à partir de T sur la section TA afin de respecter les spécifications du système n° 4. Comme en A l'enregistreur de départ sera libéré (ainsi que prévu dans les spécifications du système n° 4) aussitôt après l'émission en A du signal de fin de numérotation, la seule fonction que peut avoir en A le signal de numéro reçu est d'informer l'opératrice que les opérations de sélection ont été effectuées. On notera cependant que, parce que le signal de numéro reçu ne correspond qu'aux opérations sur la section AT en système n° 4, ce signal ne donne pas d'indication relative à la totalité des opérations de sélection de A vers B et que l'indication donnée à l'opératrice n'a ainsi qu'un faible intérêt.

2.2 Communications automatiques passant du système n° 4 au système n° 5



1. En exploitation automatique, le centre A n'émet pas de signal de fin de numérotation sur la section AT en système n° 4; le centre de transit T aura donc à reconnaître que tous les chiffres ont été reçus afin:
 - a) d'émettre vers B un signal ST en système n° 5, et
 - b) d'émettre en arrière vers A un signal de numéro reçu en système n° 4.

Dans ces conditions, la signalisation entre enregistreurs du système n° 5 s'opérera en T en bloc sans chevauchement²⁾ «voir la Recommandation Q.152, § 3.2.1 b) 2. en ce qui concerne l'action à entreprendre par l'enregistreur du système n° 5 en T pour reconnaître que tous les chiffres ont été reçus».

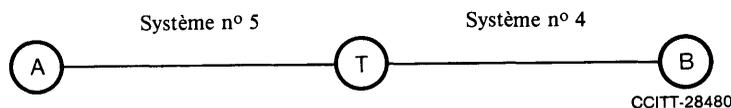
2. En A, la libération de l'enregistreur de départ du système n° 4 dépend de la réception du signal de numéro reçu.

A l'extrémité d'arrivée du système n° 4 en T, l'enregistreur d'arrivée¹⁾ du système n° 4 se libère dès que le signal de numéro reçu a été envoyé en arrière et que toutes les informations numériques nécessaires à l'établissement de la connexion ont été transmises vers B.

En T, un signal ST de fin de numérotation est émis vers B par le système n° 5 à la fin de l'envoi des informations numériques, et l'enregistreur de départ¹⁾ du système n° 5 en T se libère alors.

3. Communications passant du système n° 5 au système n° 4

3.1 Communications semi-automatiques passant du système n° 5 au système n° 4



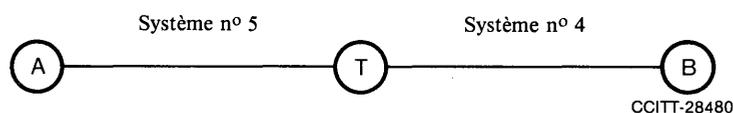
1. En exploitation semi-automatique, au centre de transit T, l'enregistreur d'arrivée¹⁾ qui dessert le système n° 5 reçoit un signal ST de fin de numérotation, 55 ms après la réception du dernier signal de numérotation.

¹⁾ Ces fonctions des enregistreurs peuvent être assurées par un seul et même enregistreur.

²⁾ Voir pour ce terme la note de la Recommandation Q.151.

2. En T, un signal ST de fin de numérotation du système n° 5 est converti en un signal de fin de numérotation du système n° 4, signal qui est transmis vers l'extrémité d'arrivée B de ce système.
3. Il est accusé réception du signal de fin de numérotation du système n° 4, qui a la forme d'un signal de numérotation (code 15).
4. En A, l'enregistreur de départ du système n° 5 se libère après l'envoi du signal ST.
5. En T, l'enregistreur de départ³⁾ du système n° 4 se libère quand le signal de fin de numérotation a été émis.
6. En B, l'enregistreur d'arrivée du système n° 4 se libère dès que le signal de numéro reçu a été envoyé en arrière vers T, sur le système n° 4, et que toutes les informations numériques nécessaires à l'établissement de la connexion dans le pays d'arrivée ont été transmises au-delà.
7. L'émission du signal de numéro reçu sur la section BT est provoquée par la réception en B du signal de fin de numérotation. On notera que l'envoi sur la section BT du signal de numéro reçu est fait uniquement pour se conformer aux conditions de spécifications du système n° 4, bien que ce signal n'ait dans ce cas aucune utilité. En effet:
 - a) le signal de numéro reçu n'est pas nécessaire pour libérer en T l'enregistreur de départ du système n° 4, puisque cette libération est déterminée par l'émission du signal de fin de numérotation par cet enregistreur;
 - b) ce signal ne peut être utilisé en A pour donner une indication à l'opératrice, puisqu'il ne peut pas être transmis par le système n° 5 sur la section AT.

3.2 Communications automatiques passant du système n° 5 au système n° 4



1. La situation ne présente aucune difficulté par suite de la présence dans le système n° 5 du signal ST qui, en déterminant en T la fin de numérotation, met l'enregistreur de départ du système n° 4 en T dans des conditions comparables à celles existant en service semi-automatique dans le système n° 4.
2. En T, un signal ST du système n° 5 est converti en un signal de fin de numérotation (code 15) du système n° 4.
3. Les spécifications du système n° 4 prévoient que le centre d'arrivée B du système n° 4 doit envoyer le signal de numérotation reçu aussitôt
 - a) qu'un signal de fin de numérotation est reçu, ou
 - b) qu'il a reconnu que tous les chiffres ont été reçus.

Dans ce cas d'interfonctionnement, la condition a) se présente généralement la première. Il peut se faire cependant qu'un numéro national complet soit reconnu avant que le signal de fin de numérotation ait été reçu (par exemple, dans le cas où le nombre de chiffres du numéro national du pays d'arrivée est constant). Le centre de transit T doit dès lors être capable de recevoir le signal de fin de numérotation, mais aussi quand le dernier chiffre précédant ce signal a été émis.

4. En service automatique, le centre B doit être capable de recevoir le signal de fin de numérotation (code 15).

4. Débordement du système n° 5 sur le système n° 4

4.1 Dans un central équipé pour les systèmes n° 4 et n° 5, il peut être souhaitable de prévoir le débordement d'un faisceau exploité en système n° 5 sur un faisceau exploité en système n° 4. Ce peut être le cas d'une communication au départ d'un centre A (figure 1/Q.180) ou le cas d'une communication partant d'un centre de départ K (figure 2/Q.180) et aboutissant par un faisceau de circuits du système n° 4 à un centre de transit T, en ayant le choix, au centre de transit T, entre une voie de premier choix exploitée en système n° 5 et une voie de débordement exploitée en système n° 4.

³⁾ Ces fonctions des enregistreurs peuvent être assurées par un seul et même enregistreur.

4.2 Deux méthodes, qui diffèrent notamment par l'instant auquel est prise la décision d'utiliser la voie de débordement, sont concevables pour effectuer ce débordement:

- la méthode de l'«exploration unique»,
- la méthode de l'«exploration double».

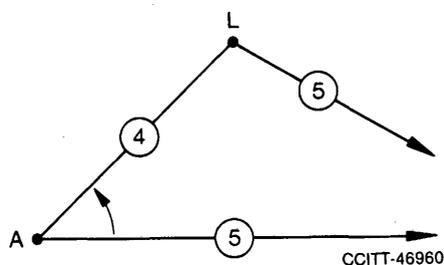


FIGURE 1/Q.180

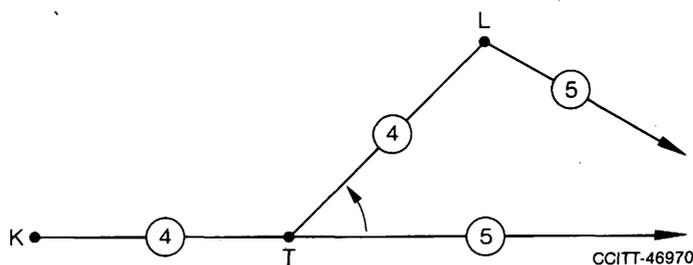


FIGURE 2/Q.180

4.2.1 Exploration unique

Dans la méthode d'exploration unique, l'état de disponibilité ou d'occupation du faisceau du système n° 5 au centre A ou au centre T n'est examiné que lorsque la situation ST a été reconnue en ce centre dans l'enregistreur de départ du système n° 5.

- a) Si l'exploration en A ou en T montre qu'il n'y a pas de circuit libre dans le faisceau du système n° 5, il se produit un débordement sur le faisceau du système n° 4.

Pour ce débordement, l'enregistreur possède la totalité de l'information de numérotation (même s'il s'agit d'un enregistreur de transit comme celui du centre T mentionné ci-dessus) et l'indication ST de fin de numérotation.

S'il s'agit de l'enregistreur du centre de transit T, on le considérera, pour la suite des opérations de sélection, comme un enregistreur de départ du système n° 4. La signalisation entre les trois enregistreurs du système n° 4 impliqués se fera donc dans ce cas non pas de bout en bout, mais en fait section par section. Dans le cas de la figure 2/Q.180, dès que la situation ST est connue (au plus tard aussitôt après le délai de temporisation de 5 ± 1 secondes prévu par les spécifications du système n° 5), le signal de numéro reçu sera envoyé en arrière de T vers K sur le système n° 4.

On profitera également de la connaissance de la situation ST pour provoquer l'émission «en avant» du signal de fin de numérotation (code 15) de T vers L, même en exploitation automatique. Le signal de code 15 provoquera en L l'émission en retour de L vers T du signal de numéro reçu, sans que l'on ait par conséquent à attendre en L un délai de 5 ou de 10 secondes, avant de reconnaître qu'un numéro complet a été reçu.

Le signal de numéro reçu envoyé par T sera reçu en K et provoquera, dans le cas d'une communication automatique, la libération de l'enregistreur de départ de ce centre. Le deuxième signal de numéro reçu, qui sera envoyé par L, sera reçu en T pour libérer l'enregistreur de ce centre en dépit du fait que l'enregistreur a envoyé un signal de fin de numérotation, dont l'émission aurait pu servir à provoquer sa libération. Le passage du circuit en position de conversation au centre T intervient immédiatement après la libération de l'enregistreur. Si, dans le cas de la figure 1/Q.180, la situation ST est reconnue dans le centre de départ A, l'on utilisera de même la connaissance de cette situation pour provoquer l'envoi du signal de fin de numérotation (code 15) de A vers L, même en exploitation automatique. Ce signal de fin de numérotation provoquera de même l'émission en retour du signal de numérotation reçu de L vers A.

- b) Si l'exploration en A ou T montre qu'un circuit libre est disponible dans le faisceau du système n° 5, on doit procéder sur ce circuit à l'émission en bloc de la numérotation suivie du signal de fin de numérotation ST, conformément aux spécifications du système n° 5.

Dans le cas de la figure 2/Q.180, les conditions relatives au signal de numéro reçu et à la libération de l'enregistreur de départ sont les mêmes que celles qui sont mentionnées au § 4.2.1 a).

4.2.2 Exploration double

Dans l'exploration double, l'état de disponibilité du faisceau de circuits du système n° 5 est examiné deux fois, à savoir:

- aussitôt que la direction à choisir est déterminée,
- après réception complète de l'information de numérotation.

Dans la méthode d'exploration double, on tire parti du fait que le centre A ou le centre T peuvent, dès le moment où la direction à choisir est déterminée et sans attendre que la situation ST soit reconnue, connaître que la voie directe en système n° 5 est occupée.

- a) Si la première exploration en A ou en T montre qu'aucun circuit libre n'est disponible dans le faisceau du système n° 5, le débordement sur le faisceau du système n° 4 doit intervenir immédiatement; l'emploi des signaux sur le(s) circuit(s) du système n° 4 doit alors se faire conformément à la procédure normalement appliquée dans ce système:
- dans le cas de la figure 2/Q.180, fonctionnement de bout en bout (K-T-L) pour les signaux de numérotation et pour le signal de numéro reçu;
 - le signal de fin de numérotation (code 15) n'est utilisé que pour les communications semi-automatiques.

La procédure de débordement à la première exploration réduit le délai d'attente après numérotation en exploitation automatique, car on n'a pas besoin d'attendre que toute l'information numérique ait été associée en bloc pour commencer l'établissement de la connexion. La double exploration présente par contre l'inconvénient de conduire à une légère réduction de l'efficacité du faisceau de circuits de premier choix du système n° 5.

- b) Alors qu'une première exploration n'a révélé aucun encombrement sur le faisceau du système n° 5, ce faisceau peut devenir occupé pendant ou aussitôt après que l'enregistreur de départ en A (ou l'enregistreur de transit, dans le cas du centre T) a reçu les chiffres qui suivent les chiffres nécessaires à la détermination de l'acheminement. Cette occupation du faisceau du système n° 5 a d'autant plus de chance de se produire qu'il s'agit d'un faisceau de premier choix à l'utilisation élevée et, par conséquent, à la probabilité de perte élevée. Dans ce cas, après avoir constaté, grâce à la deuxième exploration, l'occupation de tous les circuits du faisceau du système n° 5, on recourt à un débordement sur le faisceau du système n° 4. Pour ce cas de débordement, on peut considérer que les conditions sont les mêmes que celles qui sont décrites au § 4.2.1 a).
- c) Si la deuxième exploration ne révèle, elle non plus, aucun encombrement dans le faisceau du système n° 5, les conditions mentionnées au § 4.2.1 b) s'appliquent en totalité.

4.3 La signalisation de ligne pour la communication établie en débordement à travers deux systèmes n° 4 successifs se fera normalement, c'est-à-dire de bout en bout. Toutefois le signal de numéro reçu sera transmis conformément aux indications des § 4.2.1 a), 4.2.2 a) ou 4.2.2 b).

5. Conditions d'interfonctionnement de la signalisation de ligne

5.1 Signal d'intervention

Dans le cas d'une communication de transit passant du système n° 4 vers le système n° 5, ou passant du système n° 5 vers le système n° 4, le signal d'intervention devrait provoquer l'intervention de l'opératrice d'assistance dans le pays d'arrivée de la communication et non au centre de transit.

Le joncteur d'arrivée du premier système au centre de transit reçoit, par exemple, de l'enregistreur de transit, une indication qu'il s'agit d'une communication de transit. L'arrivée d'un signal d'intervention sur le premier système provoque par conséquent le transfert du signal d'intervention vers le joncteur de départ du deuxième système sans que l'opératrice d'assistance du centre de transit ait à intervenir.

5.2 Signal de réponse

5.2.1 Système n° 4 vers système n° 5 (sens d'exploitation)

Le signal de réponse ne sera transmis sur la section en système n° 4 qu'après complète reconnaissance du signal de réponse reçu de la section en système n° 5; par conséquent, il ne faut pas utiliser un transfert avec chevauchement.

Les motifs de cette exigence sont:

- la méthode avec chevauchement pourrait donner lieu à des difficultés sur le système de signalisation n° 4 en cas d'imitation du signal P;
- lors du passage du signal de réponse du système n° 5 au système n° 4, la coupure de la ligne à l'émission (période de silence) avant l'émission du signal P est imposée par le type à impulsion des signaux du système n° 4; la nécessité de cette période de coupure à l'émission (40 ± 10 ms) diminuerait l'avantage de rapidité que présente un transfert avec chevauchement du signal de réponse, quand on passe du système n° 5 au système n° 4 (50 ms environ);
- le transfert avec chevauchement n'est pas conforme aux caractéristiques du système n° 4 selon lesquelles l'émission d'un signal, une fois commencée, doit être poursuivie jusqu'au bout.

5.2.2 *Système n° 5 vers système n° 4 (sens d'exploitation)*

En ce qui concerne les dispositions à prendre dans un centre de transit pour transférer vers l'arrière le signal de réponse du système n° 4 au système n° 5, le transfert avec chevauchement ne doit pas être utilisé.

Sur le système n° 4, le transfert avec chevauchement est incompatible avec une reconnaissance du signal suffixe par mesure du temps (suffixe long ou suffixe court). Le transfert avec chevauchement ne permettrait pas d'attendre la fin d'un signal PY (signal de réponse) pour garantir qu'il ne s'agit pas d'un signal PYY (signal de libération de garde).

5.3 *Signal d'occupation*

En un point de transit, dans le cas d'interfonctionnement du système n° 4 vers le système n° 5 ou vice versa, un signal d'occupation reçu du circuit sortant doit être transformé en un signal d'occupation sur le circuit entrant.

Dans le cas d'interfonctionnement du système n° 5 vers le système n° 4, le signal d'occupation provoque la libération de la communication, à partir du centre de départ.

Dans le cas d'interfonctionnement du système n° 4 vers le système n° 5, à la réception d'un signal d'occupation provenant du système n° 5, le joncteur du système n° 5 devra fonctionner comme un équipement de départ du système n° 5 et libérer le circuit du système n° 5 à partir du point de transit. On remarquera que le circuit du système n° 4 est également libéré dans le cas des appels automatiques.

Remarque – En cas d'interfonctionnement du système n° 5 vers le système n° 4, on a établi qu'il n'y a aucun avantage à ce que la libération de la communication internationale soit effectuée seulement par le centre de départ. Ainsi, dans les deux cas d'interfonctionnement, le centre de transit et la communication vers l'avant peuvent être libérés immédiatement après la réception du signal d'occupation. Il n'est toutefois pas nécessaire de modifier l'équipement existant.

5.4 *Temporisations destinées à libérer la connexion en cas d'anomalies dans la succession des signaux*

5.4.1 *Non-réception d'un signal de fin après émission du signal de raccrochage*

Dans le cas d'un transit avec passage du système n° 4 au système n° 5 en un centre T, celui-ci constitue l'extrémité terminale du système n° 4.

Les dispositions qui doivent être prises dans un centre international d'arrivée du système n° 4 sont valables pour le centre T.

Après une temporisation de 2 à 3 minutes, l'équipement d'arrivée en T du système n° 4 doit provoquer une action sur le circuit du système n° 5 placé en aval pour le libérer (par exemple, en cas d'interruption sur le circuit du système n° 4). Cette libération devrait se produire de la même façon que la libération de la partie nationale de la connexion dans le cas où le centre d'arrivée constitue bien le centre international d'arrivée d'une connexion internationale.

Par symétrie, cette même action de libération en T devra également s'effectuer lorsqu'il y a exploitation en transit du système n° 5 vers le système n° 4 car une temporisation de 2 à 3 minutes existe dans le système n° 5 pour libérer la partie aval de la connexion.

5.4.2 *Retard de la libération par le demandeur en service automatique*

Dans le cas d'appels automatiques, avec interfonctionnement du système n° 4 vers le système n° 5 ou du système n° 5 vers le système n° 4, la libération de la connexion internationale après temporisation de 1 à 2 minutes doit s'effectuer *uniquement au centre de départ* et non au centre T, point de raccordement des systèmes n° 4 et n° 5. Au centre T, les joncteurs de départ du deuxième système de la connexion doivent donc être informés qu'ils agissent non pas comme joncteurs de l'extrémité terminale de départ du système considéré, mais comme joncteurs d'un centre de transit.

5.4.3 *Non-réception au centre de départ d'un signal de réponse après réception d'un signal de numéro reçu ou après reconnaissance d'une situation ST*

La libération de la connexion doit être effectuée *uniquement au centre de départ* pour une connexion comportant un passage du système n° 4 vers le système n° 5 ou vice versa. Par conséquent, aucune action ne doit avoir lieu au centre de transit T, point de raccordement des systèmes n° 4 et n° 5.

Dans le cas de l'exploitation dans le sens du système n° 4 vers le système n° 5, le centre T constitue le centre d'interconnexion des deux systèmes. La non-réception en T d'un signal de réponse dans un délai de 2 à 4 minutes après que la situation ST a été reconnue ne doit entraîner *aucune* action au centre T. Il appartiendra au centre de départ de provoquer la libération de la connexion (par envoi du signal de fin) après la temporisation de 2 à 4 minutes qui suit la réception du signal de numéro reçu provenant du centre T.

Dans le cas de l'exploitation dans le sens du système n° 5 vers le système n° 4, le centre T constitue le centre d'interconnexion des deux systèmes. La non-réception en T d'un signal de réponse, dans un délai de 2 à 4 minutes après réception du signal de numéro reçu en provenance du centre d'arrivée de la connexion, ne doit entraîner *aucune* action au centre T. Il appartiendra au centre de départ de provoquer la libération de la connexion (par envoi du signal de fin) après la temporisation de 2 à 4 minutes qui suit la reconnaissance dans ce centre de la situation ST.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

**ANNEXES AUX SPÉCIFICATIONS
D'INTERFONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES N° 4 ET N° 5**

ANNEXE 1

**Succession des signaux dans un interfonctionnement du système n° 4
vers le système n° 5**

ANNEXE 2

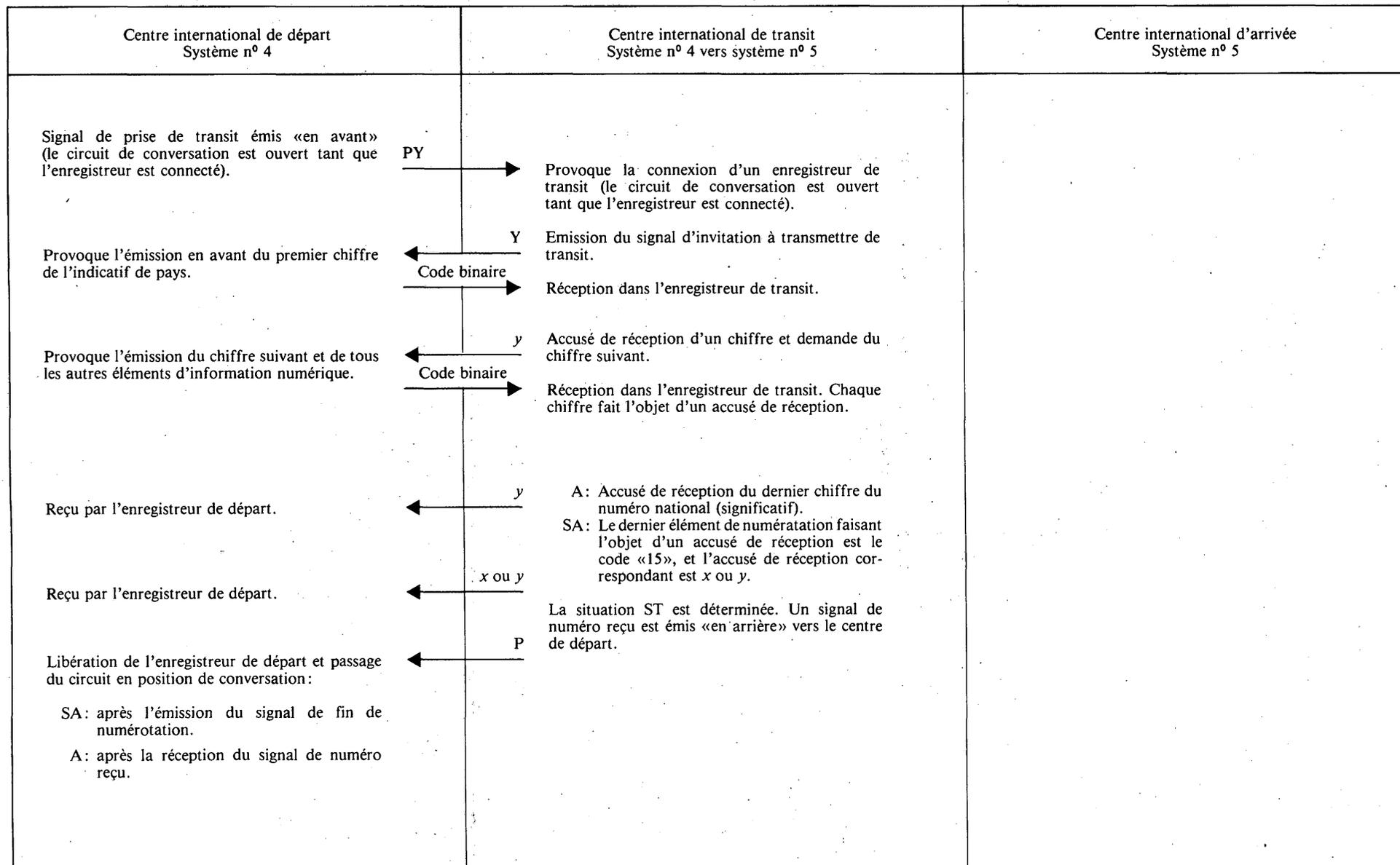
**Succession des signaux dans un interfonctionnement du système n° 5
vers le système n° 4**

Dans ces tableaux, les flèches ont la signification suivante:

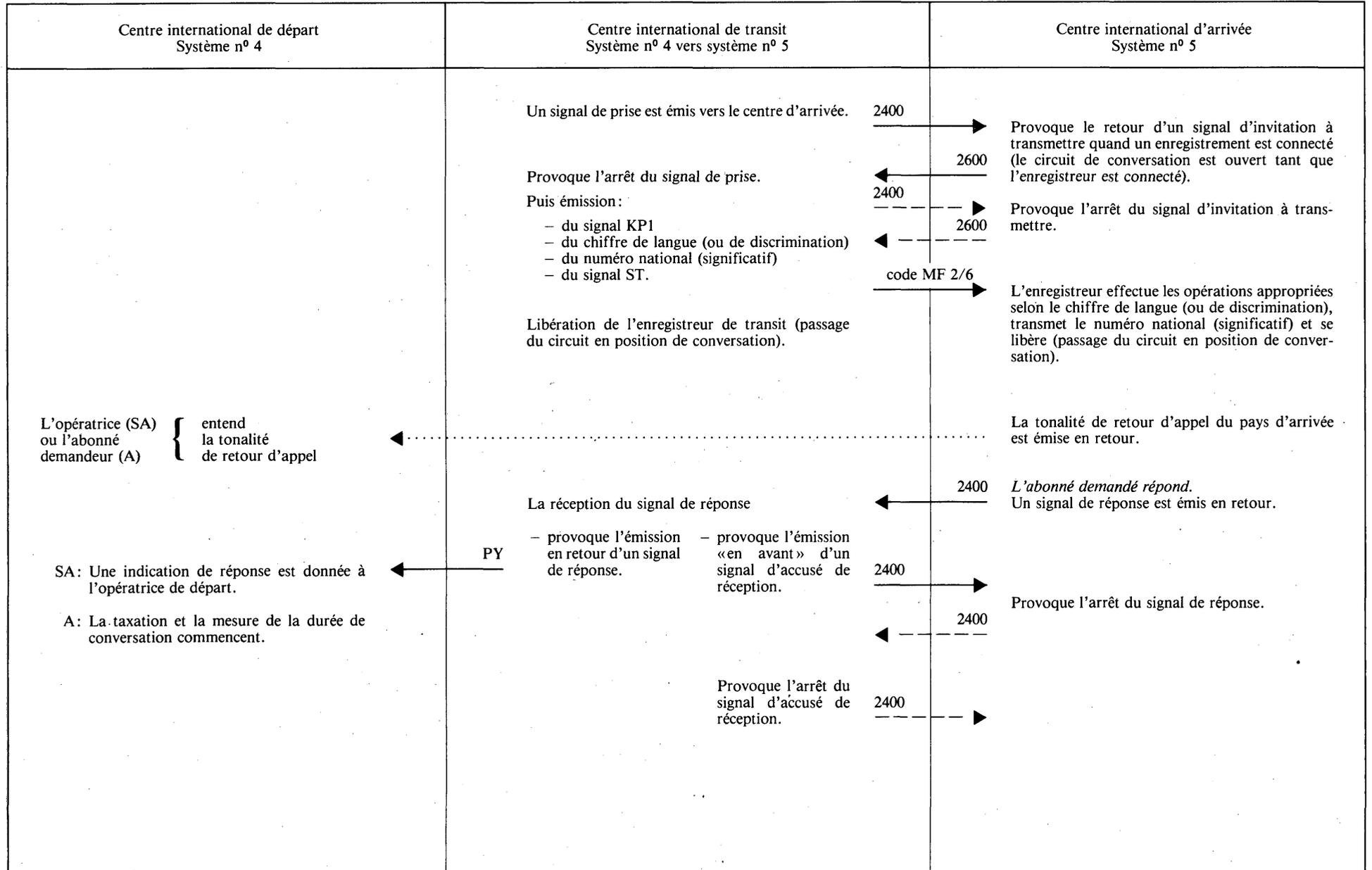
- ▶ Transmission d'une fréquence de signalisation (émission permanente ou sous forme d'impulsion).
- - - - -▶ Fin de la transmission de la fréquence de signalisation dans le cas d'une émission permanente de cette fréquence.
-▶ Transmission d'une tonalité audible.

ANNEXE 1

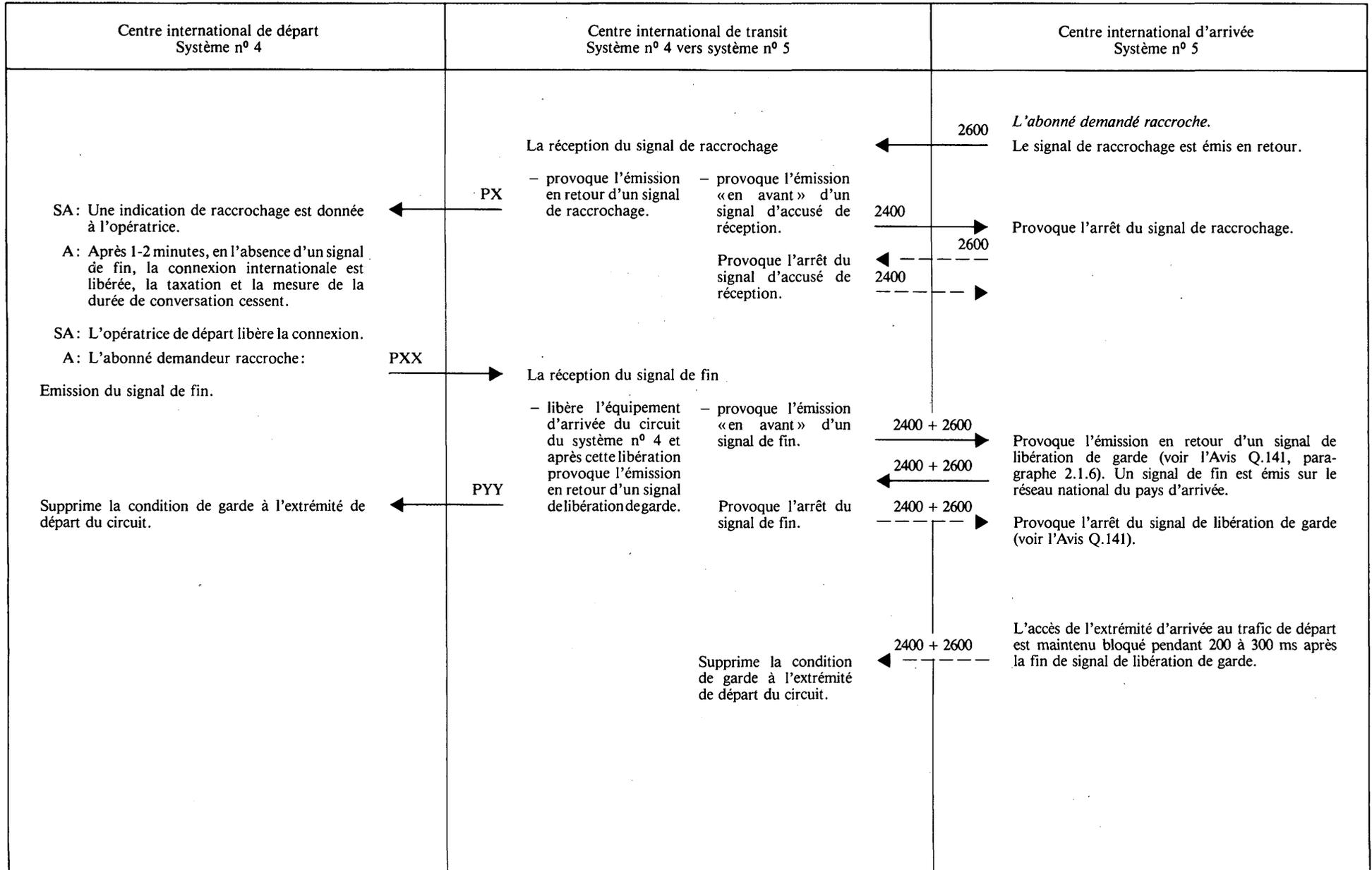
Succession des signaux dans un interfonctionnement du système n° 4 vers le système n° 5



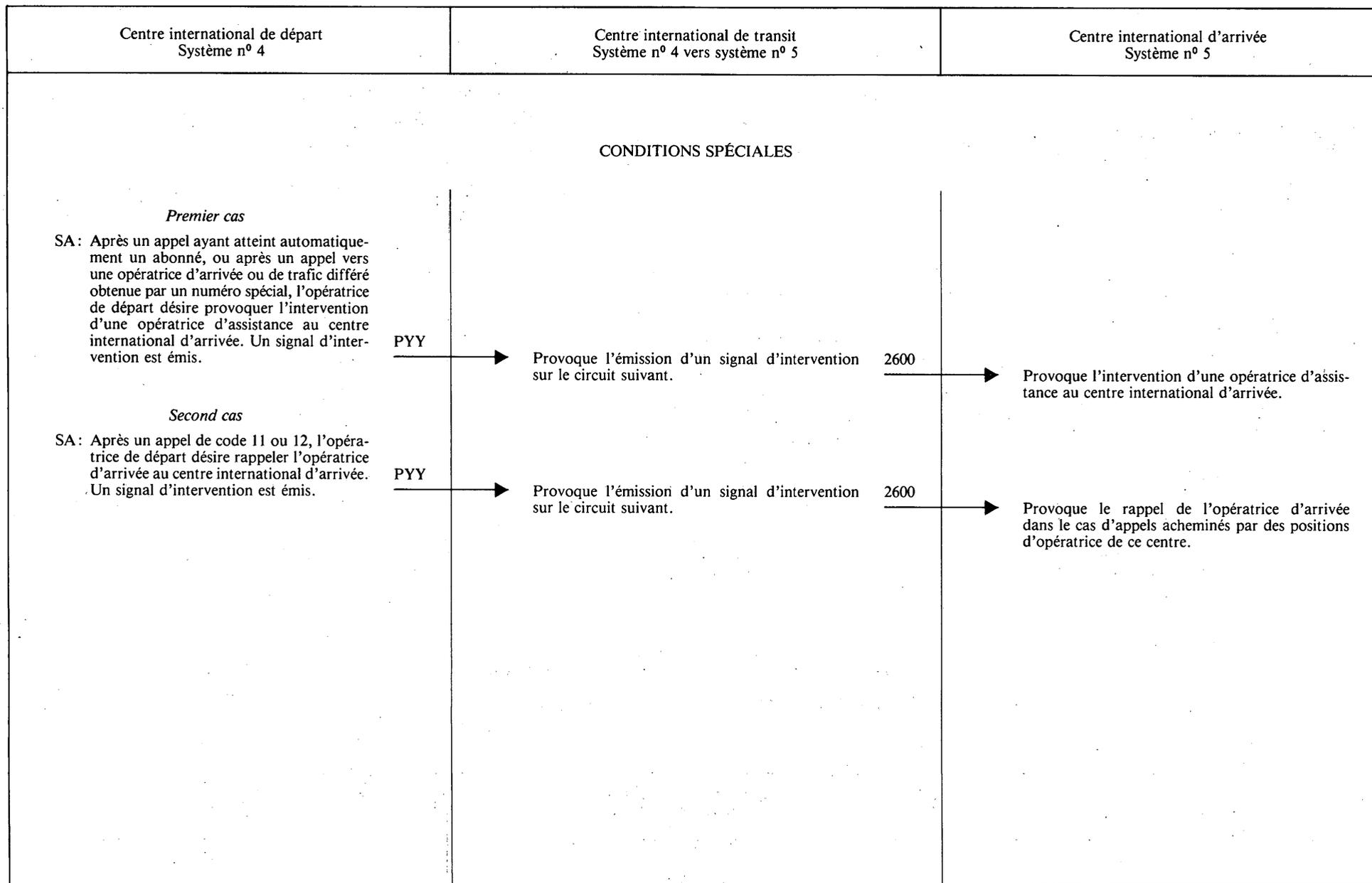
ANNEXE 1 (suite)



ANNEXE 1 (suite)

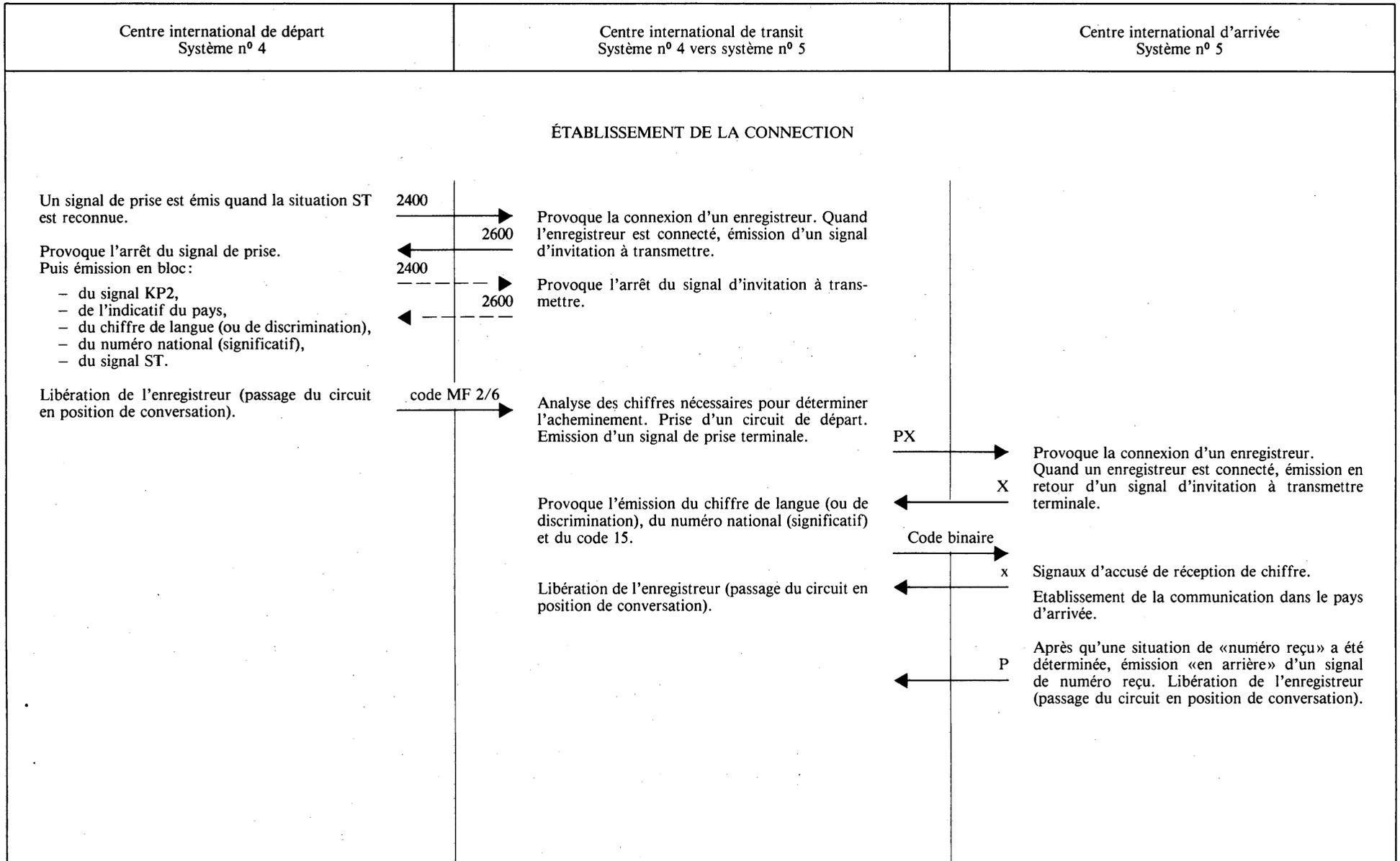


ANNEXE 1 (fin)

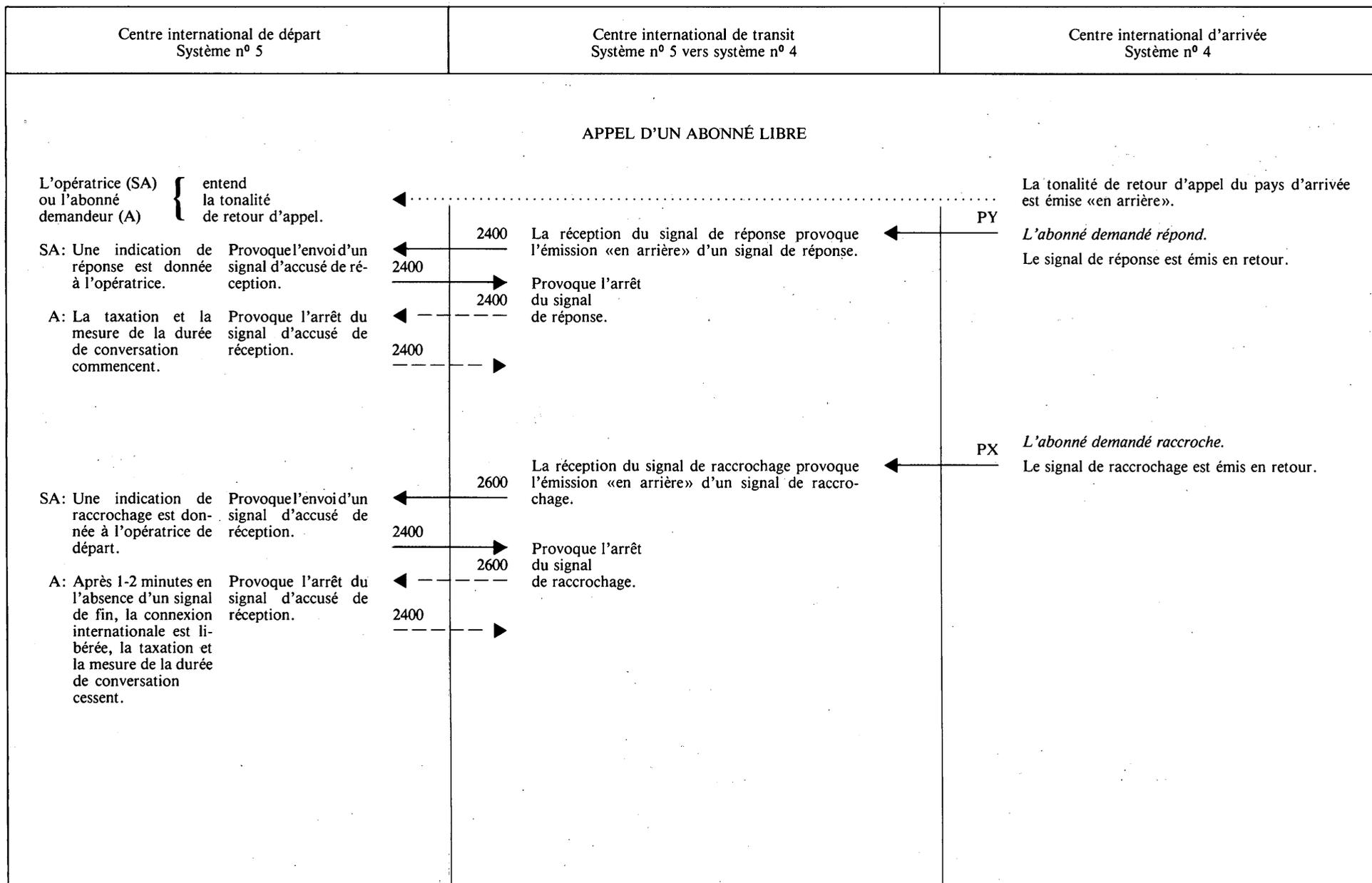


ANNEXE 2

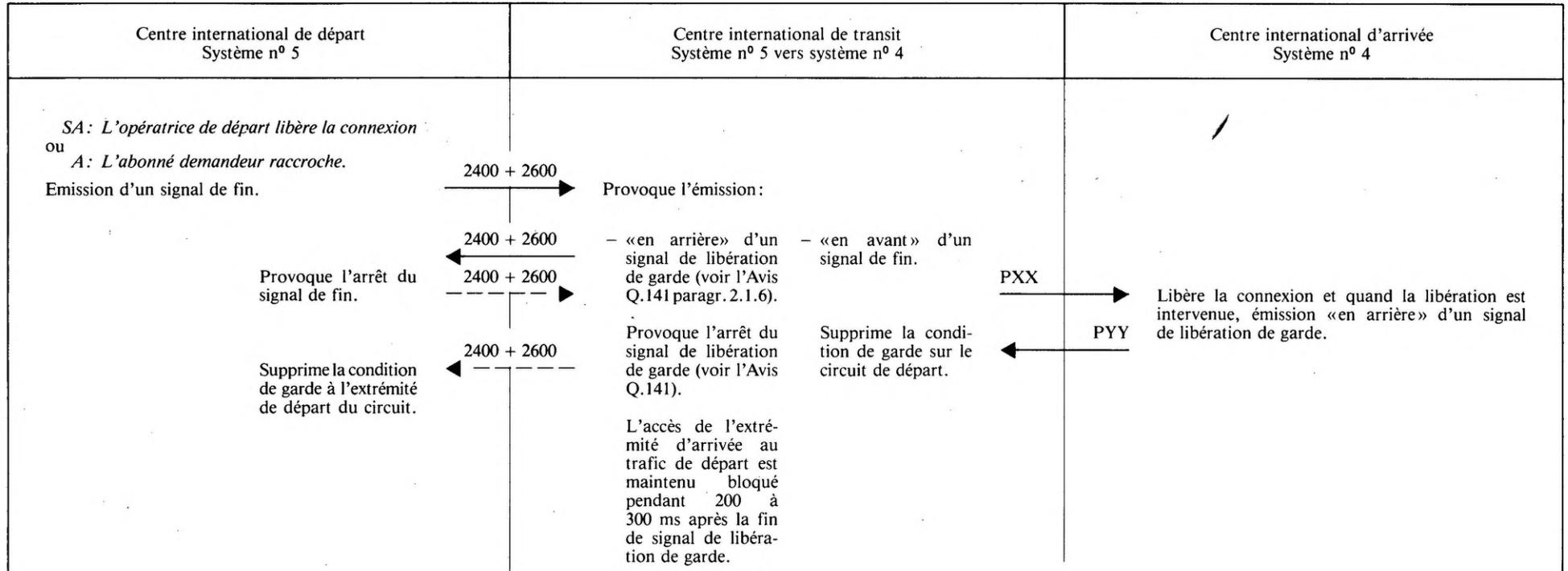
Succession des signaux dans un interfonctionnement du système n° 5 vers le système n° 4



ANNEXE 2 (suite)



ANNEXE 2 (suite)

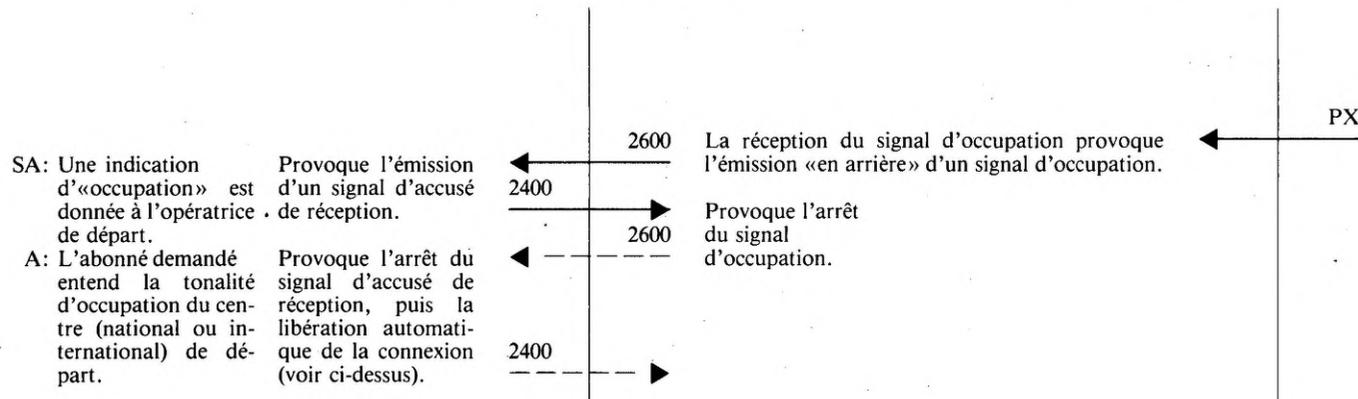


APPEL D'UN ABONNÉ OCCUPÉ (OU ENCOMBREMENT)

Même succession de signaux que dans le cas d'un abonné libre, jusqu'au moment où l'enregistreur d'arrivée se libère.

Premier cas

Le réseau national du pays d'arrivée peut fournir un signal d'occupation: le signal d'occupation national est interprété par l'équipement international d'arrivée. Un signal d'occupation est émis «en arrière».



ANNEXE 2 (fin)

