



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

Q.7

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 EMPLOYER
EN SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL
AUTOMATIQUE OU SEMI-AUTOMATIQUE**

Recommandation UIT-T Q.7

(Extrait du *Livre Bleu*)

NOTES

1 La Recommandation Q.7 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.7

SYSTÈMES DE SIGNALISATION À EMPLOYER EN SERVICE TÉLÉPHONIQUE INTERNATIONAL AUTOMATIQUE OU SEMI-AUTOMATIQUE

(Genève, 1954 et 1964; Mar del Plata, 1968;
Genève, 1976 et 1980)

Le CCITT,

considérant

(a) qu'il faut normaliser les systèmes de signalisation à employer pour l'exploitation internationale automatique ou semi-automatique, si l'on veut réduire au minimum le nombre d'équipements de types différents utilisés dans un même centre sur les diverses relations exploitées;

(b) que les systèmes de signalisation suivants ont été normalisés pour *utilisation générale* en service téléphonique international automatique ou semi-automatique et s'appliquent à cette fin:

- le système de signalisation n° 4, normalisé par le CCIF en 1954;
- le système de signalisation n° 5, normalisé par le CCITT en 1964;
- le système de signalisation n° 6, normalisé par le CCITT en 1968;
- le système de signalisation n° 7, normalisé par le CCITT en 1980;

(c) que les systèmes de signalisation suivants ont été normalisés pour *utilisation régionale* en service téléphonique international automatique ou semi-automatique et s'appliquent à cette fin:

- le système de signalisation R1 (système de signalisation régional n° 1 appelé autrefois "système de signalisation utilisé en Amérique du Nord"), normalisé par le CCITT en 1968;
- le système de signalisation R2 (système de signalisation régional n° 2, appelé autrefois "système MFC Berne"), normalisé par le CCITT en 1968;

(d) que, dans les conditions et sous certaines réserves exposées ci-après, ils donnent des résultats acceptables en service téléphonique international automatique ou semi-automatique,

désirant

que la Recommandation du CCITT relative aux systèmes de signalisation à employer pour le service téléphonique international automatique ou semi-automatique fasse l'objet d'une application générale de la part de toutes les Administrations,

recommande à l'unanimité

que les Administrations utilisent, en service téléphonique international automatique ou semi-automatique, un ou plusieurs des systèmes de signalisation normalisés cités dans les alinéas (b) et (c) ci-dessus, et ce dans les conditions et sous les réserves ci-après.

1 Critères à appliquer pour choisir un système de signalisation

De nombreux facteurs influent sur le choix d'un système de signalisation destiné à une application particulière. Il y a lieu de tenir compte des facteurs suivants:

1.1 *Les systèmes à satellites*, en raison de leurs longs temps de propagation aller et retour (540 ± 40 ms).

L'inclusion d'une liaison par satellite dans une communication téléphonique oblige les abonnés à respecter une discipline plus stricte que dans les conditions habituelles, au cours d'une conversation. Lorsqu'on utilise deux liaisons par satellite connectées en tandem, les conditions sont encore plus rigoureuses. De plus, il faut savoir quels sont les objectifs de transmission à atteindre dans une telle communication.

Conformément à la Recommandation Q.13, il convient d'éviter l'utilisation de deux liaisons par satellite dans la même communication, sauf dans des circonstances très exceptionnelles. Pour faciliter l'application de cette Recommandation, il est conseillé d'informer les centres de transit suivants, par signalisation, qu'une liaison par satellite fait déjà partie de la communication. Au cours de l'acheminement qui s'ensuit, le ou les centre(s) de transit, devra (devront) choisir une liaison terrestre.

1.2 *Les supprimeurs d'écho*

Les longues liaisons téléphoniques terrestres et les liaisons par satellite nécessitent l'insertion de supprimeurs d'écho. Les Recommandations G.131 [1] et Q.115 spécifient les conditions de base à respecter pour cette insertion.

Les systèmes de signalisation doivent donc être aménagés pour fonctionner en coopération avec les équipements de commutation, pour atteindre les objectifs spécifiés dans les Recommandations G.131 [1] et Q.115. Cela serait facilité dans les cas où le système de signalisation à utiliser permet la commande d'insertion de supprimeurs d'écho.

A l'avenir, il faudra peut-être envisager l'emploi de compensateurs d'écho (voir la Recommandation G.165 [2]).

1.3 *Systèmes à concentration de conversations (par exemple TASI)*

Lorsqu'on utilise une concentration de conversations dans un système de transmission, on doit s'assurer que le système de signalisation est compatible avec cette concentration.

2 Autres critères de sélection d'un système de signalisation

Une fois qu'elles ont décidé de mettre en place une liaison, les Administrations doivent spécifier les conditions générales que doit remplir le système de signalisation.

Les questions ci-après fournissent à cet égard des indications utiles:

- a) Le système de transmission a-t-il une largeur de bande suffisante (par exemple, pour la signalisation en ligne hors bande)?
- b) La capacité de signalisation est-elle suffisante pour permettre l'établissement d'une communication ordinaire?
- c) Un échange d'information supplémentaire est-il nécessaire, par exemple:
 - pour la commande des supprimeurs d'écho
 - pour accroître les possibilités d'acheminement
 - pour obtenir ou pour fournir des précisions sur l'encombrement
 - pour obtenir ou pour fournir des renseignements sur l'état de l'encombrement
 - pour obtenir ou pour fournir des renseignements sur la nature de la communication
 - i) pour l'identification ou
 - ii) pour la gestion?
- d) Quelles conditions faut-il imposer en ce qui concerne la vitesse du système de signalisation? Quels délais d'attente après numérotation et de réponse peut-on tolérer?
- e) Y a-t-il une interdépendance quelconque entre les dimensions minimales du faisceau et la signalisation (par exemple, dans le cas du système de protection contre les interruptions spécifié dans le système de signalisation R2)?
- f) Dans le cas des systèmes à satellites, la station terrienne exige-t-elle une interface particulière entre les circuits d'accès terrestres et les liaisons par satellite?
- g) Est-il nécessaire d'établir un nouveau système de signalisation?

- h) Le système de signalisation convient-il au type de central envisagé? Par exemple, aux centraux électromécaniques.

3 Caractéristiques des systèmes de signalisation normalisés par le CCITT pour une utilisation générale

3.1 *Système de signalisation n° 4*

Sa description et sa spécification figurent dans le fascicule VI.2.

Convient à l'exploitation des circuits dans un seul sens.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit; dans ce dernier cas, deux ou trois circuits équipés du système de signalisation n° 4 peuvent être commutés en tandem.

Le système de signalisation n° 4 est utilisé en Europe et dans la région méditerranéenne.

Il utilise un code à deux fréquences dans la bande téléphonique.

Il utilise un code binaire à quatre éléments pour la signalisation d'enregistreurs. Chaque élément est composé de l'une des deux fréquences de signalisation.

Chaque chiffre fait l'objet d'un accusé de réception. Si le temps de propagation est long, ces accusés de réception ont des conséquences défavorables du fait que le temps de propagation est inclus deux fois dans un cycle de signalisation. Cet inconvénient est dans une certaine mesure compensé par l'utilisation du mode avec chevauchement.

Le système de signalisation n° 4 comprend 16 codes pour les signaux entre enregistreurs vers l'avant; les seuls signaux d'enregistreurs transmis vers l'arrière sont les signaux d'accusé de réception.

Un signal peut être prévu, par accord bilatéral, pour la commande des supprimeurs d'écho.

Ce système de signalisation ne comporte aucun signal indiquant si la communication comporte déjà une liaison par satellite.

Ne convient pas à une exploitation sur des systèmes de transmission avec concentration de conversations.

3.2 *Système de signalisation n° 5*

Sa description et sa spécification figurent dans le fascicule VI.2.

Convient à l'exploitation bidirectionnelle des circuits.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit; dans ce dernier cas, deux ou trois circuits équipés du système de signalisation n° 5 peuvent être commutés en tandem.

Le système n° 5 utilise un code multifréquence (2 fréquences parmi 6) dans la bande téléphonique pour la signalisation entre enregistreurs. Les signaux de ligne se composent d'une ou de deux fréquences de la bande téléphonique.

Toute l'information d'adresse est stockée jusqu'au dernier signal. Elle est ensuite transmise en bloc, à cadence rapide, sous la forme d'impulsions multifréquence.

La transmission des signaux en bloc peut accroître l'attente après numérotation, en particulier si la fin de numérotation (ST) est déterminée par une temporisation.

Le système de signalisation n° 5 comprend 15 codes pour les signaux entre enregistreurs vers l'avant mais ne prévoit aucun signal entre enregistreurs vers l'arrière.

Il ne comporte aucun signal pour la commande des supprimeurs d'écho, ni pour indiquer si la communication comprend déjà une liaison par satellite.

Le système de signalisation n° 5 convient aux systèmes de transmission avec concentration de conversations et aux liaisons par satellite.

3.3 *Système de signalisation R1*

Sa description et sa spécification figurent dans le fascicule VI.4.

Le système de signalisation R1 est utilisé essentiellement en Amérique du Nord.

Convient à l'exploitation bidirectionnelle.

Est spécifié pour le trafic terminal.

Il utilise un code multifréquence (2 fréquences parmi 6) dans la bande téléphonique pour la signalisation entre enregistreurs.

Dans la version analogique de la signalisation de ligne du système de signalisation R1, on utilise une seule fréquence dans la bande téléphonique. Dans la version numérique, les deux voies de signalisation résultantes par circuit de conversation peuvent être considérées comme des voies hors bande.

Les trois modes de fonctionnement suivants peuvent être utilisés pour envoyer l'information d'adresse:

- en bloc,
- en bloc avec chevauchement, ou
- avec chevauchement.

Le mode de fonctionnement choisi influe:

- sur le temps de prise de la liaison suivante et
- sur l'attente après numérotation.

L'information d'adresse est transmise sous forme d'impulsions multifréquences.

Le système de signalisation R1 comprend 15 codes pour les signaux entre enregistreurs vers l'avant, mais aucun signal entre enregistreurs vers l'arrière.

Ce système ne possède aucun signal pour la commande des supprimeurs d'écho, ni pour indiquer si la communication comporte déjà une liaison par satellite.

Le système de signalisation R1 peut être utilisé sur les liaisons par satellite. Une variante du système de signalisation R1 peut être utilisée sur des systèmes de transmission avec concentration numérique de conversations à condition que les systèmes soient définis et réalisés pour être transparents aux signaux entre enregistreurs transmis sous forme d'impulsions.

3.4 *Système de signalisation R2*

Sa description et sa spécification figurent dans le fascicule VI.4.

Utilisé pour une exploitation unidirectionnelle sur les systèmes de transmission analogique. Une exploitation bidirectionnelle est possible sur les systèmes de transmission numérique.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit.

Le système de signalisation R2 est utilisé aussi bien dans les réseaux téléphoniques nationaux qu'internationaux, dans plusieurs régions du monde.

La signalisation entre enregistreurs est du type multifréquence dans la bande téléphonique (2 fréquences parmi 6). Deux jeux différents de six fréquences étant définis pour les signaux d'enregistreurs vers l'avant et vers l'arrière, la signalisation entre enregistreurs avec le système de signalisation R2 peut être appliquée aux circuits à deux fils aussi bien qu'aux circuits à quatre fils.

La version analogique de la signalisation de ligne du système de signalisation R2 utilise la méthode de signalisation hors bande par changement d'état à bas niveaux. En outre, on utilise un système de protection contre les interruptions.

La version numérique de la signalisation de ligne utilise deux voies de signalisation pour transmettre les informations de signalisation et pour la supervision des circuits. Dans les systèmes de multiplexage MIC du 1^{er} ordre à 2048 kbit/s, les informations de signalisation de 30 voies de parole sont transmises dans l'intervalle de temps 16 (voir la Recommandation G.732 [3]).

Il est à noter que la version analogique de la signalisation de ligne peut être utilisée sur des liaisons numériques; les états de signalisation sont transmis après codage sur une voie de signalisation. Cette utilisation de la version analogique sur des liaisons numériques internationales n'est pas recommandée.

Lorsqu'un circuit est composé d'un tronçon numérique et d'un tronçon analogique, la conversion entre les deux versions de la signalisation de ligne peut intervenir à l'interface numérique/analogique (voir la Recommandation Q.430).

La signalisation asservie est appliquée à la transmission de l'information d'adresse dans le mode avec chevauchement, sous la forme de signaux multifréquence, c'est-à-dire que chaque signal entre enregistreurs vers l'avant est acquitté par un signal entre enregistreurs émis vers l'arrière. Comme le temps de propagation apparaît quatre fois dans un cycle de signalisation, l'échange des signaux est assez lent lorsque le temps de propagation est long. Cet inconvénient peut être compensé dans une certaine mesure par l'utilisation du mode de fonctionnement avec chevauchement.

Par rapport aux systèmes de signalisation n° 4, n° 5 et R1, le système R2 possède une grande capacité de signalisation. Les signaux entre enregistreurs permettent, notamment, d'obtenir:

- un meilleur acheminement,
- une information détaillée sur l'encombrement,
- une information sur:
 - i) la nature de la communication,
 - ii) l'état de la ligne du demandé,
- des communications sans taxation,
- une information d'adresse complète.

Le système de signalisation R2 emploie des signaux entre enregistreurs à la fois vers l'avant et vers l'arrière pour la commande des supprimeurs d'écho.

Dans le système de signalisation R2, deux signaux sont spécifiés pour indiquer si la connexion comporte déjà ou ne comporte pas une liaison par satellite.

Le système de signalisation R2 peut convenir à une utilisation sur les circuits par satellite surtout lorsqu'il est déjà employé sur les réseaux téléphoniques nationaux ou régionaux concernés.

En cas d'utilisation du système de signalisation R2 sur des liaisons par satellite, il faut tenir compte de ce qui suit:

- Pour la version analogique de la signalisation, les délais T1 et T2 doivent être adaptés.
- Le système de protection contre les interruptions exige des faisceaux comprenant un multiple de 12 circuits de conversation.
- A l'extrémité d'arrivée d'une liaison par satellite utilisant le système de signalisation R2, l'enregistreur doit fonctionner comme un enregistreur R2 de départ.
- Le délai de garde pour le blocage et pour l'identification des signaux vers l'avant lorsque les signaux sont transmis sous forme d'impulsions doit être adapté au temps de propagation sur la liaison par satellite.

Le système de signalisation R2 peut convenir à une exploitation sur des systèmes de transmission avec concentration numérique des conversations, pour autant que les systèmes soient conçus et réalisés de manière à être transparents aux impulsions d'enregistreur.

Avec des voies espacées de 3 kHz, la signalisation entre enregistreurs dans le système de signalisation R2 peut être utilisée avec la signalisation de ligne du système de signalisation n° 4.

3.5 *Système de signalisation n° 6*

Sa description et sa spécification complètes figurent dans le fascicule VI.3.

Convient à l'exploitation bidirectionnelle des circuits.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit.

Le système de signalisation n° 6 a fait l'objet d'essais à l'échelon international de 1970 à 1972.

Certaines Administrations l'ont mis en œuvre pour le trafic téléphonique international. Aux Etats-Unis, on utilise une variante de ce système dans le réseau téléphonique national.

La signalisation est transmise sur voie commune.

Le système n° 6 peut être utilisé dans les modes d'exploitation associé ou quasi associé. Ce dernier mode est beaucoup plus économique pour les petits faisceaux de circuits.

La signalisation est transmise au moyen d'unités de signalisation. Chaque unité a une longueur de 28 bits, dont 8 bits de contrôle. La vitesse de transmission est de 2400 bit/s pour la version analogique et de 4 kbit/s (avec une option à 56 kbit/s) pour la version numérique.

Chaque unité de signalisation d'un bloc de 11 unités fait l'objet d'un accusé de réception et elle est retransmise en cas d'erreur.

L'information d'adresse peut être transmise en bloc et dans le mode avec chevauchement. La vitesse de transmission du système de signalisation n° 6 étant beaucoup plus grande que celle des systèmes de signalisation voie par voie, l'incidence du mode de fonctionnement sur le délai d'attente après numérotation est beaucoup plus faible.

La capacité de signalisation du système n° 6 (y compris les codes de réserve) est beaucoup plus grande que celle des systèmes n° 4, n° 5, R1 et R2.

Le système de signalisation n° 6 comprend des signaux pour la commande des supprimeurs d'écho ainsi que des signaux indiquant si une communication comprend déjà une liaison par satellite.

Le système de signalisation n° 6 peut être utilisé sur tous les types de circuits téléphoniques, y compris sur ceux qui sont exploités avec concentration de conversations.

Le système de signalisation n° 6 peut être utilisé sur les liaisons par satellite.

3.6 *Système de signalisation n° 7*

Description et spécification complètes dans les fascicules VI.7, VI.8 et VI.9.

Convient à l'exploitation bidirectionnelle des circuits.

Convient au trafic terminal et au trafic de transit.

La signalisation est transmise par canal sémaphore.

Le système de signalisation n° 7 peut être utilisé dans les réseaux nationaux et dans le réseau international.

Le système de signalisation n° 7 peut être utilisé pour des réseaux spécialisés (par exemple, les transmissions de données, le téléphone) ainsi que dans un réseau numérique avec intégration des services. C'est le système préféré pour la signalisation entre les commutateurs du réseau numérique intégré (RNI) et dans le réseau numérique avec intégration des services (RNIS).

Le système de signalisation n° 7 peut être utilisé avec une exploitation soit en mode quasi associé. L'utilisation de ce dernier mode est beaucoup plus avantageuse pour de petits faisceaux de circuits.

Les trames sémaphores sont de longueur variable (nombre entier d'octets, dont 6 ont des fonctions associées au Sous-système Transport de Messages). Le système de signalisation n° 7 est optimisé pour un circuit support numérique avec une vitesse de transmission de 64 kbit/s mais il peut fonctionner à des vitesses inférieures (par exemple, 4,8 kbit/s sur des circuits supports analogiques).

Deux méthodes de protection contre les erreurs (retransmission de base et retransmission cyclique préventive) sont spécifiées, chacune ayant leur champ d'application spécifique. Dans la méthode de base, chaque trame sémaphore est acquittée et retransmise en cas d'erreurs; dans la méthode de retransmission cyclique préventive, il n'y a pas d'accusé de réception négatif et la correction d'erreurs s'effectue par retransmission, pendant des périodes de silence, des trames sémaphores non encore acquittées.

L'information d'adresse peut être transmise en bloc et dans le mode avec chevauchement. Etant donné que la vitesse de transmission du système de signalisation n° 7 est beaucoup plus grande que celle des systèmes de signalisation voie par voie, l'incidence du mode de fonctionnement sur le délai d'attente après numérotation est beaucoup plus faible.

La capacité en signaux du système n° 7 (y compris les codes de réserve) est beaucoup plus grande que celle des systèmes n° 4, n° 5, R1 et R2.

Le système de signalisation n° 7 comprend des signaux pour la commande des supprimeurs d'écho ainsi que des signaux indiquant si une communication comprend déjà une liaison par satellite.

Le système de signalisation n° 7 peut être utilisé pour tous les types de circuits téléphoniques, y compris sur ceux qui sont exploités avec concentration des conversations.

Le système de signalisation n° 7 peut être utilisé sur les liaisons par satellite.

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Stabilité et échos*, tome III, Rec. G.131.
- [2] Recommandation du CCITT *Suppresseurs d'écho*, tome III, Rec. G.165.
- [3] Recommandation du CCITT *Caractéristiques des équipements de multiplexage MIC primaire fonctionnant à 2048 kbit/s*, tome III, Rec. G.732.