



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

Q.701

(11/1988)

SÉRIE Q: COMMUTATION ET SIGNALISATION

Interfonctionnement des systèmes de signalisation –
Sous-système Transport et Messages (SSTM)

**DESCRIPTION FONCTIONNELLE DU
SOUS-SYSTEME TRANSPORT DE MESSAGES
(SSTM) DU SYSTEME DE SIGNALISATION N° 7**

Réédition de la Recommandation du CCITT Q.701 publiée
dans le Livre Bleu, Fascicule VI.6 (1988)

NOTES

1 La Recommandation Q.701 du CCITT a été publiée dans le fascicule VI.6 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, 2008

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

SECTION 2

SOUS-SYSTÈME TRANSPORT DE MESSAGES (SSTM)

Recommandation Q.701

DESCRIPTION FONCTIONNELLE DU SOUS-SYSTÈME TRANSPORT DE MESSAGES (SSTM) DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7

1 Introduction

1.1 *Considérations générales*

Le Sous-Système Transport de Messages (SSTM) fournit les fonctions qui permettent, à travers le réseau sémaphore n° 7, de transférer à la destination requise, les informations significatives remises au SSTM par les Sous-Systèmes Utilisateurs. Le SSTM fournit également des fonctions qui visent à surmonter les pannes de systèmes, et de réseau, qui pourraient affecter le transfert des informations de signalisation. Le SSTM offre à ses utilisateurs un service sans connexion avec séquençement.

Considérés ensemble, le Sous-Système Transport de Messages et un de ses «Utilisateurs», le Sous-Système Commande des connexions Sémaphores (SSCS), décrit dans les Recommandations Q.711 à Q.716, constituent le Sous-Système Service Réseau (SSSR).

Le Sous-Système Service Réseau est conforme aux services de couche 3 définis dans le modèle de référence OSI (Recommandation CCITT X.200). Les relations du SSTM avec ce modèle et les autres sous-systèmes du système de signalisation n° 7 sont décrits dans la Recommandation Q.700.

1.2 *Objectifs*

Les objectifs généraux du SSTM sont de fournir les moyens pour:

- a) le transport et la distribution fiable des informations de signalisation des «Sous-Systèmes Utilisateurs» à travers le réseau sémaphore n° 7;
- b) réagir aux pannes de systèmes et de réseau qui affectent a), et prendre les mesures nécessaires afin de s'assurer que a) est atteint.

Les «utilisateurs» du SSTM sont le SSCS, le Sous-Système Utilisateur Téléphonie (SSUT) [Recommandations Q.721 à Q.725], le Sous-Système Utilisateur de Données (SSUD) [Recommandation Q.741] et le Sous-Système Utilisateur pour le RNIS (SSUR) [Recommandations Q.761 à Q.766]. Le Sous-Système Utilisateur d'essai du SSTM est pour étude ultérieure.

1.3 *Caractéristiques générales*

1.3.1 *Méthode de description*

- Fonctions fournies par chaque niveau du SSTM.
- Services fournis par le SSTM.
- Interaction avec le réseau sémaphore.
- Interaction avec l'«utilisateur» du SSTM.
- La capacité de transport de messages du SSTM.

Les fonctions de chaque niveau du SSTM sont réalisées à l'aide du protocole du niveau entre deux systèmes qui fournissent un «service du niveau» aux niveaux supérieurs (c'est-à-dire, niveau 1 = Liaison sémaphore de données; niveau 2 = Canal sémaphore; niveau 3 = Réseau sémaphore) respectivement décrits dans les Recommandations Q.702, Q.703 et Q.704.

L'interface de service des niveaux 4, «Utilisateurs» du SSTM, est décrite à l'aide de primitives et de paramètres.

1.3.2 Primitives

Les primitives sont des ordres et leurs réponses respectives associées aux services demandés au SSCS et au SSTM (voir la figure 1/Q.701). La syntaxe générale d'une primitive est la suivante:

Nom spécifique	Nom générique	X	Paramètre
----------------	---------------	---	-----------

- «X» désigne le bloc fonctionnel fournissant le service («SSTM» pour SSTM);
- «Nom générique» définit l'action à effectuer par la couche adressée;
- «Nom spécifique» indique la direction du flot de primitives;
- «Paramètres» contiennent les éléments d'information transférés entre couches.

Quatre noms spécifiques sont définis en général:

- demande
- indication
- réponse¹
- confirmation¹⁾

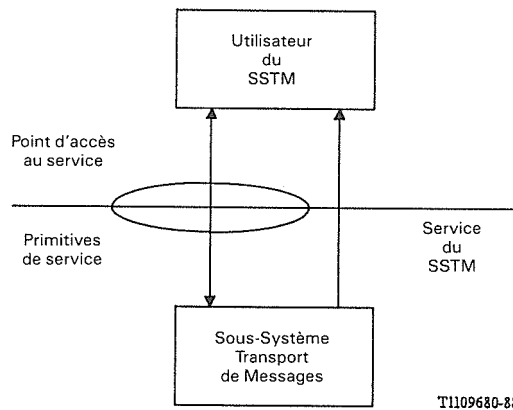


FIGURE 1/Q.701

Primitives de service

¹⁾ Tous les noms génériques ne contiennent pas tous les noms spécifiques (figure 2/Q.701).

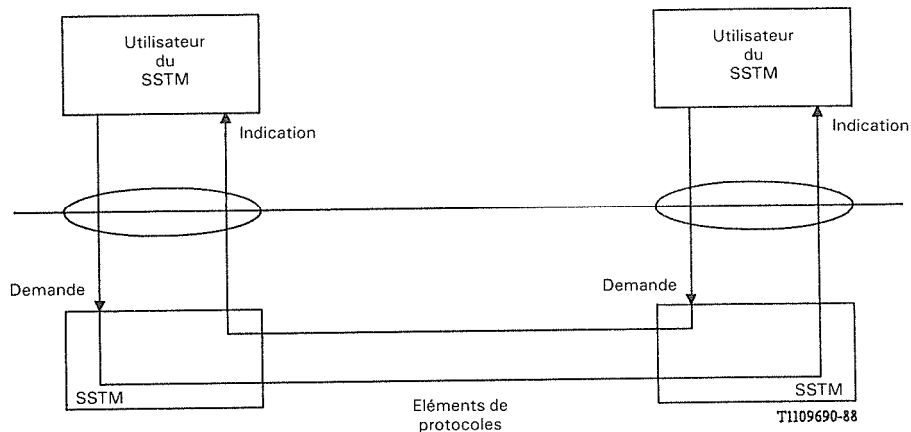


FIGURE 2/Q.701

Noms spécifiques des primitives et communication entre entités homologues

Les primitives et paramètres du service Sous-Système Transport de Messages sont listés et décrits au § 8 de cette Recommandation.

1.3.3 Communication entre entités homologues

L'échange d'information entre deux entités du SSTM est réalisé par un protocole. Le protocole est un ensemble de règles et de formats par lequel l'information de commande et les données «utilisateur» du SSTM sont échangées entre deux entités. Le protocole prévoit:

- le transport de données utilisateurs dans des Trames Sémaphores de Messages (TSM);
- la commande du niveau 2 par l'utilisation de Trames Sémaphores d'Etat (TSE);
- les essais et maintenance des canaux sémaphores à l'aide du message d'essai d'un canal sémaphore transporté dans une TSM.

1.3.4 Contenu des Recommandations de la série Q.701 à Q.707 relatives au SSTM

La Recommandation Q.701 contient une description fonctionnelle et une vue d'ensemble du Sous-Système Transport de Messages du système de signalisation CCITT n° 7.

La Recommandation Q.702 détaille les caractéristiques d'une liaison sémaphore de données du système de signalisation CCITT n° 7.

La Recommandation Q.703 décrit les fonctions d'un canal sémaphore.

La Recommandation Q.704 décrit les fonctions et messages du réseau sémaphore.

La Recommandation Q.706 définit et spécifie les valeurs des paramètres de fonctionnement attendu du SSTM.

La Recommandation Q.707 décrit les fonctions d'essais et maintenance applicables au SSTM.

2 Structure du système de signalisation

2.1 Séparation fonctionnelle fondamentale

Le principe fondamental de la structure du système de signalisation n° 7 est la séparation des fonctions entre un Sous-Système Transport de Messages (SSTM) commun et des Sous-Systèmes Utilisateurs distincts variant selon les utilisateurs. Cette séparation est illustrée à la figure 3/Q.701.

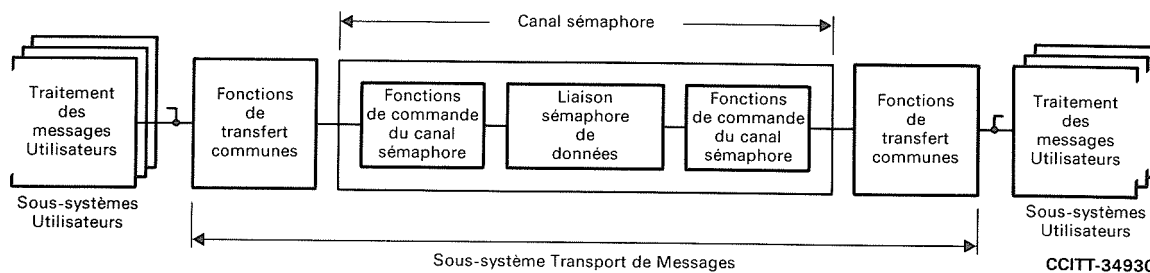


FIGURE 3/Q.701

Diagramme fonctionnel du système de signalisation par canal sémaphore

Le Sous-Système Transport de Messages a pour fonction globale d'assurer le transport fiable des messages de signalisation entre les points où sont situées les fonctions des utilisateurs qui communiquent.

Dans ce contexte, le terme *utilisateur* se rapporte à toute entité fonctionnelle qui utilise la capacité de transport fournie par le Sous-Système Transport de Messages. Un Sous-Système Utilisateur comprend les fonctions d'un type particulier d'utilisateur (ou qui lui sont liées) faisant partie du système de signalisation par canal sémaphore, typiquement parce que ces fonctions doivent être spécifiées dans un contexte de signalisation.

La communauté de conception fondamentale en ce qui concerne la signalisation découlant de cette notion pour des services différents, réside dans l'utilisation d'un système de transport commun, c'est-à-dire dans le Sous-Système Transport de Messages. Il existe également une certaine communauté de conception entre certains Sous-Systèmes Utilisateurs par exemple le Sous-Système Utilisateur Téléphonie (SSUT) et le Sous-Système Utilisateur Données (SSUD).

2.2 Niveaux fonctionnels

2.2.1 Considérations générales

Afin de permettre une distinction plus nette, les éléments nécessaires du système de signalisation sont spécifiés conformément à une notion de niveau dans laquelle:

- les fonctions du Sous-Système Transport de Messages sont séparées en trois niveaux fonctionnels;
- les Sous-Systèmes Utilisateurs constituent des éléments parallèles du quatrième niveau fonctionnel.

La structure des niveaux représentée à la figure 4/Q.701 ne constitue pas une spécification de réalisation du système. Les limites fonctionnelles B, C et D peuvent ou non exister sous forme d'interface dans une réalisation particulière. Les interactions au moyen de commandes et d'indications peuvent être directes ou passer par d'autres fonctions. Toutefois la structure représentée à la figure 4/Q.701 peut être considérée comme un modèle possible de réalisation.

2.2.2 Fonctions de la liaison sémaphore de données (niveau 1)

Le niveau 1 définit les caractéristiques physiques, électriques et fonctionnelles d'une liaison sémaphore de données et les moyens d'y accéder. L'élément de niveau 1 fournit un support pour un canal sémaphore.

Dans un environnement numérique, les conduits numériques à 64 kbit/s seront normalement utilisés pour la liaison sémaphore de données. L'accès à la liaison sémaphore de données peut se faire par l'intermédiaire d'une fonction de commutation qui donne la possibilité de reconfigurer automatiquement les canaux sémaphores. D'autres types de liaisons sémaphores de données, telles que des liaisons analogiques avec modems, peuvent aussi être utilisés.

Les spécifications détaillées applicables aux liaisons sémaphores de données sont précisées dans la Recommandation Q.702.

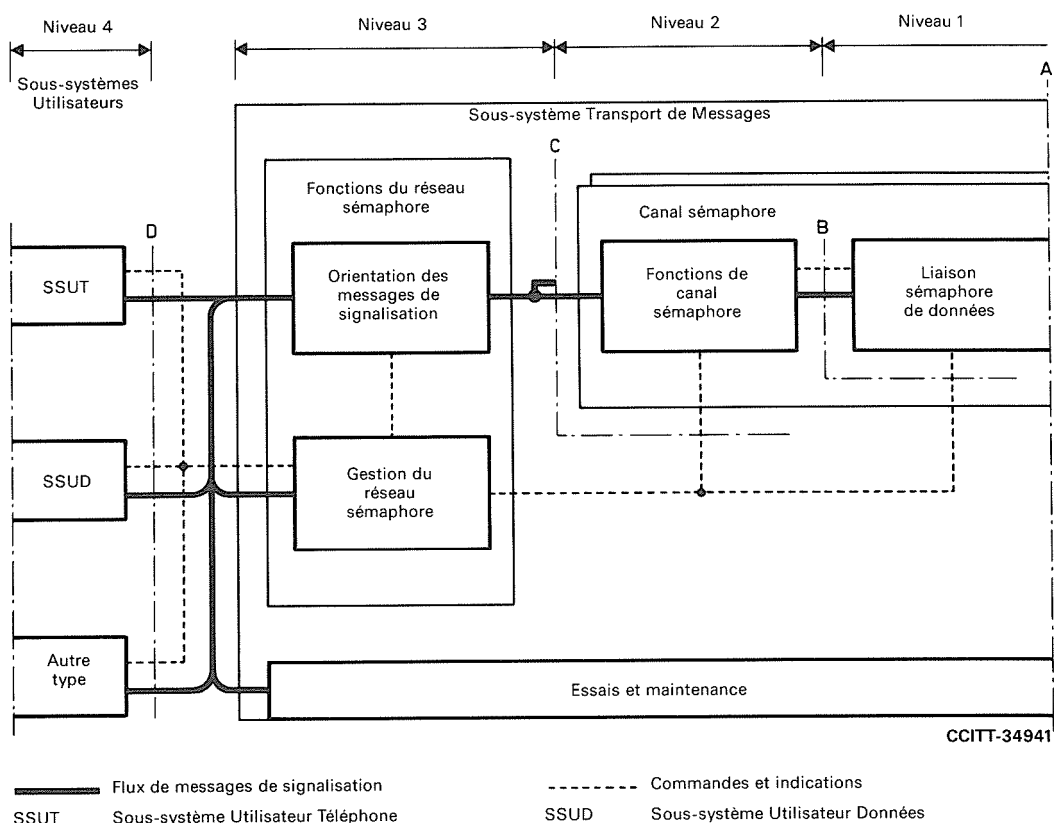


FIGURE 4/Q.701

Structure générale des fonctions du système de signalisation

2.2.3 Fonctions d'un canal sémaphore (niveau 2)

Le niveau 2 définit les fonctions et les procédures de transfert des messages de signalisation sur une liaison sémaphore de données. Associées à cette liaison sémaphore de données de niveau 1 en guise de support, les fonctions du niveau 2 fournissent un canal sémaphore pour le transfert fiable des messages de signalisation entre deux points.

Un message de signalisation fourni par les niveaux supérieurs est transféré sur le canal sémaphore dans des *trames sémaphores* de longueur variable. Pour un bon fonctionnement du canal sémaphore, la trame sémaphore comprend, en plus de l'information du message de signalisation, une information de commande pour le transfert.

Les fonctions de canal sémaphore sont:

- la délimitation des trames sémaphores au moyen de fanions;
- la prévention d'une imitation des fanions par bourrage de bits;
- la détection des erreurs au moyen de bits de contrôle incorporés à chaque trame sémaphore;
- la correction des erreurs par retransmission et le contrôle de l'ordre de succession des trames sémaphores au moyen de numéros d'ordre explicites contenus dans chaque trame et d'accusés de réception continus explicites;
- la détection des défaillances du canal sémaphore au moyen d'un contrôle du taux d'erreur sur les trames sémaphores et le rétablissement du canal sémaphore au moyen de procédures spéciales.

Les spécifications détaillées des fonctions de canal sémaphore sont précisées dans la Recommandation Q.703.

2.2.4 Fonctions du réseau sémaphore (niveau 3)

En principe, le niveau 3 définit les fonctions et les procédures de transport qui sont communes aux différents canaux sémaphores tout en étant indépendantes de l'exploitation de chacun d'entre eux en particulier. Comme l'indique la figure 4/Q.701, ces fonctions appartiennent à deux grandes catégories:

- a) les fonctions d'orientation des messages de signalisation qui, lors du transfert effectif d'un message, orientent ce dernier sur le canal sémaphore ou le Sous-Système Utilisateur approprié;

- b) les fonctions de gestion du réseau sémaphore qui, sur la base de données prédéterminées et d'informations sur l'état du réseau sémaphore, assurent la commande à chaque instant de l'acheminement des messages et de la configuration des ressources du réseau. En cas de modification de l'état du réseau, ces fonctions assurent également les reconfigurations et les autres actions nécessaires pour préserver ou rétablir la capacité normale de transfert des messages.

Les diverses fonctions du niveau 3 interagissent les unes avec les autres ainsi qu'avec celles des autres niveaux au moyen d'indications et de commandes, comme l'indique la figure 4/Q.701. Cette figure montre aussi que la gestion du réseau sémaphore, ainsi que les essais et la maintenance, peuvent comporter l'échange de messages de signalisation avec les fonctions correspondantes d'autres points sémaphores. Bien qu'elles ne soient pas des Sous-Systèmes Utilisateurs, on peut considérer que ces parties du niveau 3 jouent le rôle de «Sous-Système Utilisateur du Sous-Système Transport de Messages». Dans les présentes spécifications, par convention et pour faciliter la description, toute référence générale aux Sous-Systèmes Utilisateurs comme sources ou puits de messages de signalisation englobent implicitement ces parties du niveau 3, à moins que le contraire ne ressorte clairement du contexte ou ne soit explicitement précisé.

On trouvera au § 3 la description des fonctions du niveau 3 dans le contexte d'un réseau sémaphore. Les spécifications détaillées des fonctions de ce réseau sont précisées dans la Recommandation Q.704. Il existe divers moyens pour l'essai et la maintenance du réseau sémaphore: les spécifications détaillées sont fournies par la Recommandation Q.707.

2.2.5 Fonctions de Sous-Système Utilisateur (niveau 4)

Le niveau 4 se compose des différents Sous-Systèmes Utilisateurs. Chacun de ces sous-systèmes définit les fonctions et les procédures du système de signalisation qui sont propres à un type déterminé d'utilisateur du système.

L'étendue des fonctions des Sous-Systèmes Utilisateurs peut notablement différer selon les catégories d'utilisateurs du système de signalisation, par exemple:

- utilisateurs pour lesquels la plupart des fonctions de communication sont définies dans le cadre du système de signalisation. Exemples: les fonctions de commande des appels téléphoniques ou de données avec leurs Sous-Systèmes Utilisateurs correspondants Téléphonie et Données;
- utilisateurs pour lesquels la plupart des fonctions de communication sont définies en dehors du système de signalisation. Exemple: l'utilisation du système de signalisation pour le transfert d'informations destinées à la gestion ou à la maintenance. Pour un tel «utilisateur externe» le Sous-Système Utilisateur peut être considéré comme une interface de type «boîte aux lettres» entre lui-même et la fonction transport de messages. L'information utilisateur y est par exemple assemblée, à partir des formats de message de signalisation applicables, et désassemblée.

2.3 Message de signalisation

Un message de signalisation est un ensemble d'informations, défini aux niveaux fonctionnels 3 ou 4, et relatives à un appel, à une transaction de gestion, etc. et qui est transporté comme un tout par la fonction transport de messages.

Chaque message contient une *information de service*, comprenant un *indicateur de service* qui identifie le sous-système utilisateur d'origine et, éventuellement, des informations supplémentaires telles qu'une indication précisant si le message concerne l'application nationale ou internationale du Sous-Système Utilisateur.

L'*information de signalisation* d'un message inclut l'information utilisateur réelle, par exemple, un ou plusieurs signaux de commande d'appel téléphonique ou de données, des informations de gestion et de maintenance, etc., ainsi que des informations précisant le type et le format du message. Elle comporte également une *étiquette* qui fournit une information grâce à laquelle:

- le message peut être acheminé par les fonctions du niveau 3 à travers le réseau sémaphore jusqu'à sa destination;
- le message peut être dirigé dans le Sous-Système Utilisateur qui le reçoit, vers le circuit, l'appel, l'opération de gestion ou la transaction auquel il se rapporte.

Sur le canal sémaphore, chaque message de signalisation est transmis dans une trame sémaphore de message (TSM) qui comporte également l'information de commande pour le transfert liée aux fonctions de niveau 2 du canal sémaphore.

2.4 Interface fonctionnelle

L'interface fonctionnelle suivante, entre le Sous-Système Transport de Messages et les Sous-Systèmes Utilisateurs, peut être considérée comme un modèle illustrant la séparation des fonctions entre ces sous-systèmes. Cette interface (voir la figure 5/Q.701) est purement fonctionnelle et ne doit pas nécessairement apparaître comme telle dans une réalisation.

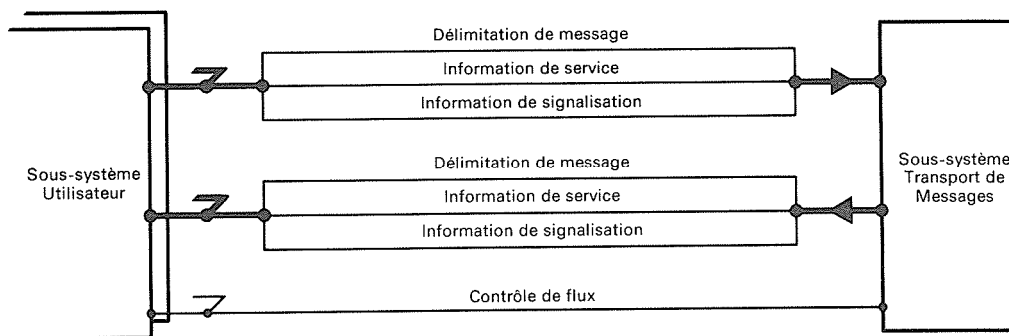


FIGURE 5/Q.701

Interface fonctionnelle entre le Sous-système Transport de Messages et les Sous-systèmes Utilisateurs

L'interaction essentielle entre le Sous-Système Transport de Messages et les Sous-Systèmes Utilisateurs est le transfert de messages de signalisation à travers l'interface. Chaque message est constitué d'information de service et d'information de signalisation, ainsi qu'il a été précisé ci-dessus. L'information de délimitation de message est également transférée à travers l'interface en même temps que le message.

Outre le transfert des messages et de l'information qui leur est associée, l'interaction peut aussi comporter l'information de contrôle de flux, par exemple, une indication fournie par le Sous-Système Transport de Messages pour préciser qu'il n'est pas en mesure de desservir une destination particulière.

Une description des caractéristiques du Sous-Système Transport de Messages vues par l'interface fonctionnelle et des conditions à remplir par les utilisateurs potentiels de la fonction transport de messages figure au § 4.

3 Le Sous-Système Transport de Messages et le réseau sémaphore

3.1 *Considérations générales*

Puisque le Sous-Système Transport de Messages constitue, dans un noeud, l'interface avec le reste du réseau sémaphore, le réseau sémaphore aura un impact significatif sur le SSTM. Le SSTM doit cependant être indépendant du réseau sémaphore en ce sens qu'il doit être capable de remplir ses fonctions et atteindre ses objectifs quel que soit l'état ou la structure du réseau.

Le SSTM doit par conséquent contenir les fonctions permettant de s'assurer que l'impact du réseau ne détériore pas les performances attendues.

3.1.1 *Les constituants du réseau sémaphore*

Une description complète des constituants du réseau sémaphore est présentée dans la Recommandation Q.700. Ceux qui concernent le SSTM sont:

- les points sémaphores (comprenant les points de transfert sémaphores);
- les relations sémaphores entre deux points sémaphores;
- les canaux sémaphores;
- les faisceaux de canaux sémaphores (y compris les groupes de canaux);
- les routes sémaphores;
- les faisceaux de routes sémaphores.

3.1.2 *Modes de signalisation*

Les modes de signalisation sont décrits dans les Recommandations Q.700 et Q.705 (structures de réseaux sémaphores). Les modes applicables au SSTM sont:

- le mode associé;
- le mode quasi-associé.

3.1.3 *Modes de fonctionnement d'un point sémaphore*

Dans une relation sémaphore, un point sémaphore peut être un point d'origine, un point de destination ou un point de transfert sémaphore. Les trois modes de fonctionnement doivent être pris en compte par le SSTM.

3.1.4 *Étiquetage des messages*

Chaque message de signalisation renferme une étiquette. Dans l'étiquette type, la partie utilisée pour l'acheminement est appelée *étiquette d'acheminement*. Cette étiquette d'acheminement comprend:

- a) des indications explicites des points de destination et d'origine du message, c'est-à-dire l'identification de la relation sémaphore en cause;
- b) un code utilisé pour le partage de charge, qui peut être la partie la moins significative de l'élément de l'étiquette qui identifie une transaction de l'utilisateur au niveau 4.

L'étiquette d'acheminement normalisée est fondée sur l'attribution d'un code à chaque point d'un réseau sémaphore sur la base d'un plan de codage établi à des fins d'étiquetage et sans ambiguïté. Les messages étiquetés sur la base de plans internationaux ou nationaux sont distingués à l'aide d'une indication figurant dans l'octet de service de chaque message.

L'étiquette d'acheminement type est également appropriée pour les applications nationales. Néanmoins, le système de signalisation peut utiliser des étiquettes d'acheminement nationales différentes.

3.2 *Fonctions d'orientation des messages de signalisation*

La figure 6/Q.701 représente les fonctions d'orientation des messages de signalisation.

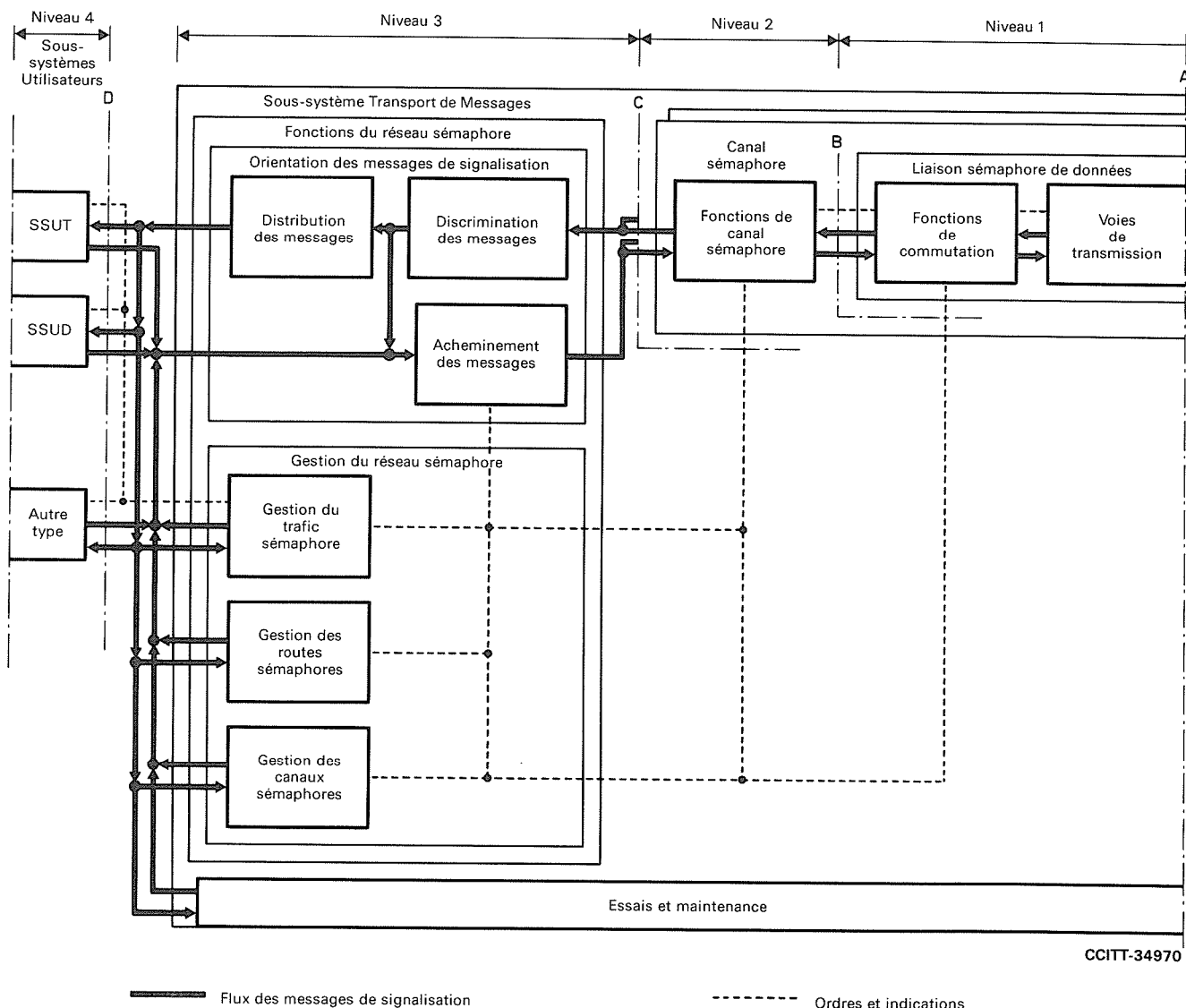


FIGURE 6/Q.701

Structure détaillée des fonctions du système de signalisation

3.2.1 Acheminement des messages

L'acheminement des messages est le procédé qui consiste à sélectionner le canal sémaphore à utiliser pour chaque message de signalisation à transmettre. En règle générale, l'acheminement des messages est fondé sur l'analyse de l'étiquette d'acheminement du message en liaison avec les données d'acheminement prédéterminées présentées au point sémaphore en question.

L'acheminement des messages dépend du code de destination avec, normalement, un élément additionnel de partage de charge permettant de distribuer diverses portions du trafic sémaphore vers une destination donnée entre au moins deux canaux sémaphores. Cette distribution du trafic peut être limitée aux différents canaux sémaphores d'un faisceau ou s'appliquer aux canaux sémaphores de faisceaux différents.

Les canaux sémaphores successifs qui peuvent être utilisés pour acheminer un message de son point d'origine à son point de destination constituent une *route de message*. Une *route sémaphore* est la notion qui lui correspond pour désigner un trajet possible, constitué d'une succession de faisceaux de canaux sémaphores et de points de transfert sémaphores entre un point sémaphore donné et le point de destination.

Dans le système de signalisation n° 7, l'acheminement des messages s'effectue de telle manière que la route de message suivie par un message muni d'une étiquette d'acheminement particulière est prédéterminée et fixée à un instant donné. Normalement toutefois, en cas de défaillances dans le réseau sémaphore, l'acheminement des messages qui utilisaient auparavant la route de message défaillante est modifiée selon des dispositions prédéterminées et sous le contrôle de la fonction de gestion du trafic sémaphore au niveau 3.

S'il y a généralement avantage à utiliser un acheminement uniforme pour les messages appartenant à des Sous-Systèmes Utilisateurs différents, l'indicateur de service inclus dans chaque message permet d'utiliser des règles d'acheminement différentes pour différents Sous-Systèmes Utilisateurs.

3.2.2 *Distribution des messages*

La *distribution des messages* est la fonction qui consiste à déterminer à quel Sous-Système Utilisateur ou à quelle fonction de niveau 3 le message doit être remis lorsqu'il est reçu à son point de destination. Ce choix est fait par analyse de l'indicateur de service.

3.2.3 *Discrimination des messages*

La *discrimination des messages* est la fonction qui consiste, après réception d'un message dans un point sémaphore, à déterminer si ce point est ou non le point de destination de ce message. Cette décision est fondée sur l'analyse du code de destination contenu dans l'étiquette d'acheminement du message. Si le point sémaphore est le point de destination du message, ce dernier est transmis à la fonction de distribution des messages. Si le point sémaphore n'est pas le point de destination, le point sémaphore ayant la fonction transfert, le message est transmis à la fonction d'acheminement des messages pour être transféré à nouveau sur un canal sémaphore.

3.3 *Fonctions de gestion du réseau sémaphore*

La figure 6/Q.701 représente les fonctions de gestion du réseau sémaphore.

3.3.1 *Gestion du trafic sémaphore*

La fonction de *gestion du trafic sémaphore* doit:

- a) commander l'acheminement des messages; ceci comprend la modification de l'acheminement des messages pour préserver, si nécessaire, l'accessibilité de tous les points de destination concernés ou pour rétablir l'acheminement normal;
- b) en liaison avec les modifications de l'acheminement des messages, commander le transfert concomitant du trafic sémaphore de façon à éviter toute irrégularité dans le flux de messages;
- c) assurer le contrôle de flux.

La commande de l'acheminement des messages est fondée sur l'analyse d'une information prédéterminée relative à toutes les possibilités d'acheminement potentielles autorisées en combinaison avec les informations fournies par les fonctions de *gestion des canaux sémaphores* et de *gestion des routes sémaphores* au sujet de l'état du réseau sémaphore (c'est-à-dire au sujet de la disponibilité des canaux et des routes sémaphores).

Toute modification de l'état du réseau sémaphore entraîne normalement la modification de l'acheminement des messages et de ce fait le transfert de certaines parties du trafic sémaphore d'un canal sémaphore sur un autre. Ce transfert du trafic s'effectue selon des procédures déterminées. Ces procédures (*passage sur canal sémaphore de secours, retour sur canal sémaphore normal, passage sous contrainte sur route de secours et retour sous contrôle sur route normale*) sont conçues de manière à éviter, autant que les circonstances le permettent, des irrégularités telles que la perte des messages, la transmission de messages hors séquence ou la remise multiple de messages, au cours du transport des messages.

Les procédures de passage sur canal sémaphore de secours, et de retour sur canal sémaphore normal, impliquent une communication avec un ou plusieurs autres points sémaphores. Par exemple, dans le cas du passage sur canal sémaphore de secours à partir d'un canal sémaphore défaillant, les deux extrémités de ce dernier échangent (par un trajet différent) des informations qui permettent normalement de retrouver des messages qui seraient autrement perdus sur le canal sémaphore défaillant. Néanmoins, ainsi qu'il le sera précisé ultérieurement, ces procédures ne permettent pas de garantir dans toutes les circonstances un transfert normal des messages.

Un réseau sémaphore doit disposer d'une capacité en trafic supérieure au volume de trafic offert en temps normal. Mais, en cas de surcharge (par exemple, à la suite de défaillances du réseau ou de très fortes pointes de trafic), la fonction de *gestion du trafic sémaphore* prend des mesures de contrôle de flux afin de réduire l'importance du problème. Par exemple, elle peut donner à la fonction utilisateur locale en cause, l'indication que le Sous-Système Transport de Messages n'est pas en mesure d'acheminer les messages vers une destination particulière par suite de la panne complète de toutes les routes sémaphores aboutissant à ce point de destination. Si une telle situation se présente en un point de transfert sémaphore, elle donne à la fonction de gestion des routes sémaphores une indication pour que celle-ci la répercute vers les autres points sémaphores du réseau.

3.3.2 *Gestion des canaux sémaphores*

La fonction de gestion des canaux sémaphores est de contrôler les faisceaux de canaux sémaphores connectés localement. En cas de modification de la disponibilité d'un faisceau local de canaux sémaphores, elle met en oeuvre et contrôle les actions visant à en rétablir la disponibilité normale.

La fonction de gestion des canaux sémaphores fournit également des informations sur la disponibilité des canaux sémaphores et des faisceaux locaux de canaux sémaphores à la fonction de gestion du trafic sémaphore.

La fonction de gestion des canaux sémaphores interagit avec la fonction canal sémaphore du niveau 2 par réception d'indications sur l'état des canaux. Elle provoque aussi des actions au niveau 2, par exemple l'alignement initial d'un canal sémaphore hors service.

Le système de signalisation peut être appliqué avec différents degrés de flexibilité au niveau de la méthode à employer pour constituer les canaux sémaphores. Par exemple, un canal sémaphore peut consister en une combinaison permanente d'un terminal sémaphore et d'une liaison sémaphore de données. On peut aussi employer une disposition dans laquelle n'importe quelle connexion commutée qui aboutit à l'extrémité distante peut être utilisée en combinaison avec n'importe quel terminal sémaphore local. Dans de tels arrangements, il incombe à la fonction de *gestion des canaux sémaphores* d'entreprendre et de superviser les modifications de la configuration des terminaux sémaphores et celle des liaisons sémaphores de données dans la mesure où ces modifications sont automatiques. En particulier, ceci entraîne une interaction, qui n'est pas nécessairement directe, avec une fonction de commutation au niveau 1.

3.3.3 *Gestion des routes sémaphores*

La fonction de gestion des routes sémaphores se rapporte exclusivement au mode de fonctionnement quasi-associé du réseau sémaphore. Elle a pour tâche de transférer l'information relative aux modifications de la disponibilité des routes sémaphores du réseau afin de permettre aux points sémaphores éloignés d'appliquer les actions appropriées de la gestion du trafic sémaphore. Ainsi, par exemple, un point de transfert sémaphore peut envoyer des messages indiquant qu'un point sémaphore déterminé n'est plus accessible par son intermédiaire, en sorte que les autres points sémaphores arrêtent d'acheminer les messages sur une route qui ne peut plus aboutir.

3.4 *Fonctions d'essais et de maintenance*

La figure 6/Q.701 montre que le système de signalisation n° 7 inclut des fonctions d'essais et de maintenance normalisées utilisant des messages du niveau 3. De plus, toute application de ce système comporte normalement divers moyens qui dépendent de la réalisation en question, pour les essais et la maintenance des matériels en rapport avec les autres niveaux.

3.5 *Utilisation du réseau sémaphore*

3.5.1 *Structure du réseau sémaphore*

Le système de signalisation n° 7 peut être utilisé avec diverses structures de réseau sémaphore. Le choix entre ces divers types de structures peut être influencé par des facteurs tels que la structure du réseau de télécommunications à desservir et par certains aspects administratifs.

Si le système de signalisation n'a été conçu que sur la base des relations sémaphores, il est vraisemblable que le résultat soit un réseau essentiellement basé sur un mode de fonctionnement associé normalement complété par une faible part en mode de fonctionnement quasi-associé pour les relations sémaphores de faible trafic. Pour l'essentiel, la structure d'un tel réseau sémaphore est déterminée par les schémas des relations sémaphores. La signalisation internationale est un exemple d'application dans laquelle ce type de solution est approprié.

Une autre solution consiste à considérer le réseau sémaphore comme une ressource commune qui doit être planifiée en fonction des besoins totaux en matière de signalisation par canal sémaphore. La grande capacité des canaux sémaphores numériques combinée avec la redondance nécessaire pour assurer la fiabilité conduit alors normalement à un réseau sémaphore fondé en grande partie sur le mode de fonctionnement quasi-associé avec quelques dispositions pour un mode de fonctionnement associé pour les relations sémaphores à haut trafic. Cette dernière approche pour la planification d'un réseau sémaphore devrait vraisemblablement permettre, en exploitant les possibilités de la signalisation par canal sémaphore, de renforcer les services du réseau de télécommunications pour lesquels des besoins autres que la commutation de circuits nécessitent des communications.

On trouvera dans la Recommandation Q.705 d'autres considérations sur l'utilisation du réseau sémaphore.

3.5.2 *Dimensionnement des équipements du réseau sémaphore*

En règle générale, le facteur déterminant pour le dimensionnement du réseau sémaphore est la fiabilité assurée par la redondance. Selon la structure du réseau sémaphore et les possibilités de modifier la configuration des équipements, la redondance nécessaire peut être assurée par les diverses combinaisons suivantes:

- redondance des liaisons sémaphores de données (par exemple, liaisons de réserve spécialement désignées ou connexions établies par commutation);
- redondance des terminaux sémaphores (par exemple, un groupe commun de terminaux pour l'ensemble d'un point sémaphore;

- redondance des canaux sémaphores au sein d'un faisceau de canaux sémaphores (travaillant normalement en partage de charge);
- redondance des routes sémaphores pour chaque destination (pouvant éventuellement travailler en partage de charge).

Un canal sémaphore numérique a une capacité de charge élevée par rapport au trafic engendré par la signalisation de commande des appels. En conséquence, dans nombre d'applications typiques, les canaux sémaphores seront faiblement chargés et le volume du trafic sémaphore n'aura qu'un caractère secondaire dans le dimensionnement du réseau sémaphore. Cependant pour des applications où le trafic sémaphore est important ou si des canaux sémaphores analogiques à faible vitesse sont utilisés, il peut être nécessaire de dimensionner la capacité en trafic en mettant en place des canaux sémaphores supplémentaires. Les principes d'acheminement des messages adoptés pour le système de signalisation permettent de répartir le volume total du trafic sémaphore en diverses parties sur la base d'un partage de charge, en fonction du code du point de destination et d'informations de service. Cette méthode de partage constitue un moyen utile de contrôler la charge et de dimensionner la capacité des diverses sections d'un réseau sémaphore puisqu'elle permet une distribution des diverses parties du trafic sémaphore. Elle peut également servir à affecter certaines parties d'un réseau sémaphore au trafic de signalisation d'un utilisateur particulier.

3.5.3 *Application des fonctions du réseau sémaphore*

Les fonctions du réseau sémaphore assurées par le système de signalisation sont conçues pour toute une série de configurations du réseau. Il n'est pas indispensable que la totalité de ces fonctions soient assurées dans tous les points sémaphores. Le contenu fonctionnel nécessaire du niveau 3 en un point sémaphore particulier dépend, par exemple, des modes de signalisation utilisés, du fait que ce point est ou non un point de transfert sémaphore, du type de redondance en équipement de signalisation utilisé, etc. De ce fait, il est possible de mettre en oeuvre les fonctions du niveau 3 sur une base modulaire pour diverses possibilités correspondant à des configurations différentes du réseau sémaphore. Plus particulièrement, il est même possible d'appliquer le système de signalisation sans utiliser du tout le niveau 3, par exemple dans un commutateur de faible capacité ou dans un autocommutateur privé ne pouvant être atteints que par un seul système MIC primaire.

4 Capacité de transport des messages

4.1 *Considérations générales*

Les Recommandations relatives au Sous-Système Transport de Messages spécifient les méthodes grâce auxquelles il est possible d'établir diverses formes de réseaux sémaphores. Les spécifications relatives au Sous-Système Transport de Messages ont été en premier lieu déterminées par les spécifications de la signalisation de commande des appels du service téléphonique et du service de transmission de données avec commutation de circuits. Néanmoins, le Sous-Système Transport de Messages est également prévu pour servir de système de transport à d'autres types de transfert d'informations. On trouvera ci-dessous un résumé des caractéristiques essentielles du service de transport qui peut être offert par le Sous-Système Transport de Messages aux utilisateurs potentiels.

Toutes les informations à transporter par le Sous-Système Transport de Messages doivent être assemblées en messages. L'établissement de la liaison entre l'origine et la destination d'un message dépend directement de l'étiquette et des routes sémaphores qui existent entre ces deux points. Du point de vue du transport, chaque message est autonome et traité séparément. La nature du service de transport offert par le Sous-Système Transport de Messages est donc semblable à celle qui est offerte par un réseau à commutation de paquets. De plus, tous les messages contenant la même étiquette constituent un ensemble de messages traité de manière uniforme par le Sous-Système Transport de Messages ce qui, en conditions normales, garantit leur remise normale dans l'ordre correct.

4.2 *Place des utilisateurs dans la structure du système*

Un utilisateur potentiel de ce service de transport est normalement inclus dans la structure du système par la définition d'un Sous-Système Utilisateur distinct. Ceci nécessite l'attribution d'un code indicateur de service, dont la spécification fait partie à la fois du Sous-Système Transport de Messages et du Sous-Système Utilisateur en question.

Un utilisateur potentiel peut également être traité, en même temps que d'autres utilisateurs similaires, par un Sous-Système Utilisateur déjà existant ou nouveau. Dans ce cas, la discrimination entre les messages appartenant à l'un ou à l'autre est un problème interne relevant du Sous-Système Utilisateur en question. Il s'ensuit que tous les messages appartenant à un tel Sous-Système Utilisateur sont nécessairement traités, par exemple pour ce qui est de l'acheminement, de manière uniforme par le Sous-Système Transport de Messages.

4.3 *Contenu d'un message*

4.3.1 *Transparence à l'égard du code*

Des informations, avec une combinaison de code quelconque, engendrées par un utilisateur peuvent être transférées par le Sous-Système Transport de Messages dans la mesure où le message est conforme aux spécifications définies dans les sections qui suivent.

4.3.2 *Information de service*

Chaque message doit contenir une information de service codée conformément aux règles spécifiées au § 14 de la Recommandation Q.704.

4.3.3 *Étiquette des messages*

Chaque message doit contenir une étiquette compatible avec l'étiquette d'acheminement définie pour le réseau sémaphore concerné (voir également le § 2 de la Recommandation Q.704).

4.3.4 *Longueur d'un message*

Le contenu d'information d'un message doit être un nombre entier d'octets.

Le contenu total de l'information de signalisation, qui peut être transférée dans un message, est limité par divers paramètres du système de signalisation, celui-ci peut accepter de la part des utilisateurs le transfert de blocs d'informations de l'ordre de 256 octets sous forme de message unique.

En fonction des caractéristiques du trafic de signalisation d'un utilisateur et des autres utilisateurs qui partagent les mêmes équipements sémaphores, il peut être nécessaire de limiter la longueur des messages au-dessous de la valeur limite normale du système, compte tenu des délais dus à la formation de queues.

Dans le cas où les blocs d'informations engendrés par une fonction utilisateur dépassent la longueur des messages autorisée, il est indispensable de mettre en oeuvre, dans le Sous-Système Utilisateur en question, une fonction de segmentation.

4.4 *Accessibilité des utilisateurs*

L'accessibilité des fonctions utilisateurs à travers un réseau sémaphore dépend des modes de fonctionnement (modes de signalisation) et des règles d'acheminement utilisées dans ce réseau.

Si le mode de fonctionnement (modes de signalisation) associé est le seul employé, l'accès est limité aux fonctions utilisateurs situées dans des points sémaphores adjacents.

Si le mode de fonctionnement (mode de signalisation) quasi-associé est employé, il permet l'accès aux fonctions utilisateurs situées dans n'importe quel point sémaphore, sous réserve que soient présentes les données correspondantes d'acheminement des messages.

4.5 *Fonctionnement du service de transport des messages*

On trouvera davantage de détails à ce sujet dans la Recommandation Q.706.

4.5.1 *Temps de transfert des messages*

Le temps normal de transfert des messages entre utilisateurs dépend de facteurs tels que la distance, la structure du réseau sémaphore, le type de liaison sémaphore de données, le débit binaire et le temps de traitement.

Une petite proportion des messages subit des retards supplémentaires du fait de perturbations de la transmission, de défaillances du réseau, etc.

4.5.2 *Défaillances dans le transport des messages*

Le Sous-Système Transport de Messages a été conçu de manière à pouvoir transférer de façon fiable et régulière les messages, même en cas de défaillance du réseau. Mais, inévitablement, certaines défaillances apparaîtront dont les conséquences ne peuvent être évitées par des mesures économiques. On trouvera ci-dessous l'indication des types de défaillances qui peuvent se produire et de leurs probabilités normales d'apparition. De même, la Recommandation Q.706 fournit des renseignements plus précis qui peuvent servir à évaluer les taux de défaillance dans certains cas particuliers.

Si une fonction d'utilisateur potentiel nécessite une fiabilité du service de transport qui ne peut être garantie par le Sous-Système Transport de Messages, la fiabilité peut être améliorée pour cet utilisateur par l'adoption de procédures appropriées du niveau 4 en y ajoutant éventuellement divers moyens supplémentaires de protection contre les erreurs de bout en bout.

Les types de défaillances suivants peuvent être observés dans le transport des messages et leurs probabilités d'occurrence dans des applications particulières sont précisées (voir également la Recommandation Q.706):

- a) indisponibilité du service de transport à destination d'un ou de plusieurs points - la disponibilité de la capacité de transfert des messages dépend de la redondance dans le réseau sémaphore; en conséquence, la disponibilité peut être dimensionnée;
- b) perte de messages - la probabilité de perte de messages dépend surtout de la fiabilité des équipements du réseau sémaphore; normalement, il est prévu qu'elle soit inférieure à 10^{-7} ;
- c) arrivée hors séquence des messages - dans certaines configurations avec un mode de fonctionnement quasi-associé, elle peut survenir à la suite de combinaisons rares de défaillances et de perturbations indépendantes. Dans de telles configurations la probabilité de remise d'un message hors séquence dépend de nombreux facteurs; il est prévu qu'elle soit inférieure à 10^{-10} ;
- d) remise d'informations erronées - des erreurs non détectées peuvent entraîner la remise d'informations erronées; il est prévu que la possibilité de présence d'une erreur dans un message remis soit inférieure à 10^{-10} .

5 Différences avec le Livre rouge

L'évolution continue du SSTM durant cette période d'études s'est concrétisée par un certain nombre de différences entre le Livre rouge et les Recommandations actuelles (Livre bleu). En vue de limiter les problèmes d'interfonctionnement, un mécanisme de compatibilité ascendante est nécessaire (voir le § 6). En tant qu'étape initiale vers la production d'un tel mécanisme, ce chapitre identifie les nouveaux points, et les points modifiés du fait de considérations opérationnelles, qui ont été incorporés dans le Livre bleu. Ce paragraphe ne tient pas compte des modifications rédactionnelles.

5.1 *Longueur du domaine d'information de signalisation*

La longueur maximale du domaine d'information de signalisation a été augmentée. Elle est maintenant de 272 octets. Cette longueur n'était précédemment qu'une option nationale. Les réseaux utilisant conjointement des terminaux sémaphores capables de gérer des domaines d'information de signalisation maximale de 62 octets, et des terminaux sémaphores capables d'en gérer 272, doivent s'assurer que les messages, dont l'INF est supérieur à 62 octets, ne puissent être acheminés sur des canaux sémaphores incapables de les gérer (voir le § 7).

5.2 *Redémarrage d'un point sémaphore*

La procédure de redémarrage d'un point sémaphore a été introduite dans la Recommandation (voir le § 9 de la Recommandation Q.704) ainsi que la définition de la disponibilité d'un point sémaphore. Cette procédure permet une reprise harmonieuse du trafic de messages dans le point sémaphore qui redémarre.

5.3 *Blocage par la gestion*

La procédure de blocage des canaux sémaphores par la gestion a été supprimée. Aucun problème d'interfonctionnement n'est envisagé dans les réseaux où quelques points sémaphores incorporent encore cette procédure et les autres ne la mettent pas en oeuvre conformément au Livre bleu.

5.4 *Essai d'un canal sémaphore*

La procédure d'essai d'un canal sémaphore a été améliorée pour vérifier que les deux extrémités sont d'accord sur l'identité du canal sémaphore testé. Aucun problème d'interfonctionnement n'est envisagé (voir le § 2.2 de la Recommandation Q.707).

5.5 *Mécanisme de compatibilité*

Des principes généraux ont été incorporés dans le Sous-Système Transport de Messages qui permettront aux réalisations conformes au Livre bleu d'être compatibles avec les réalisations conformes aux Livres rouge et jaune (voir le § 6).

5.6 *Valeurs des temporisations*

Les valeurs des temporisations des Recommandations Q.703 et Q.704 sont maintenant fixées (voir le § 7).

5.7 *Isolement de processeur*

Les actions relatives à l'isolement de processeur sont maintenant clarifiées (voir les Recommandations Q.703, § 8 et Q.704, § 4, 5 et 6). Aucun problème d'interfonctionnement n'est prévu.

5.8 *Contrôle de flux des Sous-Systèmes Utilisateurs*

Des procédures de contrôle de flux des utilisateurs du SSTM ont été adoptées pour le cas où, dans un point sémaphore, un utilisateur du SSTM devient indisponible (voir les Recommandations Q.704, § 11 et Q.701, § 7).

5.9 *Procédure d'inhibition par la gestion et de test d'inhibition par la gestion*

La procédure de passage temporisé sur canal sémaphore de secours est désormais utilisée pour détourner le trafic présent sur un canal sémaphore sur lequel s'applique l'inhibition par la gestion.

Afin de vérifier l'état d'inhibition d'un canal, une procédure de test d'inhibition a été introduite (voir les Recommandations Q.704, § 10 et Q.701, § 7).

5.10 *Encombrement d'un point sémaphore ou d'un point de transfert sémaphore*

Les procédures de détection et de gestion de l'encombrement d'un point sémaphore ou d'un point de transfert sémaphore ont été identifiées (voir la Recommandation Q.704, § 11.2.6). Aucun problème d'interfonctionnement n'a été détecté.

6 **Compatibilité dans le Sous-Système Transport de Messages**

Un ensemble de procédures et de directives a été incorporé dans la Recommandation Q.700 afin de permettre la compatibilité entre les réalisations mettant en oeuvre un système de signalisation n° 7 conforme à cette édition des Recommandations (Livre bleu) et les réalisations conformes à d'autres éditions (par exemple, Livre jaune, rouge ou édition de 1992). Ce paragraphe identifie les actions nécessaires du SSTM permettant de garantir les compatibilités descendantes et ascendantes. Les traitements des domaines de réserve, des valeurs de réserve, des absences d'accusé de réception et des informations incorrectes sont ici considérés.

6.1 *Information incorrecte*

Lorsque des messages reçus contiennent une information incorrecte, les actions décrites ci-dessus sont mises en oeuvre dans le SSTM.

6.1.1 *Messages contenant une valeur de SER non attribuée*

Lorsqu'un point sémaphore de destination, ou un PTS, utilisant un acheminement des messages basé sur le couple CPD + SER, reçoit des messages avec une valeur d'octet service non attribuée, il doit les détruire. Si nécessaire, une indication adéquate doit être passée à la gestion.

6.1.2 *Messages contenant un code H0/H1 non attribué*

Les messages reçus dans le bloc fonctionnel approprié du SSTM, avec un code H0/H1 non attribué, sont détruits sans impact sur les protocoles. Une indication adéquate doit être passée à la gestion, si nécessaire.

6.1.3 *Messages contenant une valeur non attribuée dans un domaine reconnu*

Les messages reçus dans la fonction concernée du SSTM, avec un domaine contenant une valeur non attribuée, sont détruits sans impact sur les protocoles en cours. Si nécessaire, une indication adéquate est passée à la gestion.

(Une fonction concernée est une fonction à laquelle appartient un message reçu.)

6.2 *Traitement des domaines de réserve*

Le SSTM gèrera les domaines de réserve des messages SSTM de la manière suivante:

- i) Les domaines de réserve sont mis à zéro à la création du message et ne sont pas examinés en réception dans la fonction concernée de destination.
- ii) Les sous-domaines de réserve sont mis à zéro à la création du message et ne sont pas examinés en réception dans la fonction concernée de destination.
- iii) Les réalisations ayant la fonction PTS doivent transférer tous les messages à commuter, sans changement, y compris des domaines et sous-domaines de réserve.

6.3 *Absence d'accusé de réception*

Un message qui nécessite un accusé de réception sera répété si celui-ci n'est pas reçu dans un temps spécifié, sauf si le protocole en décide autrement. Néanmoins, les défaillances ultérieures à la réception d'accusé de réception ne doivent pas entraîner des répétitions sans fin.

7 **Interfonctionnement entre les réalisations SSTM conformes aux Livres jaune, rouge et bleu**

Quelques changements ont été introduits dans cette édition (Livre bleu) des Recommandations Q.701 à Q.707 par rapport à la précédente édition (Livre rouge). Les changements ont été identifiés au chapitre 5 et, bien que dans la majorité des cas il n'y aura pas de problème d'interfonctionnement entre un PS ou PTS réalisé conformément au Livre rouge et un autre conformément au Livre bleu, il y a quelques exemples où des problèmes surviendront. Ce chapitre donne des indications sur les actions appropriées qui peuvent être prises par le SSTM pour surmonter les problèmes d'interfonctionnement et considère également l'interfonctionnement entre Livre jaune et Livre rouge et entre Livre jaune et Livre bleu.

7.1 *Interfonctionnement entre Livre jaune et Livre rouge*

Il y a eu quatre changements entre le Livre jaune et le Livre rouge entraînant des problèmes d'interfonctionnement:

- i) la trame sémaphore d'état ETOC, utilisée dans la procédure de contrôle de flux au niveau 2, a été introduite;
- ii) les procédures de transfert restreint et de transfert sous contrôle et les messages associés ont été introduits dans le Livre rouge;
- iii) les messages d'accusé de réception aux messages d'Ordre de Transfert Autorisé (TAO) et d'Ordre de Transfert Interdit (TIO) ont été retirés du Livre rouge;
- iv) les procédures d'inhibition par la gestion ont été introduites dans le Livre rouge.

Les actions à mettre en oeuvre dans les PS ou PTS Livre jaune et/ou Livre rouge pour permettre l'interfonctionnement sont décrites dans les paragraphes ci-dessous.

7.1.1 *Contrôle de flux au niveau 2*

Un PS ou PTS conforme au Livre rouge doit mettre en oeuvre les actions normales de contrôle de flux au niveau 2 (c'est-à-dire retenir les accusés de réception et envoyer les ETOC). Un PS ou PTS conforme au Livre jaune doit ignorer les ETOC qu'il reçoit. Bien que le contrôle de flux ne soit pas effectué dans ce cas, l'interfonctionnement est possible. Néanmoins, une option réalisable serait de fixer le seuil d'encombrement du PS ou PTS conforme au Livre rouge, de telle manière que le contrôle de flux ne soit pas déclenché pour cette relation sémaphore.

7.1.2 *Procédures de transfert restreint et de transfert sous contrôle*

Un PS ou PTS conforme au Livre jaune doit ignorer les messages TRO et TCO reçus.

7.1.3 *Accusés de réception des transferts autorisé et interdit*

Un PS ou PTS conforme au Livre jaune ne doit répéter qu'une seule fois le message TAO ou TIO. Un PS ou PTS conforme au Livre rouge doit ignorer les messages d'accusé de réception des TAO ou TIO reçus.

7.1.4 *Procédure d'inhibition par la gestion*

Un PS ou PTS conforme au Livre jaune doit ignorer les messages d'ordre d'inhibition (INO) et de fin d'inhibition (FIO) reçus. Un PS ou PTS conforme au Livre rouge doit limiter la répétition des messages INO ou FIO.

7.2 *Interfonctionnement entre Livre rouge et Livre bleu*

Les changements de cette édition (Livre bleu) par rapport à l'édition précédente (Livre rouge) des Recommandations Q.701 à Q.707 sont identifiés au § 5. Il y a eu cinq changements entre le Livre rouge et le Livre bleu entraînant des problèmes d'interfonctionnement:

- i) la procédure de redémarrage d'un point sémaphore a introduit le message Redémarrage du Trafic Autorisé (RTA);
- ii) les valeurs de temporisation, précédemment optionnelles, ont été confirmées dans cette édition;
- iii) la procédure de contrôle de flux des Sous-Systèmes Utilisateurs a introduit le message Sous-système Utilisateur Indisponible (SUI);

- iv) l'augmentation de la longueur du domaine d'information de signalisation nécessitera des moyens pour empêcher que des messages trop longs ne soient envoyés sur un canal incapable de les gérer;
- v) la procédure de test d'inhibition a introduit les messages Test d'Inhibition Locale (TIL) et Test d'Inhibition Distante (TID).

Les actions à mettre en oeuvre dans les PS ou PTS Livre rouge et/ou Livre bleu pour permettre l'interfonctionnement sont décrites dans les paragraphes ci-dessous.

7.2.1 *Redémarrage d'un point sémaphore*

Un PS ou PTS conforme au Livre rouge doit ignorer le message Redémarrage du Trafic Autorisé reçu.

7.2.2 *Valeurs des temporisations du Q.703 et Q.704*

Lorsque cela est possible, un PS ou PTS conforme au Livre rouge doit adopter les valeurs des temporisations spécifiées dans le Livre bleu en cas d'interfonctionnement avec un PS ou PTS conforme au Livre bleu. Les valeurs des temporisations sont spécifiées dans les Recommandations Q.703, § 12 et Q.704, § 16.

7.2.3 *Contrôle de flux des Sous-Systèmes Utilisateurs*

Un PS ou PTS conforme au Livre rouge doit ignorer le message Sous-système Utilisateur Indisponible (SUI) reçu.

7.2.4 *Procédure de test d'inhibition*

Un PS ou PTS conforme au Livre rouge doit ignorer les messages Test d'Inhibition Locale (TIL) et Test d'Inhibition Distante (TID). Une indication doit être passée à la gestion locale.

7.2.5 *Augmentation de la longueur du domaine INF*

Un PS ou PTS capable de gérer un INF de longueur maximum de 272 octets doit empêcher que des messages trop longs puissent être acheminés sur des canaux sémaphores ne gérant qu'un maximum de 62 octets d'INF.

7.2.6 *Augmentation de la longueur du domaine INF (option nationale)*

Dans le réseau sémaphore international, il devrait être possible d'identifier les canaux ou les routes sémaphores pour lesquels la capacité de gestion de la longueur de l'INF est limitée, et d'empêcher la transmission des messages trop longs sur ceux-ci par une action administrative basée sur l'échange de données opérationnelles. Cependant, dans certains réseaux nationaux, du fait de changements rapides dans le niveau des réalisations des PS et PTS (c'est-à-dire un INF de 62 à 272 octets) et du nombre de PS et PTS du réseau, cette action administrative et cet échange de données peuvent être inadaptés. Dans ce cas, un mécanisme basé sur les actions suivantes du SSTM peut être plus approprié.

- i) La détection d'un canal pouvant écouler des messages ayant un INF maximal de 272 octets peut être réalisée par codage à 1 du bit «D» des trames sémaphores d'état envoyées durant l'alignement (le bit «D» codé à 0 pour les canaux ne pouvant écouler que des messages ayant un INF maximal de 62 octets). Sur réception d'une telle TSE, un PS ou PTS conforme au Livre bleu mémorise le fait que le canal et la route peuvent écouler des messages avec un INF maximum de 272 octets. Un PS ou PTS conforme au Livre rouge doit ignorer le codage du bit «D» et traiter la TSE de la manière habituelle.
- ii) Lorsqu'un PS ou PTS conforme au Livre bleu reçoit un message à émettre, il regarde si l'INF du message est supérieur à 62 octets. Si c'est le cas, le point doit vérifier que le canal et la route sémaphore peut écouler un message de cette longueur. Si le canal et la route sémaphore ne peuvent l'écouler, le message est détruit et une indication est envoyée à l'origine du message. Un PS ou PTS conforme au Livre rouge ne devrait pas recevoir de message avec un INF > 62 octets.
- iii) Si l'origine du message est un utilisateur local du SSTM une primitive INDICATION D'ARRÊT DU SSTM est passée en réponse au message trop long (voir le chapitre 8). Si l'origine est un PS distant, un TAO, codé pour indiquer que seuls les messages ayant un INF inférieur à 62 octets peuvent être transmis, est renvoyé par le SSTM en réponse au message trop long (voir la Recommandation Q.704, § 15).

Dans les réseaux nationaux utilisant un mécanisme de compatibilité de l'INF, les deux bits de réserve du TAO (voir la Recommandation Q.704, § 15.8.2) peuvent être codés comme suit, en tant qu'indicateur de compatibilité de l'INF:

bit B A

0 0 Autorise des INF de 62 octets, interdit les INF de 272 octets, de X et Y octets.

0 1 Autorise des INF de 62 octets, de 272 octets et interdit les INF de X et Y octets.

1 0 Autorise des INF de 62 octets, de 272 octets, de X octets et interdit les INF de Y octets.

1 1 Autorise des INF de 62 octets, de 272 octets, de X et Y octets.

Remarque – $272 < X < Y$ octets, les valeurs de X et Y sont pour étude ultérieure.

7.3 *Interfonctionnement entre Livre jaune et Livre bleu*

Les changements entre les Livres jaune et bleu ont été décrits en deux étapes, de Livre jaune à Livre rouge, puis de Livre rouge à Livre bleu. Par conséquent, les actions spécifiées dans les § 7.1 et 7.2 doivent être mises en oeuvre pour effectuer l'interfonctionnement entre les réalisations conformes au Livre jaune et des réalisations conformes au Livre bleu. Dans le § 7.1, l'expression «PS ou PTS conforme au Livre rouge» doit être remplacée par «PS ou PTS conforme au Livre bleu» et dans le § 7.2, l'expression «PS ou PTS conforme au Livre rouge» doit être remplacée par «PS ou PTS conforme au Livre jaune».

Il y a un changement entre le Livre rouge et le Livre bleu qui a un impact sur l'interfonctionnement avec le Livre jaune: la suppression de la procédure de blocage. Cela signifie qu'une réalisation conforme au Livre jaune peut bloquer un canal sémaphore et que la réalisation conforme au Livre bleu, à l'autre extrémité du canal sémaphore, ne peut ni le bloquer, ni l'inhiber dans la direction opposée.

8 Primitives et paramètres du Sous-Système Transport de Messages

Les primitives et paramètres sont décrits dans le tableau 1/Q.701.

TABLEAU 1/Q.701

Primitives de service du Sous-Système Transport de Messages

Primitives		Paramètres
Nom générique	Nom spécifique	
TRANSFERT DE DONNEES DU SSTM	Demande Indication	OPC (voir Q.704 § 2.2) DPC (voir Q.704 § 2.2) SLS (voir Q.704 § 2.2) (Remarque 1) SIO (voir Q.704 § 14.2) User data (voir Q.703 § 2.3.8)
ARRET DU SSTM	Indication	CPD concerné
REPRISE DU SSTM	Indication	CPD concerné
ETAT DU SSTM	Indication	CPD concerné Cause (remarque 2)

Remarque 1 – Les utilisateurs du SSTM doivent tenir compte du fait que ce paramètre sert au partage de la charge par le SSTM; les valeurs de SCS doivent donc être réparties aussi également que possible. Le SSTM garantit (avec une grande probabilité) la livraison en séquence des messages qui contiennent le même code SCS.

Remarque 2 – Le paramètre cause a maintenant deux valeurs:

i) *Réseau sémaphore encombré (niveau)*

Cette valeur de paramètre est incluse dans les options nationales qui utilisent les priorités d'encombrement, ou plusieurs états d'encombrement de canal sémaphore sans priorité d'encombrement tel que décrit dans la Recommandation Q.704.

ii) *Sous-système utilisateur distant indisponible.*

8.1 *Transfert de données*

La primitive TRANSFERT DE DONNÉES DU SSTM est utilisée entre le niveau 4 et le niveau 3 (OMS) pour fournir le service de transport de messages du SSTM.

8.2 *Arrêt*

La primitive ARRÊT DU SSTM indique aux «Utilisateurs» l'incapacité totale du SSTM d'offrir le service SSTM pour une destination spécifiée.

8.3 *Reprise*

La primitive REPRISE DU SSTM indique aux «Utilisateurs» que le SSTM est à nouveau en mesure d'offrir le service SSTM pour une destination spécifiée.

Cette primitive correspond à l'état destination accessible défini dans la Recommandation Q.704.

8.4 *Etat*

La primitive ÉTAT DU SSTM indique aux «Utilisateurs» une incapacité partielle du SSTM d'offrir le service SSTM pour une destination spécifiée. La primitive est également utilisée pour indiquer à un utilisateur que l'utilisateur correspondant distant est indisponible (voir la Recommandation Q.704, § 11.2.7).

En cas d'option nationale, utilisant des priorités d'encombrement ou plusieurs états d'encombrement de canal sémaphore, tel que décrit dans la Recommandation Q.704, la primitive ÉTAT DU SSTM est également utilisée pour indiquer un changement du niveau d'encombrement.

Cette primitive correspond à l'état destination encombrée ou à l'état Sous-Système Utilisateur indisponible tels que décrits dans la Recommandation Q.704.

8.5 *Redémarrage*

Le SSTM indique aux «Utilisateurs», au PS en redémarrage, que le SSTM commence ou a terminé la procédure de redémarrage d'un point sémaphore (voir la Recommandation Q.704, § 9).

L'indication peut prendre les qualificatifs suivants:

- i) début;
- ii) fin.

Le qualificatif «Début» indique aux «Utilisateurs» que toutes les destinations doivent être marquées «Accessible» (mais que la libération du trafic sémaphore doit attendre la réception de la primitive REPRISE DU SSTM ou l'indication «Fin» de REDÉMARRAGE DU SSTM).

Le qualificatif «Fin» indique aux «Utilisateurs» que le trafic sémaphore peut être redémarré, compte tenu des éventuelles primitives ARRÊT DU SSTM précédemment reçues.

Les moyens à mettre en oeuvre pour transmettre l'indication de redémarrage du SSTM aux «Utilisateurs» du SSTM feront l'objet d'un complément d'étude.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication