



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

Q.8

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

**RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES
SUR LA COMMUTATION
ET LA SIGNALISATION TÉLÉPHONIQUES
EXPLOITATION INTERNATIONALE
AUTOMATIQUE ET SEMI-AUTOMATIQUE**

**SYSTÈMES DE SIGNALISATION À UTILISER
EN SERVICE MANUEL OU AUTOMATIQUE
SUR CIRCUITS ANALOGIQUES
INTERNATIONAUX LOUÉS**

Recommandation UIT-T Q.8

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation Q.8 de l'UIT-T a été publiée dans le fascicule VI.1 du Livre Bleu. Ce fichier est un extrait du Livre Bleu. La présentation peut en être légèrement différente, mais le contenu est identique à celui du Livre Bleu et les conditions en matière de droits d'auteur restent inchangées (voir plus loin).

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1988, 1993

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

Recommandation Q.8

SYSTÈMES DE SIGNALISATION À UTILISER EN SERVICE MANUEL OU AUTOMATIQUE SUR CIRCUITS ANALOGIQUES INTERNATIONAUX LOUÉS

Le CCITT,

considérant

(a) que la normalisation des systèmes de signalisation à utiliser en service manuel ou automatique sur circuits analogiques internationaux loués est intéressante pour les Administrations, les constructeurs de matériel et les usagers;

(b) que les services manuels et automatiques sur circuits internationaux loués nécessitent des aménagements techniques différents;

(c) que les systèmes de signalisation normalisés définis dans la Recommandation Q.7 sont essentiellement destinés au service public;

(d) qu'il peut être exigé que les sections nationales des circuits internationaux respectent les normes locales de la ou des Administrations concernées;

(e) que la méthode de signalisation sera affectée par le type de transmission et vice versa;

(f) que la méthode de signalisation sera affectée par les caractéristiques du ou des services offerts sur le circuit,

recommande

que le système de signalisation normalisé spécifié au § 1 ci-dessous soit utilisé par les Administrations sur les circuits internationaux analogiques loués en service manuel,

et attire l'attention des Administrations

sur les clauses d'orientation et les annexes correspondantes, concernant la signalisation automatique sur les circuits internationaux analogiques loués, contenues dans le § 2 ci-après.

1 Signalisation sur circuits internationaux analogiques loués en service manuel

1.1 La signalisation se fera par transmission d'un courant de signalisation à une seule fréquence et sera analogue à celle qui est utilisée dans le service international manuel, spécifiée dans les Recommandations Q.1 et Q.2.

1.2 Le courant de signalisation doit avoir une fréquence nominale de 2280 Hz ou de 2600 Hz. Une de ces fréquences doit être choisie pour les deux sens de transmission par accord bilatéral entre les Administrations concernées. A défaut d'un tel accord, chaque Administration détermine celle de ces deux fréquences qu'elle désire recevoir.

1.3 La durée de la tonalité transmise doit être comprise entre 300 ms et 2 secondes. La limite supérieure de 2 secondes permet l'utilisation partielle de l'équipement de signalisation conçu pour le service à 500/20 Hz conformément à la Recommandation Q.1.

1.4 Le temps de reconnaissance du signal doit être compris entre 100 et 200 ms:

- la durée minimale de 100 ms a été choisie pour éviter la reconnaissance de faux signaux dus à une imitation par des courants vocaux;
- la durée maximale de 200 ms a été choisie pour laisser une marge de sécurité par rapport à la durée de transmission minimale.

Exceptionnellement, le temps maximal de reconnaissance des signaux peut être porté à 1200 ms si l'on sait que la durée du signal transmis est de 2 secondes. Un tel arrangement permet l'utilisation partielle de l'équipement de signalisation conçu pour le service à 500/20 Hz conformément à la Recommandation Q.1.

1.5 D'autres clauses techniques relatives à la signalisation à 2280 Hz sont exposées dans l'annexe A à la présente Recommandation.

1.6 D'autres clauses techniques relatives à la signalisation à 2600 Hz sont exposées dans l'annexe B à la présente Recommandation.

2 Signalisation sur circuits internationaux analogiques loués en service automatique

2.1 Le présent paragraphe traite des circuits internationaux analogiques loués utilisant une signalisation automatique. Ces circuits sont considérés comme faisant partie d'un réseau privé international entre centraux remplissant les fonctions de commutation d'un réseau privé. Ces centraux peuvent être des autocommutateurs privés, des commutateurs privés en tandem ou des équipements de commutation mis en place par une Administration pour assurer des fonctions de commutation dans un réseau privé. Si les centraux appartiennent à des particuliers, une partie de la fonction de signalisation peut être assurée par l'Administration.

Si la présente Recommandation ne traite pas du cas des circuits internationaux loués reliant directement des lignes d'abonné à un équipement de commutation éloigné, la plupart des renseignements figurant dans les paragraphes qui suivent s'y appliquent. L'annexe D, § D.3 et l'annexe E donnent des renseignements plus détaillés sur ce type de signalisation.

2.2 Nombre d'Administrations disposent d'une réglementation régissant l'utilisation des fréquences de signalisation sur les circuits loués et cette réglementation peut également s'appliquer aux circuits internationaux loués: elle a pour but d'éviter tout brouillage entre les parties du spectre des fréquences vocales utilisées pour la signalisation et les parties de ce spectre réservées aux appareils d'abonné. Cela ne pose pas de difficultés majeures en service manuel, les fréquences utilisées (2280 et 2600 Hz) pouvant être converties en d'autres fréquences acceptables dans le centre terminal international. S'agissant de circuits automatiques, toutefois, il faut se fixer pour objectif d'établir un trajet ininterrompu entre les extrémités du circuit loué.

Diverses régions du monde disposent déjà ou projettent de se doter de systèmes de signalisation conformes aux dispositions réglementaires en vigueur dans ces régions; les annexes C et D à la présente Recommandation donnent un aperçu de deux de ces systèmes. Les Administrations sont invitées à prendre note de l'existence de ces systèmes, susceptibles de répondre à leurs besoins de signalisation automatique sur circuits analogiques loués.

2.3 Afin de réduire le coût de l'offre des circuits loués, certains circuits interrégionaux loués pourraient être dotés de différents types de systèmes économisant la largeur de bande (systèmes de concentration des conversations et de compression numérique de la parole, par exemple). Ces systèmes, généralement dotés en propre d'une possibilité de signalisation numérique interne, ne sont pas traités dans la présente Recommandation qui ne traite que de l'effet exercé sur la signalisation analogique par l'équipement de concentration des conversations.

2.4 De manière générale, le choix du type de signalisation et de transmission dans un réseau privé est fonction des équipements appropriés dont on dispose ainsi que des décisions de l'utilisateur du réseau et des Administrations concernées. Les paragraphes suivants donnent des indications utiles quant aux facteurs de transmission influant sur la signalisation, aux caractéristiques importantes des systèmes de signalisation susceptibles d'exercer une influence sur le choix du support de transmission et à l'interaction entre la signalisation et les services de type autre que téléphonique.

2.5 Facteurs de transmission

2.5.1 Les autres Recommandations relatives aux caractéristiques de transmission des circuits loués faisant partie d'un réseau téléphonique à usage privé, sont indiquées dans la Recommandation G.171.

2.5.2 Lorsqu'un grand nombre de faisceaux de circuits sont concernés et que l'équipement de transmission multiplexé est installé dans les locaux de l'abonné, il est souhaitable de la protéger contre les effets d'une transmission défectueuse sur des faisceaux de circuits. La Recommandation Q.33 donne des détails sur de telles mesures.

2.5.3 Systèmes à satellites

- i) Certains systèmes de signalisation ne fonctionnent pas correctement sur les liaisons par satellite, leur temps de propagation (270 ± 20 ms pour un seul sens) dépassant le temps spécifié pour la signalisation de ligne. Parmi les systèmes normalisés du service téléphonique public, le système de signalisation R2 est assorti de précautions spéciales compte tenu de cette limite. En outre, on observe une modification de la vitesse de la signalisation multifréquence asservie entre enregistreurs, ce qui risque de prolonger excessivement le délai d'attente après numérotation. En cas d'utilisation de systèmes de signalisation du type R2 sur des réseaux à usage privé, il faut se reporter aux indications figurant dans les Recommandations Q.7 et Q.400 à Q.490.
- ii) Il convient de déterminer si, dans certains cas, l'on peut devoir connecter en tandem deux liaisons par satellite. Il peut aussi être bon d'étudier les moyens d'éviter cette situation. (Pour plus de renseignements, voir les Recommandations E.171, G.131, Q.14 et Q.115.)

- iii) En cas d'utilisation de liaisons par satellite par l'intermédiaire de systèmes AMRT/CNP, on se reportera à la Recommandation Q.33 pour tous renseignements concernant les questions de signalisation. Toutefois, on assigne généralement aux circuits loués des voies numériques sans concentration, ce qui ne pose, semble-t-il, aucun problème particulier.
- iv) En cas d'utilisation de liaisons par satellite avec systèmes à une seule voie par porteuse, il convient de noter que ces systèmes utilisent, pour les circuits de type téléphonique, des porteuses commandées par la voix. Sur ce type de systèmes de transmission, il faut éviter d'utiliser des systèmes avec émission de la fréquence de signalisation quand le circuit est "au repos", car de tels systèmes priveraient les systèmes à une seule voie par porteuse de leur particularité de commande par la voix.

2.5.4 *Limitation des échos*

Il convient d'observer les dispositions du § 9 de la Recommandation G.171 en ce qui concerne l'emplacement des dispositifs de protection contre l'écho lorsque le recours à de tels dispositifs s'impose. Tous les systèmes analogiques de signalisation voie par voie ont un meilleur rendement lorsque le récepteur et souvent aussi l'émetteur des signaux de ligne se trouvent sur le côté ligne du dispositif de protection contre l'écho. En outre, les dispositifs de protection contre l'écho utilisés avec certains systèmes de signalisation doivent pouvoir être neutralisés localement pendant la signalisation entre enregistreurs. Pour toutes ces raisons, le dispositif de protection contre l'écho doit se trouver dans les locaux du locataire privé et non dans le centre terminal international.

2.5.5 *Concentration des conversations*

Il peut arriver que certains systèmes de signalisation ne soient pas compatibles avec les systèmes de concentration des conversations pour les raisons suivantes:

- i) les systèmes de signalisation continue à tonalité d'état ont pour effet de faire fonctionner en permanence les détecteurs de signaux de parole, ce qui entraîne du même coup une association permanente circuit/voie. Ce double phénomène empêche le bon déroulement du processus de concentration des conversations;
- ii) il se peut que l'équipement de concentration des conversations ne soit pas transparent à la signalisation hors bande;
- iii) il se peut que les signaux à impulsions soient tellement mutilés par l'équipement de concentration des conversations que l'équipement de signalisation éloigné ne les reconnaisse pas,
- iv) il se peut que l'équipement de concentration des conversations n'autorise pas un temps de maintien du détecteur de parole suffisant pour permettre la transmission de certains signaux (les signaux multifréquence en bloc, par exemple).

On trouvera des renseignements sur les caractéristiques de certains systèmes de concentration des conversations dans le supplément n° 2 au fascicule VI.1 du Livre jaune, bien que des systèmes différents puissent aussi être utilisés sur les circuits loués.

Dans le cas de la signalisation à tonalité d'état, la compatibilité avec les systèmes de concentration des conversations peut être assurée par conversion de la signalisation à tonalité en interface avec les possibilités de signalisation intégrée dans le système. Si la transmission ne pose de difficultés que pendant la phase de signalisation entre enregistreurs, celles-ci peuvent être évitées en transmettant simultanément une tonalité de verrouillage du concentrateur de 2800 Hz, par exemple.

A noter que les techniques de signalisation entièrement asservie sont compatibles avec les systèmes de concentration des conversations.

2.6 *Caractéristiques des systèmes de signalisation*

2.6.1 *Systèmes de signalisation de ligne*

On distingue deux catégories de systèmes analogiques de signalisation de ligne: les systèmes dans la bande et les systèmes hors bande. En outre, deux techniques de signalisation peuvent être employées: la signalisation par impulsions ou la signalisation continue.

La Recommandation Q.20 traite des avantages comparés des systèmes "dans la bande" et "hors bande". Les Recommandations Q.112 à Q.114 traitent des caractéristiques générales des équipements de signalisation.

i) *Systèmes dans la bande*

L'emploi de fréquences de signalisation supérieures à 2000 Hz est préconisé dans la Recommandation Q.22 (voir aussi les § 2.7.1 et 2.7.2 ci-dessous).

Le niveau de puissance préféré pour la signalisation dans la bande est de -9 dBm0 pour les signaux à impulsions et de -20 dBm0 pour les signaux continus (voir aussi la Recommandation Q.16).

Avec les systèmes dans la bande, il faut prévoir une caractéristique de garde pour éviter un mauvais fonctionnement de l'équipement de signalisation imputable à la présence de courants vocaux. Toutefois, cette précaution ne suffisant pas toujours à écarter le risque d'un mauvais fonctionnement du récepteur dans ces conditions, il convient de choisir durant la phase de conversation un temps minimum approprié pour la reconnaissance des signaux.

Les systèmes dans la bande nécessitent également le recours à des techniques de coupure pour limiter les fréquences de signalisation à la liaison concernée, ce qui influera directement sur les durées minimales de reconnaissance des signaux. Pour de plus amples renseignements, voir la Recommandation Q.25.

Dans le cas d'un circuit loué comportant sur sa section nationale terminale un système de transmission numérique rattaché directement à un autocommutateur privé numérique loué utilisant un système MIC du premier ordre, la détection de la signalisation dans la bande nécessite le recours à des techniques de filtrage numériques.

ii) *Systèmes hors bande*

La Recommandation G.171 ne prévoit pas l'emploi de la signalisation hors bande des circuits loués. En raison des fréquences utilisées pour la signalisation hors bande, il faut une largeur de bande transparente de 4 kHz entre les deux équipements de signalisation. L'équipement de transmission peut généralement faire partiellement office d'équipement de signalisation.

Toutefois, là où il est possible d'offrir les moyens de transmission requis, la signalisation hors bande peut utilement remplacer la signalisation dans la bande. Les fréquences de signalisation et les niveaux de puissance préférés sont indiqués dans la Recommandation Q.21.

iii) *Signalisation par impulsions*

La signalisation par impulsions permet un plus grand répertoire de signaux que la signalisation continue, mais nécessite des dispositions plus complexes pour la reconnaissance des signaux. En général, la tonalité de signalisation est reconnue par le récepteur des signaux, mais il faut effectuer un contrôle de rémanence et établir la corrélation avec l'état du circuit avant de valider le signal.

iv) *Signalisation continue*

La signalisation continue est généralement prévue pour fonctionner pendant que le circuit est "au repos". Les systèmes utilisant cette forme de signalisation offrent l'avantage de permettre de détecter immédiatement la disponibilité des circuits.

Les signaux ne pouvant revêtir que deux états dans chaque sens, le répertoire des signaux possibles est plus restreint qu'avec les systèmes de signalisation par impulsions, mais les dispositions à prendre pour la reconnaissance des signaux sont plus simples. Un rythme de rémanence unique est généralement adopté pour la validation des changements d'état de signalisation.

Lorsque la signalisation continue dans la bande utilise la présence de l'onde de signalisation après la phase de signalisation entre enregistreurs, la tonalité de signalisation doit demeurer imperceptible à l'oreille des abonnés demandeur ou demandé, sans que cette condition cause des brouillages excessifs dans la transmission des courants vocaux et des tonalités. Il peut être indiqué d'utiliser un filtre à élimination de bande, comme dans le système de signalisation RI (voir le § 2.3.4 de la Recommandation Q.313). Le problème peut aussi être résolu par l'emploi de la signalisation par impulsions pendant la phase de conversation.

2.6.2 *Signalisation entre enregistreurs*

Les formes de signalisation entre enregistreurs susceptibles d'être adaptées aux circuits loués sont les suivantes:

i) *Signalisation décadique*

La fréquence de signalisation et l'équipement d'émission/réception sont les mêmes que pour la signalisation de ligne. Les signaux vers l'avant se composent d'une séquence d'impulsions de tonalité semblable à celle de la signalisation de ligne utilisant des postes d'abonné à cadran. La transmission de signaux vers l'arrière

peut ne pas être toujours possible, mais on peut avoir avantage à employer les signaux “invitation à transmettre” et “numéro reçu”.

ii) *Signalisation multifréquence*

Les systèmes de signalisation multifréquence présentent l'avantage de fonctionner à une vitesse de signalisation plus élevée et d'offrir un plus large répertoire de signaux que les systèmes de signalisation décadique. Tant pour disposer d'un répertoire approprié de signaux que pour assurer la fiabilité de la signalisation, les signaux se composent de deux fréquences choisies dans un groupe de 4, 5, 6 ou 8 fréquences. L'emploi de fréquences différentes est possible pour la signalisation vers l'arrière. Les fréquences employées pour la signalisation multifréquence doivent être inférieures à 2000 Hz pour ne pas perturber la signalisation de ligne dans la bande.

Les systèmes de signalisation multifréquence peuvent transmettre des signaux sous forme d'impulsions, ou suivant une séquence asservie aux signaux transmis en sens contraire. Le niveau de puissance le plus indiqué pour chaque tonalité composant le signal est de -9 dBm0.

Il existe actuellement trois systèmes de signalisation multifréquence susceptibles de servir de base à la signalisation sur les circuits loués. Ces systèmes sont les suivants:

- 1) le système de signalisation multifréquence à deux tonalités spécifié dans la Recommandation Q.23 et modifié pour servir de système de signalisation entre enregistreurs (voir aussi la Recommandation Q.24);
- 2) système de signalisation RI. Voir les Recommandations Q.7 et Q.310 à Q.331;
- 3) système de signalisation R2. Voir les Recommandations Q.7 et Q.400 à Q.490.

2.6.3 *Répertoire de signalisation général*

Il faut envisager de mettre au point une série de signaux adaptables à différentes situations afin de disposer d'un nombre suffisant de signaux pour étendre les services supplémentaires d'autocommutateurs privés à l'ensemble du réseau privé et offrir d'autres services sur le réseau. Le meilleur moyen d'y parvenir est d'inclure dans le répertoire de signalisation une série de signaux auxiliaires distincts des signaux de base d'établissement des communications et de supervision et, de ce fait, facilement adaptables à la fonction requise.

2.6.4 *Position de l'équipement de signalisation*

Tout équipement de signalisation pour circuits automatiques loués trouve normalement sa place dans les locaux du locataire. Il peut arriver que des Administrations souhaitent installer une partie de l'équipement de signalisation au centre terminal national ou au centre terminal international et qu'elles soient en mesure de le faire. En pareil cas, des dispositions pertinentes s'imposent en matière de signalisation pour assurer l'interconnexion du commutateur privé du locataire et des éléments éloignés de l'équipement de signalisation. Le choix des dispositions à prendre est laissé à l'appréciation de l'Administration concernée. Un dispositif quelconque de protection contre l'écho pourrait aussi être installé, dans ce cas, loin de l'équipement de signalisation (voir toutefois le § 9.2 de la Recommandation G.171).

2.7 *Interaction entre la signalisation et les services de type autre que téléphonique*

Outre la transmission des conversations téléphoniques ordinaires, les circuits loués peuvent être utilisés pour d'autres types de services (voir la Recommandation M.1015).

- Les plus courants sont les suivants:
- télégraphie harmonique;
- transmission de données;
- télécopie;
- phototélégraphie.

Vu le risque d'interaction avec la signalisation qui résulte de l'emploi de fréquences dans la bande pour ces services, nous estimons utile de donner ci-après quelques directives générales.

2.7.1 *Télégraphie harmonique*

La transmission de signaux de télégraphie harmonique sur un circuit de type téléphonique loué nécessite l'application d'une des deux méthodes suivantes:

- à l'alternat (voir la Recommandation M.1015). Le circuit est commuté aux deux extrémités entre l'équipement téléphonique et l'équipement phototélégraphique,

- subdivision de la bande de fréquences entre le service téléphonique et le service télégraphique (voir la Recommandation H.34).

Dans le premier cas, l'équipement de signalisation est déconnecté lorsqu'il est utilisé pour la télégraphie et aucune interaction ne peut se produire. (Les circuits téléphoniques de départ peuvent être mis hors service et bloqués avant commutation.)

Dans le deuxième cas, les fréquences à utiliser pour la signalisation téléphonique dans la bande ne doivent pas dépasser 2500 Hz, l'affaiblissement dû au filtre séparateur aux fréquences plus élevées risquant de compromettre la fiabilité du trajet de signalisation.

2.7.2 Transmission de données

Les systèmes de transmission de données utilisables sur les circuits loués sont spécifiés dans les Recommandations V.16, V.19 à V.23, V.26 et V.27. Ces systèmes et les systèmes normalisés n'ont aucune action les uns sur les autres pour les raisons suivantes:

- le plus souvent, les porteuses de données utilisent des fréquences de moins de 2000 Hz, par conséquent inférieures aux fréquences vocales utilisées pour la signalisation de ligne. Cependant, en cas de modulation de la porteuse, on peut constater la présence d'énergie dans la bande de signalisation, mais la présence en permanence d'une énergie plus grande dans la bande passante du circuit de garde empêche le fonctionnement erroné du récepteur;
- dans certains cas, les fréquences porteuses dans la bande de signalisation sont supérieures à 2000 Hz; cependant, si la modulation de phase est constante, le circuit de garde fonctionne comme indiqué à l'alinéa i) ci-dessus. En cas de transmission en duplex à 1200 bit/s, conformément à la Recommandation V.22, une tonalité de garde de 1800 Hz est nécessaire pour assurer le fonctionnement du circuit de garde.

Par conséquent, les systèmes de signalisation sur circuits automatiques loués, à condition d'utiliser une fréquence de signalisation supérieure à 2000 Hz et un circuit de garde dont la bande passante englobe les fréquences porteuses communes pour données, ne devraient pas poser de problèmes d'interaction.

Aux fins de la transmission de données en duplex sur des circuits munis de dispositifs de protection contre l'écho, le poste de données transmet un signal de neutralisation de la tonalité présentant les caractéristiques suivantes (voir aussi la Recommandation G.164).

2100 ± 15 Hz au niveau de - 12 ± 6 dBm0

Durée supérieure à 400 ms

Pour éviter un fonctionnement intempestif de l'équipement de signalisation, la plus basse des fréquences d'exploitation possibles du récepteur de signalisation doit impérativement être supérieure à la plus élevée des fréquences possibles de neutralisation de la tonalité. Par voie de conséquence, il faut aussi que la plus basse fréquence de signalisation utile soit supérieure à 2000 Hz, comme indiqué plus haut au § 2.6.1.

Par exemple:

Fréquence maximale de neutralisation de la tonalité	= 2115 Hz
Marge d'excursion de fréquence dans la voie	= 5 Hz
Marge de sécurité	= 30 Hz
Ecart maximal type du récepteur pour l'exploitation	= <u>75 Hz</u>
Total	2225 Hz

Ainsi, dans cet exemple, les fréquences supérieures à 2225 Hz devraient convenir pour la signalisation.

Le circuit de neutralisation de la tonalité des dispositifs de protection contre l'écho pouvant être activé entre 1900 et 2350 Hz, l'utilisation de cette gamme de fréquences peut en provoquer la neutralisation involontaire en cours de signalisation. On estime toutefois que cette éventualité ne risque pas d'entraîner de conséquences fâcheuses, le dispositif de protection contre l'écho ne remplissant aucune fonction indispensable en présence de tonalités de signalisation sur le circuit.

2.7.3 Télécopie

Les télécopieurs utilisables sur circuits téléphoniques sont spécifiés dans les Recommandations T.2, T.3, T.4 et T.10.

i) *Télécopieurs du groupe 1* (Recommandation T.2)

Les circuits loués d'un réseau automatique privé faisant partie d'une communication établie par commutation, il faut utiliser une fréquence centrale f_0 de 1700 Hz, comme sur le réseau public commuté. Cela suppose, pour la modulation de fréquence, que la fréquence transmise soit comprise entre 1300 Hz (pour le blanc) et 2100 Hz (pour le noir). Avec une excursion maximale de fréquence de 32 Hz, et par analogie avec les calculs présentés au § 2.7.2 ci-dessus, les fréquences supérieures à 2242 Hz devraient convenir pour la signalisation. Ces conditions doivent être soigneusement observées, la transmission par télécopie pouvant se caractériser par une tonalité unique durant une période relativement longue, et ce en l'absence d'énergie dans la bande passante du circuit de garde.

ii) *Télécopieurs du groupe 2* (Recommandation T.3)

La méthode de transmission utilisée pour les appareils du groupe 2 est la modulation d'amplitude avec bande latérale résiduelle ou la modulation de phase. La modulation en permanence de la fréquence porteuse de 2100 Hz et le filtre de bande latérale résiduelle font que le spectre d'énergie du signal transmis tend à se déplacer vers les fréquences de la bande passante du circuit de garde, ce qui devrait éviter le fonctionnement erroné du récepteur.

iii) *Appareils du groupe 3* (Recommandation T.4)

La méthode de transmission utilisée pour les appareils du groupe 3 est la méthode de transmission de données spécifiée dans les Recommandations V.27 *ter* et V.29. Pour les raisons indiquées au § 2.7.2 ci-dessus, un fonctionnement erroné du récepteur ne devrait pas se produire.

2.7.4 *Phototélégraphie*

La phototélégraphie sur circuits loués est traitée dans les Recommandations T.1 et T.11.

Pour les systèmes à modulation de fréquence, la fréquence centrale d'émission est de 1900 Hz avec des écarts compris entre 1500 Hz (pour le blanc) et 2300 Hz (pour le noir). Pour les systèmes à modulation d'amplitude la porteuse peut varier de 1300 à 1900 Hz.

Très souvent, lorsque l'équipement de signalisation téléphonique est déconnecté, l'emploi de *l'alternat* permet d'établir un circuit phototélégraphique en dérivation. Toutefois, lorsque l'exploitation des circuits phototélégraphiques exige le recours à la commutation automatique, il faut suivre les indications du § 3.2 de la Recommandation T.11, c'est-à-dire qu'il faut transmettre une tonalité de garde ("fréquence de blocage") afin d'empêcher le fonctionnement erroné du signaleur dans le cas de la signalisation à une fréquence.

2.7.5 *Brouillage des signaux de service*

S'agissant des systèmes mentionnés aux § 2.7.1 à 2.7.4 ci-dessus, les précautions prévues pour empêcher la reconnaissance erronée de signaux de service, sont généralement fiables. Cependant, lorsque les précautions dépendent de la probabilité statistique que le spectre de puissance transmis fasse fonctionner le circuit de garde, il y a toujours un léger risque que le signaleur fonctionne pendant de très courtes périodes (d'une façon semblable au fonctionnement erroné occasionnel dû aux courants vocaux). Il convient de noter que si le signaleur continue de fonctionner, la fonction de coupure se déclenchera au bout d'un certain temps, ce qui se traduira par une discontinuité du signal de service. Il faut tenir compte de cet élément pour déterminer le temps de coupure minimal du signaleur. Durant la phase de connexion, il est bon que le temps minimal de reconnaissance des signaux soit choisi de telle sorte que le fonctionnement occasionnel du signaleur pendant de courtes périodes ne modifie pas l'état de signalisation.

ANNEXE A

(à la Recommandation Q.8)

Clauses techniques relatives à la signalisation à 2280 Hz sur circuits manuels

A.1 *Émetteur*

A.1.1 *Fréquence de signalisation*

2280 ± 5 Hz.

A.1.2 *Niveau du signal à l'émission*

- 13 ± 1 dBm0.

Le niveau de bruit admissible mesuré à la sortie de l'émetteur doit être aussi faible que possible et en tout cas inférieur d'au moins 35 dB au niveau du signal.

Le niveau du courant de fuite transmis en ligne doit être inférieur d'au moins 50 dB au niveau du signal.

A.2 *Récepteur*

A.2.1 *Limites de fonctionnement*

Les conditions à réunir pour le bon fonctionnement du récepteur sont les suivantes:

- a) la fréquence reçue doit être de 2280 ± 15 Hz;
- b) le niveau absolu de puissance N de chaque signal non modulé doit être compris dans les limites $(-19 + n \leq N \leq -7 + n)$ dBm, n étant le niveau relatif de puissance à l'entrée du récepteur.

Les limites ont été calculées avec une marge de ± 6 dB pour le niveau absolu de puissance nominale du signal de 2280 Hz reçu à l'entrée du récepteur, afin de tenir compte des variations des conditions de transmission sur les circuits internationaux.

A.2.2 *Conditions de non-fonctionnement*

a) *Sélectivité*

Même si le niveau absolu de puissance du signal à l'extrémité de réception se situe dans les limites spécifiées au § 2.1 b), le récepteur ne peut fonctionner lorsque la fréquence du signal reçu n'est pas de 2280 ± 75 Hz.

b) *Sensibilité maximale du récepteur*

Même si le signal reçu a une fréquence de 2280 ± 15 Hz, le récepteur ne peut fonctionner si le niveau absolu de puissance de ce signal, au point de connexion du récepteur, est de $(-29 - 13 + n)$ dBm, (n étant le niveau relatif de puissance en ce point).

A.2.3 *Circuit de garde*

A.2.3.1 *Efficacité du circuit de garde*

Un circuit de garde doit empêcher le déclenchement intempestif du récepteur en cas de circulation sur la ligne de courants parasites (courants vocaux, bruit de circuit ou autres courants d'origines diverses).

Le circuit de garde a pour but d'empêcher l'imitation des signaux et la mise en marche du dispositif de coupure sous l'effet de signaux vocaux brouilleurs.

Pour réduire au minimum l'imitation des signaux par les courants vocaux, il est souhaitable de régler le circuit de garde de la manière suivante:

Pour réduire au minimum les brouillages dus au bruit à basse fréquence, il est souhaitable que la réponse du circuit de garde diminue aux fréquences moins élevées et que la sensibilité de ce circuit à 200 Hz soit inférieure d'au moins 10 dB par rapport à ce qu'elle est à 1000 Hz.

Pour se faire une idée de l'efficacité du circuit de garde, il convient de prendre en considération les critères suivants:

- a) sur une période de 10 heures de conversation, la durée de fonctionnement du récepteur, toutes les fois où il se met en marche de manière intempestive sous l'effet des courants vocaux normaux, ne peut dépasser qu'en une seule occasion le temps moyen de reconnaissance du signal;
- b) les coupures intempestives du trajet de conversation dues aux courants vocaux ne doivent pas entraîner, par leur nombre, une réduction sensible de la qualité de transmission du circuit.

A.2.3.2 Limites du circuit de garde

Considérant

- a) la présence possible, sur le circuit international le plus long, d'un niveau de bruit non pondéré de -40 dBm0 et d'une énergie à spectre uniforme;
- b) l'éventualité de difficultés de signalisation dues à une sensibilité excessive du circuit de garde,

il est recommandé d'empêcher le déclenchement du circuit de garde si le niveau de bruit est inférieur à -35 dBm0 et si l'énergie spectrale uniforme est comprise entre 300 et 3400 Hz.

A.3 Dispositifs de coupure

La ligne doit être munie de dispositifs de coupure à l'émission et à la réception.

A.3.1 Coupure de la ligne à l'émission

- a) Le trajet de transmission de la ligne d'émission de la terminaison de signalisation doit être déconnecté 30 à 50 ms avant l'envoi d'un signal à fréquences vocales sur le circuit;
- b) la connexion du trajet de transmission de la ligne d'émission de la terminaison de signalisation ne peut être rétablie qu'au bout d'un délai de 30 à 50 ms à compter du moment où le signal à fréquences vocales a été transmis sur le circuit.

A.3.2 Coupure de la ligne à la réception

- a) La coupure du trajet de transmission de la ligne de réception de la terminaison de signalisation doit avoir lieu au reçu du signal de 2280 Hz, dans un délai de moins de 20 ms;
- b) la coupure doit être maintenue pendant toute la durée du signal de 2280 Hz et cesser dans les 25 ms qui suivent la fin de ce signal;
- c) il existe divers dispositifs ou méthodes appropriées de coupure (déconnexion matérielle de la ligne, insertion d'un filtre éliminateur de bande, etc.). Le niveau du courant de fuite transmis au circuit suivant doit être inférieur d'au moins 40 dB au niveau du signal reçu.

ANNEXE B

(à la Recommandation Q.8)

Clauses techniques relatives à la signalisation à 2600 Hz sur circuits manuels

B.1 *Emetteur*

B.1.1 *Fréquence de signalisation*

2600 ± 5 Hz.

B.1.2 *Niveau du signal à l'émission*

Le niveau du signal à l'émission doit être de -8 ± 1 dBm0 pendant la durée du signal ou une durée minimale de 300 ms (celle-ci étant la plus courte) et pendant une durée maximale de 550 ms; le niveau est ensuite ramené à -20 ± 1 dBm0.

B.1.3 Niveau de l'onde résiduelle

Le niveau de puissance de l'onde résiduelle (courants de fuite), qui pourrait être transmise en ligne, ne doit pas dépasser -70 dBm0 lorsque la fréquence de signalisation n'est pas émise.

B.1.4 Composantes de fréquences étrangères

La puissance totale des composantes de fréquences étrangères accompagnant un signal doit être au minimum inférieure de 35 dB à celle du signal fondamental.

B.1.5 Coupure de la ligne à l'émission

Pour éviter le mauvais fonctionnement de l'équipement de réception, il convient de prendre les dispositions suivantes pour l'émission des signaux de ligne:

- a) lorsqu'une onde de signalisation doit être émise, la voie de transmission de la ligne à l'émission sera coupée à partir d'un moment compris entre 20 ms avant et 5 ms après l'émission de l'onde de signalisation en ligne, la coupure persistera pendant 350 ms au moins, mais ne dépassera pas 750 ms;
- b) à l'émission d'un signal correspondant à l'état d'absence de l'onde de signalisation, la voie de transmission de la ligne à l'émission sera coupée à partir d'un moment compris entre 20 ms avant et 5 ms après la suppression de l'onde de signalisation en ligne. Cette coupure persistera pendant 75 ms au moins, mais ne dépassera pas 160 ms, après l'interruption de l'onde de signalisation.

Pour plus de précisions, voir le § 2.2.6 de la Recommandation Q.312.

B.2 Récepteur

B.2.1 Limites de fonctionnement

L'équipement de réception des signaux de ligne doit fonctionner en réponse à la réception d'une onde de signalisation satisfaisant aux conditions suivantes:

- a) fréquence égale à: 2600 ± 15 Hz;
- b) le niveau de la partie initiale de chaque signal est augmenté de 12 dB pour assurer un fonctionnement correct du récepteur en présence de bruit. Le niveau absolu de puissance N du signal est compris dans les limites $(-27 + n \leq N \leq -1 + n)$ dBm, n étant le niveau relatif de puissance à l'entrée du récepteur de signaux.

B.2.2 Conditions de non-fonctionnement

- a) L'équipement de réception ne doit pas fonctionner sous l'action de signaux provenant de postes d'abonnés (ou d'autres sources) si la puissance totale dans la bande de 800 Hz à 2450 Hz égale ou dépasse la puissance totale présente au même instant dans la bande de 2450 Hz à 2750 Hz (puissances mesurées au poste); il ne doit pas non plus diminuer la qualité de ces signaux.
- b) L'équipement de réception ne doit pas fonctionner sous l'action d'une onde de signalisation ou d'un signal dont le niveau absolu de puissance au point d'insertion du récepteur de signaux est égal ou inférieur à $(-17 - 20 + n)$ dBm, n étant le niveau relatif de puissance en ce point.

En moyenne, sur une période de 10 heures de conversation, le déclenchement intempestif du récepteur pendant plus de 50 ms ne doit pas se produire plus d'une fois.

B.2.3 Coupure de la ligne à la réception

Pour éviter que les signaux de ligne ne provoquent des perturbations dans les systèmes de signalisation sur des sections de circuits en aval, la voie de transmission doit être coupée au moment de la réception de l'onde de signalisation, afin qu'aucune fraction de signal d'une durée supérieure à 20 ms ne passe hors de la section de circuit.

Il convient d'utiliser un filtre à élimination de bande pour provoquer la coupure, le niveau de l'onde résiduelle transmise à la section de circuit placée en aval du filtre à élimination de bande devant alors être au moins de 35 dB au-dessous du niveau du signal reçu. De plus, le filtre d'arrêt de bande ne doit pas introduire un affaiblissement supérieur à 5 dB aux fréquences situées à 200 Hz ou plus de part et d'autre de la fréquence centrale, ni un affaiblissement de plus de 0,5 dB aux fréquences situées à 400 Hz ou plus de part et d'autre de cette fréquence.

La coupure de la ligne à la réception doit être maintenue pendant toute la durée de réception de l'onde de signalisation et doit cesser dans un délai de 300 ms après la suppression de celle-ci.

Remarque – Dans certaines versions existantes de réalisation des équipements, la coupure initiale peut être le résultat d'une coupure physique de la ligne, mais le filtre doit être inséré dans un délai de 100 ms après la réception de l'onde de signalisation.

ANNEXE C

(à la Recommandation Q.8)

Système de signalisation européen normalisé entre autocommutateurs privés

C.1 *Introduction*

Devant l'utilisation accrue, dans les réseaux européens de télécommunications, de lignes louées entre autocommutateurs privés, une spécification relative aux besoins de signalisation sur ces lignes a été établie. Le système ainsi mis au point a pour nom système de signalisation L1. On fait une distinction entre la signalisation de ligne (signaux de surveillance des appels) et la signalisation entre enregistreurs (établissement, y compris acheminement et commande de service additionnel). Pour les besoins de différentes applications, il a été décidé de combiner la technique de base de signalisation de ligne aux techniques existantes de signalisation entre enregistreurs suivantes:

- signalisation à impulsions décadiques (DP);
- signalisation du type de la signalisation multifréquence à clavier (MFPB);
- signalisation du type de la signalisation de code multifréquence (MFC) du système R2.

C.2 *Principes et champ d'application*

C.2.1 Le système de signalisation de ligne est destiné à assurer l'interfonctionnement des autocommutateurs privés de pays différents en service automatique et semi-automatique.

C.2.2 Le système de signalisation est un système de signalisation de ligne à une seule fréquence de 2280 Hz, utilisée uniquement quand le circuit est au repos. Le système employant des signaux acoustiques se prête à tous les supports de transmission de la parole, à l'exception de ceux qui utilisent la concentration des conversations.

C.2.3 Le système est destiné à être utilisé sur des circuits bidirectionnels entre autocommutateurs privés, la libération étant assurée par le premier abonné.

C.2.4 Le système de signalisation de ligne peut utiliser la signalisation à impulsions décadiques ou la signalisation multifréquence entre enregistreurs. Selon les caractéristiques du système de signalisation multifréquence entre enregistreurs qui sera utilisé, des signaux de ligne particuliers pourront être proposés.

C.2.5 Le système utilise des circuits à quatre fils, répartis en deux trajets de signalisation distincts (l'un pour la transmission des signaux vers l'avant et l'autre pour la transmission des signaux vers l'arrière).

C.2.6 Outre l'émission en ondes entretenues (que l'onde de signalisation soit présente ou absente), on peut utiliser l'émission par impulsions.

C.2.7 Quand la ligne est au repos, il convient de réduire le niveau de puissance de la fréquence de signalisation de ligne pour le rendre conforme aux caractéristiques de charge à l'émission indiquées dans la Recommandation Q.15.

C.2.8 La signalisation de ligne se fait section par section et peut servir à établir une liaison à plusieurs bords en cascade utilisant un ou plusieurs autocommutateurs privés pour la commutation en transit. La coupure de la ligne à l'émission et à la réception est assurée conformément aux dispositions de la Recommandation Q.25, afin que les signaux demeurent sur la liaison voulue sans qu'ils puissent déborder sur les liaisons situées en aval ou en amont.

C.3 *Caractéristiques des signaux de ligne et codes de signalisation*

C.3.1 Les caractéristiques des signaux de ligne et les codes de signalisation à utiliser sont indiqués au tableau C-1/Q.8. Les caractéristiques d'émission et de réception des signaux sont indiquées aux § C.3.2 et C.3.3.

C.3.2 On considère qu'il y a présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu lorsque la fréquence de signalisation est émise sur la voie de signalisation d'émission pendant plus de 300 ms.

Un signal à impulsions en présence de l'onde de signalisation est détecté lorsque la fréquence de signalisation est émise sur la voie de signalisation d'émission pendant une période de 45 à 135 ms. On considère qu'il y a absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu lorsque la fréquence de signalisation n'est pas émise sur la voie de signalisation pendant plus de 80 ms.

TABLEAU C-1/Q.8

Caractéristiques des signaux de ligne et codes de signalisation

Signal	Autocommutateur privé de départ	Autocommutateur privée d'arrivée
Repos	Présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu
Prise	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu
Prise/accusé de réception ou invitation à transmettre	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu
Réponse	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Mono-impulsion avec présence de l'onde de signalisation
Fin	Présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Présence ou absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu
Raccrochage	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu

C.3.3 On peut considérer qu'il y a présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu lorsque la fréquence de signalisation est émise sur la voie de signalisation de réception (à la terminaison des autocommutateurs privés) pendant plus de 150 ms; la valeur à prendre en considération dans le cas où l'onde de signalisation est absente est de 40 ms.

On peut considérer que l'on a affaire à un signal à impulsions avec présence de l'onde de signalisation lorsque la fréquence de signalisation est émise sur la voie de signalisation de réception (à la terminaison des autocommutateurs privés) pendant 35 à 150 ms, puis cesse d'être émise pendant plus de 200 ms.

C.4 Caractéristiques de signalisation de ligne (émission)

C.4.1 Emetteur

C.4.1.1 Fréquence de signalisation: 2280 ± 5 Hz.

C.4.1.2 La condition onde de signalisation présente doit avoir deux niveaux de puissance: l'un élevé et l'autre bas. Une tonalité de niveau élevé doit être émise pendant la durée du signal ou une durée minimale de 300 ms (la plus courte de ces deux valeurs étant retenue) et pendant une durée maximale de 550 ms; la tonalité est ensuite ramenée au niveau bas.

- a) Une condition onde de signalisation présente de niveau élevé doit être une tonalité de signalisation transmise à un niveau de $-10 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$.
- b) Une condition onde de signalisation présente de niveau bas doit être une tonalité de signalisation transmise à un niveau de $-20 \text{ dBm} \pm 1 \text{ dB}$.

C.4.2 Récepteur

C.4.2.1 Il convient de discerner que l'émission d'une fréquence de 2280 ± 15 Hz ayant un niveau absolu de puissance N compris entre $(-30 + n \leq N \leq -4 + n) \text{ dBm}$ (n étant le niveau relatif de puissance au point de terminaison de la voie de signalisation de réception de l'autocommutateur privé – voir la Recommandation G.171) correspond à l'état d'émission de l'onde de signalisation.

C.4.2.2 Il convient de discerner que l'émission d'une fréquence, ou d'une combinaison de fréquences, ayant un niveau absolu de puissance totale égal ou inférieur à $(-40 + n)$ dBm (n étant le niveau relatif de puissance au point de terminaison de la voie de signalisation de réception de l'autocommutateur privé – comme au § C.4.2.1), correspond à l'état d'absence de l'onde de signalisation.

C.5 Procédures générales de transfert des signaux de ligne

C.5.1 Selon les particularités de l'autocommutateur privé d'arrivée, la reconnaissance du signal de prise peut déclencher l'envoi du signal d'invitation à transmettre ou l'envoi du signal d'accusé de réception de prise. L'envoi du deuxième de ces signaux ne signifie pas que l'autocommutateur privé d'arrivée est prêt à recevoir l'information d'adresse.

C.5.2 Le signal de réponse n'étant pas systématiquement nécessaire au bon fonctionnement de tous les autocommutateurs privés, son emploi est facultatif et subordonné à la conclusion d'un accord mutuel entre les parties intéressées.

C.5.3 Si, suite à la reconnaissance d'un signal de prise, on ne reçoit aucune information d'adresse (ou une information d'adresse incomplète) et si l'autocommutateur privé d'arrivée cesse de fonctionner, il convient d'émettre une onde de signalisation continue.

L'émission d'une onde de signalisation continue est également possible dans le cas où un autocommutateur privé d'arrivée est dans l'impossibilité d'établir une communication pour cause d'encombrement de la ligne ou d'occupation d'un circuit de prolongement.

C.6 Signalisation à impulsions décadiques

Ce type de signalisation entre enregistreurs utilise la signalisation de ligne à 2280 Hz. On trouvera ci-après quelques-unes des caractéristiques de ce type de signalisation.

C.6.1 Il convient de prévoir, entre les impulsions de numérotation émises sur la voie de signalisation d'émission, des périodes d'inactivité qui se présentent sous la forme d'impulsions correspondant à l'état d'absence de l'onde de signalisation et qui demeurent dans les limites suivantes:

VITESSE DE TRANSMISSION (en impulsions par seconde)		7		9		11		12	
Durée des périodes d'inactivité (en ms)	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
	45	112	45	81	45	61	45	52	

C.6.2 Les impulsions émises en présence de l'onde de signalisation sur la terminaison de la voie de signalisation de réception de l'autocommutateur privé et compatibles avec les limites indiquées ci-dessous en matière de vitesse de transmission et de durée, correspondent à des périodes d'inactivité des impulsions de signalisation (signal d'adresse).

VITESSE DE TRANSMISSION (en impulsions par seconde)		7		9		11		12	
Durée des périodes d'inactivité (en ms)	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
	35	122	35	91	35	71	35	62	

ANNEXE D

(à la Recommandation Q.8)

Système type de signalisation sur les réseaux analogiques privés nord-américains

D.1 Introduction

D.1.1 Un réseau privé commuté est un dispositif de commutation à commande centralisée qui permet l'interconnexion des postes d'abonné par l'intermédiaire de lignes d'accès réservé et de circuits entre centraux et qui est exploité en partage avec le réseau téléphonique public commuté. Les réseaux privés commutés sont reliés aux abonnés au moyen de postes téléphoniques installés directement chez eux, de systèmes téléphoniques à plusieurs lignes ou par l'intermédiaire du commutateur privé principal ou d'autocommutateurs privés. La présente annexe décrit la méthode de signalisation employée sur un réseau privé commuté de type nord-américain.

D.2 Applications générales de signalisation

D.2.1 Le système de signalisation de ligne permet l'établissement de communications entre abonnés sur le réseau privé, en service semi-automatique et en service automatique; il permet aussi le transfert des communications sur le réseau public commuté.

D.2.2 En général, les liaisons de transmission à quatre fils avec emploi d'une seule fréquence de signalisation dans la bande de 2600 Hz quand le circuit est au repos sont utilisées sur les circuits entre centraux, sur les lignes aboutissant directement à un poste d'abonné et sur les lignes d'accès au commutateur privé.

D.2.3 La signalisation sur un circuit entre centraux est conforme aux dispositions des Recommandations Q.310 à Q.332 (système de signalisation R1).

D.2.4 On peut utiliser la signalisation à impulsions décadiques ou la signalisation multifréquence à clavier pour transmettre les signaux d'adresse sur les lignes d'accès.

D.2.5 La signalisation multifréquence à clavier est conforme aux dispositions de la Recommandation Q.23. Voir aussi la Recommandation Q.24.

D.2.6 La signalisation d'adresse sur les circuits entre centraux utilise une technique de signalisation multifréquence qui fait appel à une combinaison de deux fréquences sur six, conformément aux dispositions des Recommandations Q.320 à Q.326.

D.2.7 On utilise les techniques de signalisation entre enregistreurs pour limiter les dérèglements importants de la cadence de récurrence des impulsions afin de permettre l'emploi de différents types d'équipements et d'améliorer les conditions d'utilisation des enregistreurs.

D.3 Signalisation sur les lignes d'accès

D.3.1 On peut utiliser la signalisation à impulsions décadiques ou la signalisation multifréquence à clavier pour transmettre les signaux d'adresse sur les lignes d'accès.

D.3.2 Pour la signalisation de surveillance, on peut utiliser une seule fréquence de 2600 Hz ou une boucle de courant continu.

D.3.3 La régulation du signal de retour d'appel de l'abonné demandé est conventionnellement assurée par le centre terminal ou l'autocommutateur privé.

D.4 Signalisation sur les circuits entre centraux

D.4.1 La signalisation de surveillance utilise une seule fréquence de 2600 Hz, conformément aux dispositions des Recommandations Q.310 à Q.331.

D.4.2 La signalisation entre enregistreurs utilise des signaux multifréquences composés de deux fréquences sur six, conformément aux dispositions de la Recommandation Q.320.

D.5 Signalisation à impulsions décadiques

La signalisation à impulsions décadiques représente la valeur numérique de chaque chiffre par rapport au nombre d'intervalles "état raccroché" dans un train d'impulsions.

D.5.1 Les caractéristiques générales de la signalisation à impulsions décadiques sont indiquées ci-après:

<i>Equipement</i>	<i>Vitesse de signalisation (en impulsions par seconde-PPS)</i>	<i>Pourcentages d'interruption (BK)</i>
Cadran	8-11 PPS	58-64 BK
Commutateur privé 10-PPS	$10 \pm 0,3$ PPS	62-66 BK
Emetteur	10 ± 1 PPS	57-64 BK

D.6 Signalisation multifréquence à clavier

Voir les Recommandations Q.11, Q.23 et Q.24. Les combinaisons de signaux A-D ne sont généralement pas utilisées dans les réseaux privés commutés nord-américains.

ANNEXE E

(à la Recommandation Q.8)

Système de signalisation européen normalisé reliant des abonnés à des autocommutateurs privés et à des centraux publics éloignés

E.1 *Introduction*

Devant une utilisation accrue, dans les réseaux européens de télécommunications, de lignes louées pour l'interconnexion des appareils téléphoniques et des centraux publics ou des autocommutateurs privés, une spécification relative aux besoins de signalisation sur ces lignes a été établie. Le système ainsi mis au point a pour nom système de signalisation L2. On fait une distinction entre la signalisation de ligne (signaux de surveillance des appels) et la signalisation entre enregistreurs (établissement, y compris acheminement et commande de services additionnels). Pour les besoins de différentes applications, il a été décidé de combiner la technique de base de signalisation de ligne aux techniques existantes de signalisation entre enregistreurs suivantes:

- signalisation à impulsions décadiques (DP);
- signalisation du type de la signalisation multifréquences (MFPB).

E.2 *Principes et champs d'application*

E.2.1 Le système de signalisation de ligne est destiné à fournir des signaux de surveillance (soit signalisation en boucle dans une direction et de retour d'appel dans l'autre) entre un appareil téléphonique ou son équivalent et un central public ou un autocommutateur dans différents pays, par l'intermédiaire d'une ligne très longue.

E.2.2 Pour faciliter la description, la présente spécification se réfère à une unité de signalisation de l'appareil (ISU) et une unité de signalisation du central (ESU).

E.2.3 Le système est destiné à être utilisé dans des circuits à quatre fils mais, selon l'option choisie au niveau national, il peut être utilisé sur les circuits bidirectionnels. Dans le cas des circuits à quatre fils, ils sont répartis en deux trajets de signalisation distincts (l'un pour la transmission des signaux vers l'avant, l'autre pour la transmission des signaux vers l'arrière).

E.2.4 Le système de signalisation est un système de signalisation de ligne à une seule fréquence (1 vf) utilisant une fréquence de signalisation de:

- 2280 Hz dans les deux directions sur des circuits à quatre fils;
- 2280 Hz dans la direction ISU vers ESU et 2400 Hz dans la direction ESU sur des circuits bidirectionnels (nationaux).

Le système employant des signaux acoustiques se prête à tous les supports de transmission de la parole, à l'exception de ceux qui utilisent la concentration des conversations.

E.2.5 Outre l'émission en ondes entretenues (que l'onde de signalisation soit présente ou absente), on peut utiliser l'émission par impulsions.

E.2.6 Quand la ligne est au repos, il convient de réduire le niveau de puissance de la fréquence de signalisation de ligne pour le rendre conforme aux caractéristiques de charge à l'émission indiquées dans la Recommandation Q.15.

E.2.7 La coupure de la ligne à l'émission et à la réception est assurée conformément aux dispositions de la Recommandation Q.25, afin que les signaux demeurent sur la liaison voulue sans qu'ils puissent déborder sur les liaisons situées en aval ou en amont.

E.2.8 Pour établir une communication au départ, il faut fournir un trajet de transfert de la parole dans la direction ESU-ISU avant l'état "réponse".

E.2.9 Des signaux peuvent être transmis dans la direction ISU vers ESU, alors que la conversation ou les indications audibles sont reçues dans la direction ESU vers ISU.

E.3 *Caractéristiques des signaux de ligne et codes de signalisation*

E.3.1 Les caractéristiques des signaux de ligne et les codes de signalisation à utiliser sont indiqués aux tableaux E-1/Q.8 et E-2/Q.8. Les caractéristiques d'émission et de réception des signaux sont indiquées aux § E.3.2 et E.3.3.

TABLEAU E-1/Q.8

Appels au départ établis par un appareil téléphonique

Signal	Unité de signalisation de l'appareil	Unité de signalisation du central
Repos	Présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu
Prise	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu
Réponse	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Impulsion avec présence de l'onde de signalisation
Rappel	Impulsions avec présence de l'onde de signalisation de rappel	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu
Fin	Présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu

TABLEAU E-2/Q.8

Appels établis à partir du central

Signal	Unité de signalisation du central	Unité de signalisation de l'appareil téléphonique
Repos	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu
Prise appel	Impulsions avec présence de l'onde de signalisation d'appel	Présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu
Réponse	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu
Rappel	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Impulsions avec présence de l'onde de signalisation de l'appel
Fin	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu	Absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu

E.3.2 On considère qu'il y a présence de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu lorsque la fréquence de signalisation est émise sur la voie de signalisation d'émission pendant plus de 350 ms.

Un signal à impulsions en présence de l'onde de signalisation est détecté lorsque la fréquence de signalisation est émise sur la voie de signalisation d'émission pendant une période de 45 à 135 ms ou 210 à 240 ms (voir le § E.5.2). On considère qu'il y a absence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu lorsque la fréquence de signalisation n'est pas émise sur la voie de signalisation d'émission pendant plus de 80 ms.

E.3.3 On peut considérer qu'il y a présence de l'onde de signalisation pendant un laps de temps ininterrompu lorsque la fréquence de signalisation est émise sur la voie de signalisation de réception (à la terminaison des lignes) pendant plus de 250 ms; la valeur à prendre en considération dans le cas où l'onde de signalisation est absente est de 40 ms.

On peut considérer que l'on a affaire à un signal à impulsions avec présence de l'onde de signalisation lorsque la fréquence de signalisation est émise sur la voie de signalisation de réception (à la terminaison des lignes) pendant 35 à 150 ms ou 200 à 250 ms (voir le § E.5.2).

E.4 *Caractéristiques de signalisation de ligne (émission)*

E.4.1 *Emetteur*

E.4.1.1 Fréquence de signalisation: 2280 (2400 Hz dans l'unité de signalisation du central bidirectionnel) \pm 5 Hz.

E.4.1.2 La condition onde de signalisation présente doit avoir deux niveaux de puissance: l'un élevé et l'autre bas.

Une tonalité de niveau élevé doit être émise pendant la durée du signal ou une durée minimale de 300 ms (la plus courte de ces deux valeurs étant retenue) et pendant une durée maximale de 550 ms: la tonalité est ensuite ramenée au niveau bas.

- a) Une condition onde de signalisation présente de niveau élevé doit être une tonalité de signalisation transmise à un niveau de $-10 \text{ dBm}0 \pm 1 \text{ dB}$.
- b) Une condition onde de signalisation présente de niveau bas doit être une tonalité de signalisation transmise à un niveau de $-20 \text{ dBm}0 \pm 1 \text{ dB}$.

E.4.2 Récepteur

E.4.2.1 Il convient de discerner que l'émission d'une fréquence de 2280 (2400 Hz dans l'unité de signalisation de l'appareil pour un fonctionnement bidirectionnel) $\pm 15 \text{ Hz}$ ayant un niveau absolu de puissance N compris entre $(-30 + n \leq N \leq -4 + n) \text{ dBm}$ (n étant le niveau relatif de puissance au point de terminaison de la voie de signalisation de réception – voir la Recommandation G.171) correspond à l'état d'émission de l'onde de signalisation.

E.4.2.2 Il convient de discerner que l'émission d'une fréquence, ou d'une combinaison de fréquences, ayant un niveau absolu de puissance totale égal ou inférieur à $(-40 + n) \text{ dBm}$ (n étant le niveau relatif de puissance au point de terminaison de la voie de signalisation de réception – comme au § E.4.2.1), correspond à l'état d'absence de l'onde de signalisation.

E.5 Procédures générales de transfert des signaux de ligne

E.5.1 Le signal d'appel constitue une série d'impulsions correspondant à l'état de présence de l'onde de signalisation, la durée de chaque impulsion correspondant à la longueur de l'impulsion première de retour d'appel et en mesure avec la période de signal de retour d'appel.

E.5.2 Facultativement et sous réserve de la conclusion d'un accord mutuel entre les parties intéressées, l'ISU met en oeuvre un signal de rappel sous la forme d'une impulsion émise en présence de l'onde de signalisation sur la voie de signalisation.

La longueur de l'impulsion émise en présence de l'onde de signalisation par l'ISU dépend du type de tonalité de rappel utilisé en installation téléphonique, par exemple, temps d'intervention mesuré ou boucle mise à la terre.

E.5.3 De façon optionnelle, et sous réserve de la conclusion d'un accord mutuel entre les parties intéressées, le signal de réponse est émis par l'ESU.

E.6 Signalisation à impulsions décadiques

Ce type de signalisation entre enregistreurs utilise la signalisation de ligne à 2280 Hz. On trouvera ci-après quelques-unes des caractéristiques de ce type de signalisation.

E.6.1 Il convient de prévoir, entre les impulsions de numérotation émises sur la voie de signalisation d'émission, des périodes d'inactivité qui se présentent sous la forme d'impulsions correspondant à l'état d'absence de l'onde de signalisation et qui demeurent dans les limites suivantes:

VITESSE DE TRANSMISSION (en impulsions par seconde)	7		9		11		12	
Durée des périodes d'inactivité (en ms)	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
	45	112	45	81	45	61	45	52

E.6.2 Les impulsions émises en présence de l'onde de signalisation sur la terminaison de la voie de signalisation de réception de l'autocommutateur privé et compatibles avec les limites indiquées ci-dessous en matière de vitesse de transmission et de durée, correspondent à des périodes d'inactivité des impulsions de signalisation (signal d'adresse).

VITESSE DE TRANSMISSION (en impulsions par seconde)	7		9		11		12	
Durée des périodes d'inactivité (en ms)	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
	35	122	35	91	35	71	35	62