



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**UIT-T**

**M.4110**

SECTEUR DE LA NORMALISATION  
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS  
DE L'UIT

(05/96)

**MAINTENANCE**

**SYSTÈMES DE SIGNALISATION  
PAR CANAL SÉMAPHORE**

---

**ACCORDS ENTRE ADMINISTRATIONS SUR  
LE SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7  
PAR CANAL SÉMAPHORE**

**Recommandation UIT-T M.4110**

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

---

## AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

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

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT (Helsinki, 1<sup>er</sup>-12 mars 1993).

La Recommandation révisée UIT-T M.4110, que l'on doit à la Commission d'études 4 (1993-1996) de l'UIT-T, a été approuvée le 12 mai 1996 selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

---

### NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue de télécommunications.

© UIT 1996

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

## TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Introduction .....	1
2 Système de signalisation n° 7 par canal sémaphore .....	2
3 Aspects du SS n° 7 qui exigent des accords entre les Administrations .....	2
3.1 Canaux sémaphores et arrangements concernant la sécurité de la signalisation.....	2
3.2 Mode de signalisation .....	4
3.3 Réseau sémaphore pour le trafic frontalier .....	4
3.4 Attribution d'étiquettes d'acheminement.....	4
3.5 Code d'identification du circuit.....	4
3.6 Messages de réinitialisation d'un circuit et d'un groupe de circuits .....	4
3.7 Emploi de la procédure de contrôle de continuité des circuits .....	5
3.8 Choix de l'intervalle de temps à utiliser dans le conduit numérique de premier ordre pour le canal sémaphore .....	5
3.9 Choix des essais à effectuer .....	5
3.10 Passage d'une version des spécifications relatives au système de signalisation à une autre .....	5
3.11 Utilisation d'essais pour la vérification de l'acheminement dans le MTP (MRVT) ( <i>MTP routing verification tests</i> ), d'essais pour la vérification de l'acheminement dans le SCCP (SRVT) ( <i>SCCP routing verification tests</i> ) et d'essais de validation d'un circuit (CVT) ( <i>circuit validation tests</i> ).....	5
3.12 Echange de mesures d'exploitation du système de signalisation .....	5
4 Calendrier prévu pour les accords entre les Administrations .....	5
Références .....	6

## **RÉSUMÉ**

La présente Recommandation traite des divers aspects techniques à prendre en compte dans les accords entre les Administrations pour mettre en place le système de signalisation n° 7 par canal sémaphore.

## **MOTS CLÉS**

Accords, maintenance, sécurité de la signalisation, signalisation par canal sémaphore, système de signalisation n° 7, temps de propagation.

## ACCORDS ENTRE ADMINISTRATIONS SUR LE SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7 PAR CANAL SÉMAPHORE

(Rec. M.770, Melbourne 1988; révisée et renumérotée en 1992; révisée en 1996)

### 1 Introduction

La mise en service du nouveau système de signalisation n° 7 exige que les Administrations concernées concluent à l'avance un certain nombre d'accords définissant les responsabilités pour les questions suivantes:

– *Installations et maintenance*

• *Canal sémaphore*

Deux Administrations en liaison sont responsables de la partie d'un canal sémaphore du système de signalisation n° 7 (CCSS7) dont elles assurent la maintenance. Toutes deux doivent en outre veiller à ce que leur partie du canal sémaphore ou des canaux sémaphores en question soit bien installée et qu'elle fonctionne convenablement. Par ailleurs, les Administrations doivent se concerter pour procéder ensemble aux essais de protocole CCSS7 nécessaires pour que les interfaces puissent transmettre bien les messages CCSS7 échangés entre leurs réseaux et y répondre correctement.

• *Circuits intercentraux*

Le passage de la signalisation dans la bande à la signalisation CCSS7 ne peut être opéré sans une planification d'ensemble. L'équipe chargée d'opérer cette conversion par les deux Administrations doit se réunir pour examiner et recenser les différentes opérations nécessaires pour mener à bien la conversion des circuits intercentraux. Cette équipe doit être composée de représentants des deux Administrations. Chaque Administration doit constituer une commission de conversion indépendante chargée de veiller au bon déroulement des opérations, composée de membres permanents des différents services (passation des commandes, mise en service, conception technique, exploitation et facturation).

– *Essais*

Avant d'effectuer la conversion, il est indispensable de procéder à des essais de signalisation inter-réseaux CCSS7. Nous recommandons d'effectuer les essais de compatibilité MTP, ISUP et SCCP<sup>1)</sup> pour vérifier la compatibilité des réseaux pendant l'interconnexion. Ces essais sont censés constituer un ensemble minimal d'essais recommandés pour le protocole CCSS7.

– *Diversité*

La diversité d'acheminement CCSS7, qui suppose une architecture de réseau englobant des points de transfert sémaphores (STP) interconnectés, est définie comme correspondant à des faisceaux de canaux sémaphores qui suivent des routes physiquement et électriquement séparées.

– *Tri et opérations de conversion*

Les Administrations interconnectées doivent examiner les modalités d'acheminement et de tri dans le centre tête de ligne des messages de gestion de réseau échangés entre points STP interconnectés, en vue de permettre l'acheminement de tous les messages appropriés en cas de défaillance d'une route.

– *Sécurité des réseaux sémaphores CCSS7*

Dans le cas peu probable d'une panne générale des réseaux sémaphores CCSS7, il peut être utile que les agents techniques des réseaux interconnectés disposent de moyens pour communiquer entre eux. Il appartient aux deux Administrations en liaison de déterminer les moyens de communication d'urgence déjà offerts et/ou les autres méthodes éventuelles à prévoir.

---

<sup>1)</sup> Voir les Recommandations Q.704, Q.781, Q.782, Q.784 et Q.785.

– *Validation des logiciels CCSS7*

Il est indispensable de valider les logiciels CCSS7 pour garantir que les produits logiciels fonctionnent conformément aux normes adoptées pour les utilitaires de gestion et que tout le soin nécessaire soit apporté à déceler et à corriger toute anomalie susceptible d'entraver le bon fonctionnement des nœuds de commutation ou des nœuds sémaphores.

– *D'autres points doivent aussi être examinés, à savoir:*

- l'acheminement des circuits (par câble, par satellite, etc.);
- le mode d'exploitation (entrant, sortant, bidirectionnel);
- la désignation des circuits;
- l'ordre de sélection des circuits bidirectionnels.

La présente Recommandation expose les attributions respectives des Administrations pour la mise en service et la maintenance du système de signalisation n° 7. Elle décrit les canaux sémaphores et circuits intercentraux physiques ainsi que les logiciels utilitaires correspondants nécessaires pour le transport des messages CCSS7 entre Administrations. Elle ne traite que des procédures relatives à l'installation et à la maintenance des circuits intercentraux et des canaux sémaphores CCSS7 ainsi que des logiciels correspondants utilisés pour interconnecter deux Administrations et leur offrir des services.

La présente Recommandation examine également point par point les principaux accords à conclure entre les Administrations avant la mise en place d'un service utilisant le système de signalisation n° 7. Elle fournit par ailleurs des directives aux Administrations qui ont l'intention d'exploiter un tel service.

## **2 Système de signalisation n° 7 par canal sémaphore**

De nombreux sujets traités dans la présente Recommandation se rapportent à des points déjà contenus dans les spécifications du SS n° 7, telles qu'elles figurent dans les Recommandations de la série Q.700 [1]. On trouvera, le cas échéant, des renvois à ces Recommandations.

Les Recommandations Q.701 [2], Q.721 [3], Q.767 [13] et Q.750 [14] donnent respectivement une description fonctionnelle du sous-système transport de messages (MTP) (*message transfer part*), du sous-système utilisateur téléphonie (TUP) (*telephone user part*), du sous-système utilisateur pour le RNIS (ISUP) (*ISDN user part*) et du sous-système application pour l'exploitation et la maintenance (OMAP) (*operation and maintenance application part*).

La série de Recommandations Q.780 [4] donne des indications sur la façon de réaliser les essais sur un SS n° 7 (niveaux 2, 3 et 4).

## **3 Aspects du SS n° 7 qui exigent des accords entre les Administrations**

### **3.1 Canaux sémaphores et arrangements concernant la sécurité de la signalisation**

Les signaux se rapportant à un groupe donné de circuits de conversation entre deux commutateurs peuvent être «associés» (acheminés sur un canal sémaphore entre les deux commutateurs), «non associés» (acheminés sur deux canaux sémaphores en cascade ou davantage et impliquant un ou plusieurs points de transfert sémaphores) ou combinés (voir 3.1.2/Q.701 [2]).

Avant de se lancer dans des discussions détaillées sur le genre d'arrangements de sécurité de la signalisation à prévoir, il est souhaitable que les Administrations terminales se renseignent mutuellement sur le type de leurs points sémaphores internationaux (commutateur, point de transfert sémaphore ou base de données du réseau), sur les constructeurs de ces points sémaphores et sur les options dont leurs systèmes de logiciel permettent de disposer. Chacune d'elles aura ainsi une vue d'ensemble des arrangements de sécurité existants; cela permettra d'éviter les malentendus et l'établissement d'arrangements détaillés en sera accéléré. Il y aura lieu de s'entendre sur les questions ci-après.

#### **3.1.1 Entité de gestion des canaux sémaphores CCSS7**

Dans le cadre de ses attributions, l'entité de gestion des canaux sémaphores CCSS7:

- a) fournit du personnel qualifié;
- b) désigne un ou plusieurs bureaux de gestion chargé(s) de gérer l'ensemble des canaux sémaphores CCSS7;

- c) veille en concertation avec l'autre Administration concernée à ce que l'installation du ou des canaux sémaphore(s) CCSS7 soit faite conformément à la demande de service;
- d) informe le centre de service de l'Administration concernée de toute modification de la date prévue d'entrée en service;
- e) localise les dérangements pour déterminer s'ils affectent ses propres installations, interface ou application ou celles de l'autre Administration;
- f) veille à ce que tout essai manuel portant sur des canaux sémaphores ou des applications CCSS7 n'entrave pas le bon fonctionnement du réseau CCSS7 de l'autre Administration;
- g) coordonne les modifications de ses opérations de conversion qui peuvent imposer de modifier les opérations de conversion de l'autre Administration;
- h) s'emploie en concertation avec l'autre Administration à déceler, localiser et relever plus activement les dérangements impossibles à localiser sur les parties communes du canal sémaphore ou du logiciel d'application;
- i) reçoit et transmet les rapports de dérangement émanant de l'autre Administration, portant sur le système CCSS7 et les services assurés sur canal ou canaux sémaphore(s);
- j) transmet à l'autre Administration des avis de notification de maintenance;
- k) assure la coordination d'ensemble des tâches de gestion:
  - i) passation des commandes
  - ii) coordination des essais
  - iii) coordination des avis de maintenance propres aux canaux sémaphores
  - iv) répartition des travaux de réparation à effectuer entre les groupes compétents
  - v) conclusion d'accords de liaison (interface)
  - vi) conclusion d'accords relatifs aux dérangements
  - vii) surveillance des canaux sémaphores;
- l) tient à jour des registres complets et précis sur les installations et les réparations;
- m) informe en temps opportun l'autre Administration de tout risque de non-respect de la date prévue;
- n) coordonne les modifications de ses opérations de conversion pouvant imposer de modifier les opérations de conversion du réseau de l'Administration;
- o) tient à jour des registres complets et précis sur les installations et les réparations;
- p) communique un ou plusieurs numéros de signalisation des dérangements facilement accessibles 24 heures sur 24, 7 jours par semaine.

Pour assurer la fiabilité d'interconnexion du système de signalisation n° 7 par canal sémaphore, il sera nécessaire de conclure d'autres accords sur les points suivants:

- i) l'utilisation du mode de signalisation «associé» ou du mode de signalisation «non associé»;
- ii) le choix de points de transfert sémaphores (STP) (*signalling transfer points*) dans le cas où le mode de signalisation «non associé» est utilisé;
- iii) les mesures de sécurité contre les dérangements du canal de réseau sémaphore, par exemple, l'utilisation du partage de charge entre les faisceaux de canaux sémaphores. Si le partage de charge entre faisceaux de canaux sémaphores doit être utilisé, il faut convenir du nombre de faisceaux de canaux sémaphores en cause;
- iv) l'acheminement de secours à l'intérieur du réseau sémaphore en cas de dérangement d'un faisceau de canaux sémaphores, c'est-à-dire si le partage de charge n'est pas utilisé, quels STP sont disponibles pour une relation sémaphore donnée, et l'ordre de sélection de ces STP. On se conformera dûment à la limitation du nombre de STP en cascade dans une relation sémaphore donnée (voir l'article 5/Q.705 [5]);
- v) l'acheminement des canaux sémaphores doit faire en sorte que le temps de propagation des canaux soit aussi court que possible et pas sensiblement plus long que celui des circuits téléphoniques desservis par un système de signalisation n° 7. Cela afin de réduire au minimum la mutilation de la parole initiale de la réponse verbale de l'abonné demandé. Les facteurs ci-dessus doivent aussi être pris en considération dans tout plan de rétablissement du service, bien que l'indisponibilité des canaux sémaphores peut obliger les Administrations à accepter l'éventualité d'un phénomène de mutilation dans des conditions de dérangement;

- vi) la nature du canal sémaphore à utiliser, par exemple, analogique à 4,8 kbit/s ou numérique à 64 kbit/s, acheminement de la transmission, etc.;
- vii) la méthode de correction d'erreurs à employer dans une relation sémaphore donnée; c'est-à-dire la méthode de base ou la méthode avec retransmission cyclique préventive (voir l'article 5/Q.703 [6]);
- viii) conditions de redémarrage urgent – s'il y a affectation automatique des terminaux sémaphores ou des liaisons sémaphores de données à l'extrémité d'un canal sémaphore, il faut s'assurer que la valeur (T2) de la temporisation est différente à chaque extrémité (voir 7.3/Q.703 et 3.4.3/Q.704 [7]);
- ix) pour des raisons de sécurité, la séparation de l'acheminement des canaux sémaphores doit être envisagée lors de la sélection de conduits d'ordre supérieur.

### 3.2 Mode de signalisation

Dans le SS n° 7, il est prévu deux modes de base pour l'émission des informations de signalisation, à savoir la méthode «*en bloc*» et la méthode avec «chevauchement» (voir la Recommandation Q.724 [8]).

### 3.3 Réseau sémaphore pour le trafic frontalier

Pour le trafic frontalier entre points sémaphores, il faut conclure un accord bilatéral relatif à l'attribution d'étiquettes d'acheminement pour les codes de points sémaphores.

Deux arrangements possibles sont décrits à l'article 6/Q.705 [5]. Le premier de ces arrangements est prévu pour des points sémaphores assurant le trafic frontalier auxquels seront attribués des codes de points sémaphores tirés du plan de numérotage international contenu dans la Recommandation Q.708 [9]. Le second est prévu pour que ces points sémaphores soient identifiés par les codes de points sémaphores nationaux communs.

### 3.4 Attribution d'étiquettes d'acheminement

L'étiquette d'acheminement est la partie de l'étiquette de message qui contient les informations nécessaires à la remise du message au point de destination. Elle comprend les indications suivantes (voir 2.2/Q.704 [7]):

- le code du point de destination (DPC) (*destination point code*);
- le code du point d'origine (OPC) (*originating point code*);
- le domaine de sélection du canal sémaphore (SLS) (*signalling link selection*) ou code de canal sémaphore (SLC) (*signalling link code*).

Pour l'attribution des éléments DPC et OPC de l'étiquette, on procédera comme indiqué dans la Recommandation Q.708 [9]. Toutefois, il sera peut-être nécessaire de conclure un accord bilatéral sur la SLS à assigner à chacun des canaux sémaphores.

### 3.5 Code d'identification du circuit

Le code d'identification du circuit (CIC) (*circuit identification code*) identifie un circuit téléphonique parmi ceux qui relient directement le point de destination et le point d'origine. L'attribution des CIC à des circuits particuliers est déterminée par accord bilatéral et/ou en application de règles déterminées au préalable. Voir 2.2.3/ Q.723 [10].

### 3.6 Messages de réinitialisation d'un circuit et d'un groupe de circuits

Dans des systèmes qui gardent en mémoire l'état du circuit, la mémoire peut en certaines occasions contenir des erreurs. Les circuits doivent alors être remis au repos dans les deux centres, afin de devenir disponibles pour de nouveaux appels. Tant que le centre dont la mémoire erronée a perdu l'information d'état (circuits libres, occupés au départ, occupés à l'arrivée, bloqués, etc.), des signaux de réinitialisation d'un circuit ou un message de réinitialisation doivent être émis pour les circuits concernés (voir 1.15/Q.724 [8]).

Toutefois, dans certains cas d'erreur où un grand nombre de circuits sont en cause, il se peut que certaines réalisations de l'équipement terminal du SS n° 7 ne permettent pas de traiter le volume des messages de réinitialisation émis. Il est donc nécessaire pour les Administrations de décider par accord bilatéral s'il convient d'utiliser à la fois les messages de réinitialisation d'un circuit et ceux de réinitialisation d'un groupe de circuits.

### **3.7 Emploi de la procédure de contrôle de continuité des circuits**

Etant donné que, dans le SS n° 7, l'information de signalisation n'emprunte pas le circuit support du trajet de conversation, il faut prévoir des capacités permettant de procéder à un contrôle de continuité du circuit dans la bande (voir 1.4/Q.724 [8]).

On utilisera une procédure de contrôle de continuité sur un circuit donné en fonction du système de transmission employé (système analogique, numérique, mixte analogique/numérique, DCME, PCME) et si une supervision de bout en bout du conduit de transmission est possible ou non et qu'elle est indiquée au système de commutation. Un contrôle de continuité peut être effectué appel par appel ou statistiquement. Lorsque la supervision de bout en bout des conduits de transmission n'est pas possible, les contrôles de continuité sont conseillés. L'emploi de toute autre procédure doit être décidé par accord bilatéral.

### **3.8 Choix de l'intervalle de temps à utiliser dans le conduit numérique de premier ordre pour le canal sémaphore**

Dans le cas où l'intervalle de temps 16 est utilisé pour la surveillance du circuit (voir A.1/Q.33 [11] et l'article 7/Q.50 [12]), il est nécessaire de décider par accord bilatéral de l'intervalle de temps à utiliser dans le conduit numérique de premier ordre pour le canal sémaphore.

### **3.9 Choix des essais à effectuer**

Avant de mettre en service le premier canal sémaphore SS n° 7 entre deux Administrations, un accord bilatéral doit être conclu sur le type de compatibilité ainsi que les essais devant être effectués avant la mise en place du service (voir les Recommandations Q.781, Q.782, Q.783 [4], Q.767 [13] et Q.750 [14]).

### **3.10 Passage d'une version des spécifications relatives au système de signalisation à une autre**

Si une Administration passe d'une version des spécifications relatives au système de signalisation à une autre, elle doit au préalable en aviser les Administrations distantes par mesure de précaution, et convenir avec elles de la vérification nécessaire, car on peut alors prévoir les problèmes d'interfonctionnement éventuels. Il est donc souhaitable que les Administrations aient conscience de la nécessité de procéder à un échange d'information et concluent des accords dans ce sens.

### **3.11 Utilisation d'essais pour la vérification de l'acheminement dans le MTP (MRVT) (*MTP routing verification tests*), d'essais pour la vérification de l'acheminement dans le SCCP (SRVT) (*SCCP routing verification tests*) et d'essais de validation d'un circuit (CVT) (*circuit validation tests*)**

Le système de signalisation n° 7 assure les opérations d'essai MRVT, SRVT et CVT (voir la Recommandation Q.750 [14]), et les Administrations devront se mettre d'accord sur le domaine de compétence et les restrictions de l'utilisation de telles fonctions au-delà des limites du réseau.

### **3.12 Echange de mesures d'exploitation du système de signalisation**

Le système de signalisation n° 7 assure les opérations de mesure d'exploitation (voir la Recommandation Q.752 [15]) et les Administrations devront se mettre d'accord sur le domaine de compétence et les restrictions de l'échange de telles mesures pour la maintenance et la gestion efficace des réseaux de signalisation par canal sémaphore au-delà des limites du réseau.

## **4 Calendrier prévu pour les accords entre les Administrations**

Etant donné que les Administrations suivent des pratiques et des procédures différentes, il est impossible d'établir un calendrier pour les accords qu'elles devront conclure entre elles à propos du SS n° 7. Toutefois, l'expérience montre qu'il est préférable que les discussions engagées entre les Administrations au sujet de la mise en œuvre d'un nouveau système de signalisation par canal sémaphore commencent environ deux ans avant la date prévue d'entrée en service.

## Références

- [1] Recommandations Q.700 à Q.795, *Spécifications du système de signalisation n° 7*.
- [2] Recommandation UIT-T Q.701 (1993), *Description fonctionnelle du sous-système transport de messages du système de signalisation n° 7*.
- [3] Recommandation Q.721 du CCITT (1988), *Description fonctionnelle du système de signalisation n° 7. Sous-système utilisateur téléphonie (SSUT)*.
- [4] Recommandations Q.780 à Q.783, *Description générale des spécifications d'essais du système de signalisation n° 7*.
- [5] Recommandation UIT-T Q.705 (1993), *Système de signalisation n° 7 – Structure du réseau sémaphore*.
- [6] Recommandation UIT-T Q.703 (1993), *Système de signalisation n° 7 – Canal sémaphore*.
- [7] Recommandation UIT-T Q.704 (1993), *Système de signalisation n° 7 – Fonctions et messages du réseau sémaphore*.
- [8] Recommandation Q.724 du CCITT (1988), *Spécifications du système de signalisation n° 7 – Procédures de signalisation*.
- [9] Recommandation UIT-T Q.708 (1993), *Plan de numérotage des points sémaphores internationaux*.
- [10] Recommandation Q.723 du CCITT (1988), *Formats et codes*.
- [11] Recommandation Q.33 du CCITT (1988), *Protection contre les effets d'une transmission défectueuse sur des faisceaux de circuits*.
- [12] Recommandation UIT-T Q.50 (1993), *Signalisation entre les équipements de multiplication de circuits et centres de commutation internationaux*.
- [13] Recommandation Q.767 du CCITT (1991), *Applications du sous-système utilisateur du RNIS du système de signalisation n° 7 du CCITT pour les interconnexions RNIS internationales*.
- [14] Recommandation UIT-T Q.750 (1993), *Vue d'ensemble de la gestion du système de signalisation n° 7*.
- [15] Recommandation UIT-T Q.752 (1993), *Surveillance et mesures dans les réseaux sémaphores n° 7*.