



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Q.750

(03/93)

**SPÉCIFICATION DU SYSTÈME
DE SIGNALISATION N° 7**

GESTION DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7

**VUE D'ENSEMBLE DE LA GESTION DU
SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7**

Recommandation UIT-T Q.750

(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 que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T Q.750, élaborée par la Commission d'études XI (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

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

© UIT 1994

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 Conditions à satisfaire par la gestion du SS n° 7	1
2.1 Couches OMAP des fonctions de gestion	2
2.2 Catégories de gestion OMAP	2
3 Modèle de référence pour la gestion du SS n° 7	5
3.1 Modèle de référence fonctionnel de l'OMAP	5
3.2 Réalisation physique de la gestion SS n° 7	7
3.3 OMAP et modèle de gestion OSI	8
3.4 Objets SS n° 7 gérés et structure du SS n° 7	12
4 Profils de communication pour la gestion des interfaces	12
5 Méthodologie	14
6 Compatibilité vers l'arrière	15
6.1 Recommandation Q.791 du <i>Livre bleu</i> et OMAP actuel	15
6.2 Réseaux SS n° 7 sans RGT (réseau de gestion des télécommunications)	15
6.3 Réseaux SS n° 7 existants et leur évolution vers l'utilisation du RGT	15
6.4 Compatibilité à l'intérieur des protocoles de communication de l'OMAP	15
Annexe A – Recommandations relatives à l' OMAP qui s'applique au RGT et aux interfaces du SS n° 7	16
Références	17

VUE D'ENSEMBLE DE LA GESTION DU SYSTÈME DE SIGNALISATION N° 7

(Helsinki, 1993)

1 Introduction

Cette série de Recommandations sur le sous-système pour l'exploitation, la maintenance et la gestion (OMAP) (*operations, maintenance and administration part*) définit les fonctions, les procédures et les entités pour gérer le réseau sémaphore SS n° 7.

Les fonctions de gestion du SS n° 7 sont divisées en trois grandes parties, c'est-à-dire:

- a) les fonctions de gestion du réseau de gestion des télécommunications (RGT) (ce qui signifie les fonctions d'élément de réseau (NEF) (*network element functions*) et les fonctions de système d'exploitation (OSF) (*operations system functions*), voir la Recommandation M.3010 [1]). Ces fonctions comprennent la collecte des mesures et les interactions RGT vers RGT; elles sont modélisées en tant qu'objet géré à l'interface entre éléments de réseau et systèmes d'exploitation, ou entre systèmes d'exploitation;
- b) les fonctions de gestion à l'intérieur du protocole SS n° 7 lui-même (par exemple passage sur canal sémaphore de secours, passage sous contrainte sur route sémaphore de secours, gestion des sous-systèmes, etc.);
- c) les fonctions de gestion définies pour la vérification et la validation des tableaux d'acheminement, les codes d'identification de circuits (CIC), etc. Ces fonctions peuvent nécessiter une communication à l'intérieur du réseau sémaphore, et pour ceci un protocole distinct est défini. Ces fonctions de gestion sont modélisées comme objets gérés à l'interface entre les éléments du réseau et le système d'exploitation.

Des trois ensembles de fonctions de gestion définis ci-dessus, l'OMAP fournit les ensembles a) et c). L'ensemble b) peut être modélisé comme existant à l'intérieur des «entités de gestion de couche» du SS n° 7, et les fonctions sont définies dans les Recommandations relatives à ces couches.

L'OMAP interagit avec toutes les couches (c'est-à-dire avec tous les niveaux) du SS n° 7 de façon à assurer la commande du réseau.

La Recommandation Q.750 donne une vue d'ensemble de l'OMAP; la Recommandation Q.751 définit les objets SS n° 7 à gérer; la Recommandation Q.752 (qui remplace la Recommandation Q.791 du *Livre bleu*) définit la surveillance et les mesures dans les réseaux sémaphores n° 7; la Recommandation Q.753 définit les fonctions de gestion pour les objets gérés qui nécessitent eux-mêmes une communication SS n° 7 dans le réseau ainsi que l'utilisateur OMASE où la logique de ces fonctions est modélisée (ces fonctions sont le MRVT, le SRVT et le CVT, précédemment définies dans la Recommandation Q.795 du *Livre bleu*); la Recommandation Q.754 définit l'ASE pour les fonctions définies dans la Recommandation Q.753, c'est-à-dire l'OMASE; la Recommandation Q.755 définit les testeurs de protocole pour le SS n° 7.

La Figure A.1 montre la relation entre le RGT, la gestion du SS n° 7 et les Recommandations de l'OMAP.

L'OMAP utilise les principes de la gestion définis dans la Recommandation M.3010 [1] sur le RGT, et dans les Recommandations de la série X.700 [2] sur la gestion OSI.

2 Conditions à satisfaire par la gestion du SS n° 7

Il y a trois conditions principales à satisfaire par la gestion du SS n° 7 et de son réseau. Elles peuvent être résumées comme suit:

- a) fournir une interface RGT à l'Administration chargée du réseau¹⁾;
 - cela nécessite que l'interface Administration OMAP soit présentée en utilisant les concepts définis du RGT. Voir la Recommandation Q.751;

¹⁾ Dans ce contexte, le terme «Administration de réseau» signifie à l'entité ou aux entités (soit des Administrations de télécommunication, soit des ER) responsable(s) de l'exploitation du réseau SS n° 7.

- b) interfonctionner avec les autres parties du RGT de façon à fournir une approche unifiée pour gérer l'ensemble du réseau de télécommunication. Des exemples de ces autres parties sont la hiérarchie numérique synchrone (SDH) (*synchronous digital hierarchy*) ou le RNIS, qui pourraient être exploités par le même organisme que celui qui exploite le réseau MTP – ou les RGT d'autres juridictions (par exemple si un réseau SCCP recouvre plus d'un réseau MTP, une juridiction pourrait exister pour chacun des réseaux MTP);
 - cela signifie que les objets gérés par l'OMAP (voir la Recommandation Q.751) doivent être compatibles et avoir les attributs appropriés définis pour interagir avec les autres objets gérés par le RGT;
- c) étendre, le cas échéant, la gestion du réseau SS n° 7 telle qu'elle est décrite dans les Recommandations fonctionnelles du SS n° 7 (par exemple les Recommandations Q.703 et Q.704 [3] pour le MTP, la Recommandation Q.714 [4] pour le SCCP), et l'unifier avec l'approche RGT;
 - puisque désormais l'OMAP doit assurer la gestion complète du réseau SS n° 7, il doit fournir une approche cohérente entre les différents niveaux du SS n° 7 et il doit également fournir une cohérence à travers le réseau SS n° 7 et chacun de ses éléments.

Le SS n° 7 a déjà défini certaines fonctions de gestion dans des Recommandations fonctionnelles le concernant (par exemple la gestion du réseau sémaphore MTP, telle que définie dans la Recommandation Q.704 [3], et la gestion du SCCP, telle que définie dans la Recommandation Q.714 [4]). Ces fonctions recouvrent des activités de gestion des performances, des configurations et des dérangements. L'OMAP a pris en compte ces fonctions dans la définition du comportement des objets SS n° 7 gérés. L'OMAP étend aussi des fonctions déjà définies, par exemple dans les Recommandations sur le MTP, pour former un service complet de gestion de l'ensemble du réseau SS n° 7.

2.1 Couches OMAP des fonctions de gestion

Les «couches» des fonctions de gestion définissent le partitionnement des processus de gestion sur une base hiérarchique.

La définition du RGT est concernée par cinq couches de la gestion, c'est-à-dire la gestion commerciale, la gestion des services, la gestion de réseau, la gestion des éléments du réseau, et les éléments du réseau qui sont gérés.

Pour le moment, l'OMAP n'est pas concerné par la gestion commerciale et il interagit avec les autres parties du RGT pour assurer la gestion des services. Par exemple, cette dernière interaction se produit si des services RNIS doivent être ajoutés de façon que les abonnés d'un commutateur puissent les utiliser vers des abonnés d'un autre commutateur. Si le sous-système utilisateur téléphonie est utilisé dans ces commutateurs, il est nécessaire de le remplacer ou de l'étendre par le sous-système utilisateur pour le RNIS, avec les enrichissements d'adressage correspondants de la réalisation MTP de ces commutateurs. La réalisation OMAP pourrait être impliquée dans ces changements.

Le niveau supérieur de gestion propre à l'OMAP est la gestion du réseau, qui fournit les fonctions et les ressources permettant aux Administrations (éventuellement grâce à un ensemble d'objets gérés par ces Administrations) de contrôler le réseau SS n° 7. Les fonctions et les ressources de gestion sont fournies par l'OMAP pour permettre la gestion à l'intérieur des points sémaphores SS n° 7. Voir l'article 3 pour des informations complémentaires sur le modèle de référence de l'OMAP.

Les définitions des fonctions et des ressources de la gestion du réseau et de la gestion des éléments du réseau utilisent l'approche des objets gérés du RGT et de l'OSI, et permettent aux changements d'être coordonnés à l'intérieur de l'OMAP. Certains objets gérés (par exemple, faisceau de canaux sémaphores et partie élément de réseau faisceau de canaux sémaphores) ont des relations définies entre elles pour permettre aux actions réseaux d'être corrélées avec des actions dans les points sémaphores concernés.

Des relations sont également définies entre les objets gérés pour permettre de répondre à des «hiérarchies de gestion» (par exemple, interdire le retrait d'un faisceau de canaux sémaphores s'il n'y a pas eu retrait préalable de tous les canaux sémaphores qui le constituent).

2.2 Catégories de gestion OMAP

La gestion a pour but de fournir un service, ce qui recouvre la fourniture initiale d'un service, la maintenance d'un service existant, et l'expansion ou la réduction d'un service.

Les activités de gestion peuvent être divisées en catégories qui satisfassent à une ou plusieurs des classifications précédentes.

L'OSI définit les catégories de gestion des pannes, de gestion de configurations, de gestion de performances, de gestion de la comptabilité et de gestion de la sécurité. Parmi ces catégories, les trois premières sont applicables à l'OMAP, les deux dernières nécessitent un complément d'étude dans le cadre de l'OMAP.

2.2.1 Gestion des pannes dans le cadre de l'OMAP

La gestion des pannes dans le cadre de l'OMAP comprend la détection, la localisation, l'isolement des pannes, et la correction du fonctionnement anormal du réseau SS n° 7. La correction des pannes peut dans certaines circonstances nécessiter des diagnostics de pannes. Des pannes peuvent faire que le réseau ne réussisse pas à satisfaire les objectifs opérationnels (par exemple des pannes manifestes peuvent réduire la capacité de trafic du réseau, des pannes latentes peuvent réduire la fiabilité du réseau).

La gestion des pannes inclut:

- Le traitement des conditions d'alarme, par exemple la défaillance d'un faisceau de canaux sémaphores ou l'indisponibilité d'un point sémaphore.

Le MTP fournit des mécanismes automatiques au niveau de la gestion MTP du réseau sémaphore qui permettent de rétablir l'exploitation normale. La gestion du réseau OMAP prend en compte ces mécanismes automatiques et coordonne les essais de l'opérateur de réseau pour traiter les situations anormales et isoler les pannes à l'intérieur du réseau. D'autres niveaux du SS n° 7 ont des mécanismes automatiques analogues.

Cette fonction inclut les interactions nécessaires avec les ressources d'autres parties du RGT (par exemple des défaillances de transmission provoquant la défaillance de canaux sémaphores nécessitent d'être corrélées).

- L'activation de mesures ou d'essais. Cela comprend certaines mesures définies dans la Recommandation Q.752, et les essais pour la vérification de l'acheminement dans le MTP.

De telles actions permettent une corrélation des rapports d'événement lors d'essais visant à résoudre et à isoler des pannes spécifiques. Lorsque plusieurs points sémaphores détectent des erreurs similaires, une corrélation de pannes à travers le réseau est utile pour déterminer si une seule défaillance est oui ou non la cause des erreurs et, dans l'affirmative pour la localiser.

- Des statistiques recueillies au niveau du réseau pourraient être utilisées par le personnel pour une maintenance préventive.
- Les statistiques recueillies à propos des éléments du réseau pourraient être utilisées pour la détection de performance marginale de ces éléments.

2.2.2 Gestion de configuration

La gestion de configuration commande les ressources du réseau sémaphore et de ses composants, et collecte et fournit des données les concernant. Cela facilite la préparation et l'initialisation des services de signalisation et permet à ces services de démarrer, de continuer et de s'arrêter.

On peut distinguer deux activités principales:

- établir la configuration statique du réseau SS n° 7 (par exemple installation et initialisation des composants SS n° 7), et
- modifier la configuration du réseau pendant son fonctionnement, et fournir des informations concernant ces modifications.

Le partage des tâches entre les deux activités précédentes dépend, dans une certaine mesure, de la méthode adoptée pour l'installation du réseau. Un réseau pourrait, dès le début, être à peu près complètement équipé, et les changements dynamiques se limiteraient donc à préserver le service existant, ou bien un réseau pourrait se développer à partir d'une petite installation initiale, les changements dynamiques de la configuration correspondraient dans un premier temps à ceux qui sont nécessaires pour développer le réseau.

Il faut noter que certaines activités pourraient nécessiter un plus haut niveau de sécurité d'autorisation d'accès que d'autres (par exemple, retrait du service du dernier faisceau de canaux sémaphores d'un faisceau de routes sémaphores).

De telles activités nécessitent une coordination à l'intérieur du réseau, et pourraient également nécessiter une activation ou une désactivation des composants du réseau.

Par exemple, l'établissement d'une nouvelle route nécessite de changer les tableaux d'acheminement de plusieurs points sémaphores; ces changements nécessitent une orchestration à l'intérieur de l'OMAP de telle sorte que les points sémaphores reconnaissent la nouvelle route au même moment.

Les fonctions suivantes de l'OMAP sont nécessaires:

- a) le remplissage des tableaux d'acheminement dans les points sémaphores concernés, sur la base d'un plan d'acheminement établi par l'Administration. Ce plan d'acheminement est soumis aux contraintes imposées par les Recommandations fonctionnelles pertinentes du SS n° 7 (par exemple, certaines contraintes d'acheminement MTP sont définies dans la Recommandation Q.704) et par des contraintes additionnelles déterminées par la politique d'acheminement, la structure du réseau et les capacités des ressources du réseau;
- b) la vérification des tableaux d'acheminement: il s'agit d'une vérification aux fins de la cohérence du réseau, effectuée soit par l'Administration qui confronte le plan d'acheminement à des «copies» des tableaux d'acheminement aux points sémaphores concernés, soit en utilisant l'essai pour la vérification de l'acheminement défini dans la Recommandation Q.753. A présent, seuls les tableaux d'acheminement du MTP et du SCCP peuvent être vérifiés selon la dernière méthode; les essais vérifient également toutes les artères physiques désignées de l'origine à la destination;
- c) l'installation et l'initialisation des faisceaux de canaux sémaphores et des canaux sémaphores à l'intérieur de leurs faisceaux désignés;
- d) la vérification de la cohérence de la désignation aux deux extrémités de certaines ressources de réseau. Par exemple le code d'un canal sémaphore (SLC) (*signalling link code*) doit être le même dans chacun des points interconnectés (un essai automatique de canal sémaphore est mis en œuvre au niveau MTP juste avant la mise en service du canal sémaphore), et le code d'un circuit de conversation (CIC) (*circuit identification code*) doit être le même à chacune des extrémités du circuit;
- e) l'initialisation des temporisations des protocoles dans l'ensemble du réseau (par exemple temporisation de redémarrage MTP à la valeur normale ou à la valeur d'urgence) et d'autres fonctions de protocoles nécessitant une cohérence du réseau;
- f) l'interaction avec des ressources utilisées par d'autres parties du RGT sur une base réseau (par exemple, équipement de transmission utilisé pour configurer un canal sémaphore).

L'OMAP offre à l'Administration les moyens pour modifier la configuration du réseau alors que le réseau est en exploitation. L'OMAP fournit aussi des informations sur les activités de gestion automatiques internes du SS n° 7.

Ainsi un canal sémaphore, appartenant à un faisceau de canaux sémaphores déjà actif, pourrait être activé par l'administration par suite de pannes d'autres canaux sémaphores du faisceau. De telles activités doivent tenir compte des hiérarchies de gestion définies parmi les objets gérés par l'OMAP, et seraient normalement limitées par les changements d'état autorisés des objets gérés. Ces changements sont eux-mêmes définis en respectant la hiérarchie.

Les informations sur la configuration dynamique concernent l'utilisation actuelle du réseau, telle qu'elle est visible par l'Administration. Ainsi, par exemple, une demande d'affichage de données d'acheminement MTP pour une relation sémaphore donnée pourrait aussi aboutir à l'identification du faisceau de canaux sémaphores.

Les moyens fournis sont définis en fonction des opérations applicables aux objets gérés définis dans la Recommandation Q.751 et du comportement de ceux-ci.

2.2.3 Gestion des performances

Cela permet d'évaluer le comportement des ressources du réseau et l'efficacité de la communication dans ce réseau.

La gestion comporte aussi des fonctions permettant de collecter des statistiques, de mettre à jour et de lire les journaux de bord du réseau et les historiques des états du système, et de déterminer les performances du réseau dans des conditions normales et anormales de fonctionnement.

Certains paramètres du système peuvent être modifiés de façon à contrôler et à modifier la performance du réseau.

On peut optimiser la performance du réseau en supervisant et en gérant le réseau.

Les fonctions de la gestion de performance comprennent:

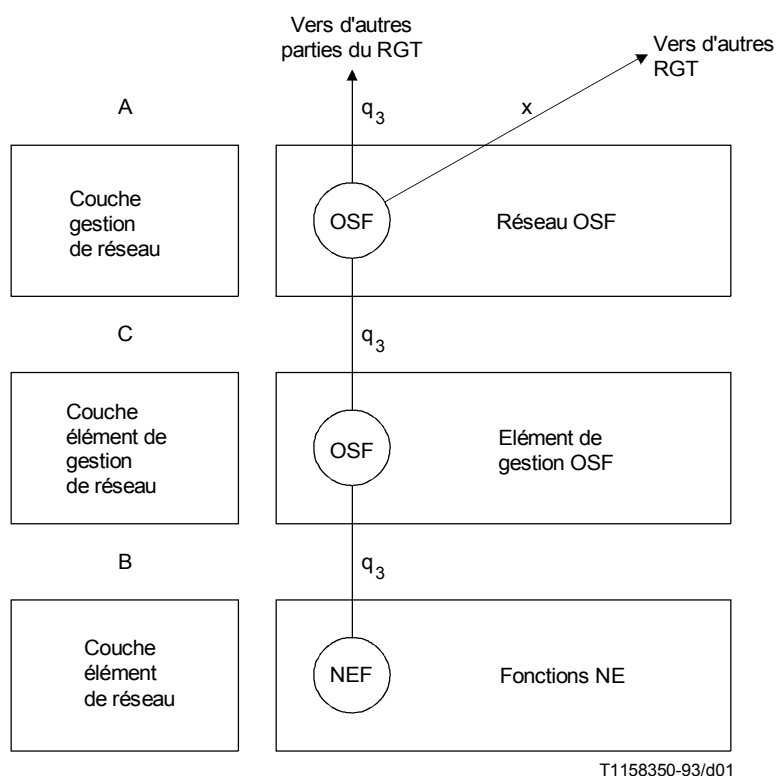
- a) *le rassemblement de mesures pour permettre l'exploitation à long et court terme, c'est-à-dire:*
 - i) la supervision d'alarme;
 - ii) l'activation de certaines mesures de la Recommandation Q.752;
 - iii) la fourniture d'informations sur le réseau à partir des mesures concernant l'utilisation de ressources, par exemple utilisation des artères;

- b) *l'exploitation à moyen terme des ressources*, par exemple:
- i) la modification de la capacité d'un faisceau de canaux sémaphores (par exemple augmentation du nombre de canaux sémaphores actifs);
 - ii) la modification de la capacité des artères (par exemple augmentation coordonnée des tailles de faisceaux de canaux sémaphores);
 - iii) les ajustements de temporisations;
- c) *la commande en temps réel des messages et des flux de trafic dans le réseau*, par exemple:
- i) l'ajustement en temps réel des tables d'acheminement (par exemple acheminement en fonction de l'heure de la journée);
 - ii) l'activation de canaux sémaphores ou de faisceaux de canaux sémaphores supplémentaires.

3 Modèle de référence pour la gestion du SS n° 7

3.1 Modèle de référence fonctionnel de l'OMAP

La Recommandation M.3010 [1] sur le RGT définit cinq niveaux de gestion dans un réseau de télécommunication. La Figure 1 (qui provient de la Recommandation M.3010) indique trois niveaux, et les points de référence entre eux.



q point de référence q
x point de référence x
OSF Fonction des systèmes d'exploitation (*operations systems function*)

FIGURE 1/Q.750

Modèle de référence fonctionnel du RGT appliqué à la gestion du SS n° 7

L'OMAP fournit la gestion de réseau et la gestion des éléments de réseau pour le réseau géré en SS n° 7. La configuration de référence fonctionnelle simplifiée basée sur le modèle RGT indiqué sur la Figure 1, représente la gestion du réseau SS n° 7 comme un simple rectangle, avec des éléments de réseau situés aux points sémaphores.

La couche de gestion de réseau pourrait être distribuée dans une application, toute synchronisation et orchestration requises à cause de cette distribution serait une question qui dépend de l'application et non une question qui devrait être normalisée dans les Recommandations de la série Q.750.

La Figure 1 indique trois points de référence q correspondant à A, B, et C dans le RTG. Ces points de référence pourraient devenir des interfaces dans une réalisation particulière de l'OMAP.

Le point A est le point de référence pour la gestion du réseau SS n° 7, le point B est le point de référence pour la gestion des éléments de réseau SS n° 7.

Le point C est aussi un point de référence pour la gestion des éléments de réseau SS n° 7, la vision au point C peut être la même qu'au point B, étant entendu que plusieurs points sémaphores pourraient être visibles au point C.

La gestion de réseau permet la commande de bout en bout des objets gérés, et assure la coordination réseau des parties d'élément de réseau constituant les objets gérés. Ainsi, par exemple, la gestion des routes assure la coordination et l'orchestration des modifications des tableaux d'acheminement situés dans les points sémaphores concernés, tandis que la gestion des faisceaux de canaux sémaphores coordonne les actions aux extrémités des faisceaux.

La gestion des éléments de réseau est mise en œuvre sur les objets gérés qui se limitent à un seul élément de réseau (par exemple, la gestion de l'objet géré représentant un terminal sémaphore).

3.1.1 Gestion de réseau

L'OMAP gère le réseau SS n° 7. A cette fin, il synchronise et coordonne les activités dans le réseau afin d'obtenir la cohérence entre les différents points sémaphores.

Certaines entités (par exemple canal sémaphore, route sémaphore, etc.) nécessitent des informations en provenance de plus d'un seul SP. La gestion (c'est-à-dire l'OMAP) dans chaque SP nécessite une vision du noeud pour gérer les paramètres de l'entité relative à un SP (c'est-à-dire l'entité est définie comme un objet géré d'un élément de réseau), mais de plus la coordination de visions SP séparées, de façon à former une vision globale réseau de l'entité, est de la responsabilité de l'OMAP. Ainsi l'information relative à un SP est donnée dans une «vision nodale» de l'entité, mais toute information permettant d'établir une vision réseau de l'entité doit être incluse dans cette vision.

3.1.2 Gestion des éléments de réseau

Certaines entités nécessitant d'être gérées résident entièrement dans un point sémaphore (c'est-à-dire dans le «noeud du réseau»). Dans ce cas, l'OMAP a une «vision nodale» de l'entité, et présentera à l'opérateur de réseau une «vision nodale» de l'objet géré associé. Le terminal sémaphore est un exemple de ce genre d'entité.

3.1.3 Fonctions des éléments de réseau

Les fonctions des éléments de réseau SS n° 7 se trouvent à l'intérieur des points sémaphores, et comprennent, par exemple, les procédures prenant en charge le trafic des sous-systèmes utilisateurs MTP, SCCP et RNIS.

3.1.4 Relations entre la gestion de réseau et la gestion des éléments de réseau

Lorsqu'un objet géré défini du point de vue de la gestion de réseau a des terminaisons dans un ou plusieurs points sémaphores, l'objet(s) géré(s) d'un élément de réseau peut(peuvent) être défini(s) pour représenter ces terminaisons. Les relations sont ensuite définies entre ces objets pour la coordination des actions de gestion.

C'est ainsi que l'objet de gestion réseau donne la «vue réseau», tandis que l'objet géré élément de réseau donne la «vue point sémaphore».

Ces objets gérés forment des «groupes ou faisceaux», dont une partie est constituée d'objets gérés définis du point de vue de la gestion réseau, et l'autre partie d'objets gérés éléments de réseau. Ce groupement assure la coordination et l'orchestration des actions de gestion: les relations entre les objets gérés dans la partie gestion réseau et dans la partie gestion éléments de réseau définissent les interactions.

Un exemple d'un tel groupe est l'ensemble des «faisceaux de canaux sémaphores» (qui correspond à la partie gestion de réseau) et la «partie élément de réseau faisceau de canaux sémaphores». Les relations définies entre ces deux objets gérés garantissent que si, par exemple, un faisceau de canaux sémaphores est défini, l'apparition de l'une de ses extrémités dans un seul point sémaphore et de son autre extrémité dans un autre point sémaphore sera alors enregistrée. En variante, si une extrémité du faisceau de canaux sémaphores devient indisponible, les comptes rendus du MTP provenant de chaque extrémité seront corrélés et associés à l'objet géré faisceau de canaux sémaphores de la gestion réseau.

3.2 Réalisation physique de la gestion SS n° 7

Trois exemples différents de réalisations physiques sont décrits sur la Figure 2.

NOTE – Sur ces diagrammes, les ellipses représentent des entités fonctionnelles, les rectangles représentent des entités physiques.

- Le premier diagramme montre l'entité fonctionnelle de gestion de réseau (NMF) (*network management functional entity*) résidant dans un centre de gestion de réseau, avec l'entité fonctionnelle de gestion d'élément de réseau (NEMF) (*network element management functional entity*) résidant dans au moins un point sémaphore, et l'entité fonctionnelle d'élément de réseau (NEF) (*network element functional entity*) résidant dans les points sémaphores. Le point de référence q_3 entre NMF et NEMF est réalisé comme interface Q3. Le point de référence q_3 entre NEMF et NEF est réalisé comme une interface Q3 si le NEMF et le NEF sont situés dans différents points sémaphores.
- Le deuxième diagramme montre un seul centre de gestion de réseau, plusieurs centres de gestion d'éléments de réseau, et les points sémaphores contenant les NEF.
- Le dernier diagramme montre le NEMF combiné avec le NMF dans un seul centre de gestion de réseau.

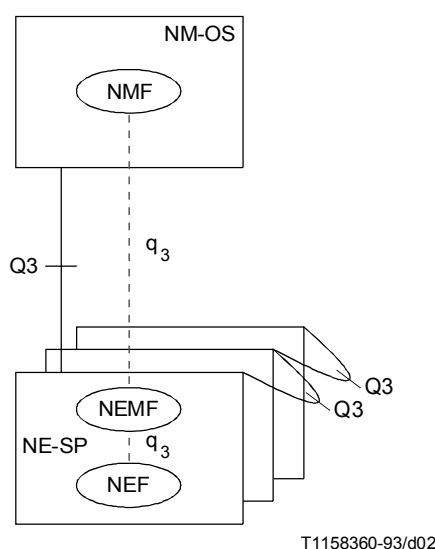
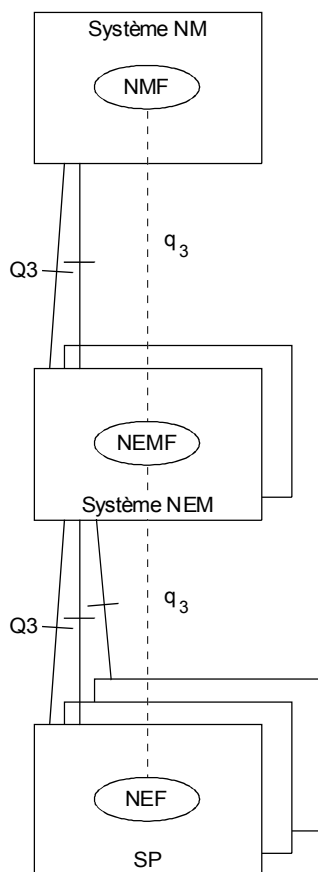


FIGURE 2/Q.750 (page 1 sur 3)

Exemple de réalisation physique pour la gestion SS n° 7



T1158370-93/d03

FIGURE 2/Q.750 (page 2 sur 3)

Exemple de réalisation physique pour la gestion du SS n° 7

3.3 OMAP et modèle de gestion OSI

3.3.1 Etats OSI, états des ressources, correspondances et contraintes

La Recommandation X.731 [5] définit la fonction de gestion d'état OSI. Chaque «état OSI» des objets gérés de l'OMAP (c'est-à-dire l'état tel qu'il est perçu au niveau gestion) doit être défini comme faisant partie de la définition du comportement de l'objet dans la Recommandation Q.751. Si l'objet géré a un «état fonctionnel» défini, alors la correspondance entre état fonctionnel et état OSI fait également partie de la définition de l'objet. Les descriptions informelles du comportement pourraient utiliser du texte, le diagramme SDL serait utilisé pour une description plus formelle.

Les hiérarchies de gestion à l'intérieur desquelles les ressources du SS n° 7 sont actives exercent une contrainte sur les changements d'état des objets gérés. Par exemple, une demande manuelle de mise hors service d'un canal sémaphore pourrait être refusée si cela signifiait la mise hors service du faisceau de canaux sémaphores auquel il appartient et rendait de ce fait une destination inaccessible.

La gestion OSI définit également les fonctions de tableau de bord et de compte rendus d'alarme. Les premières permettent de prélever certaines mesures, les dernières permettent la notification d'événements urgents. Chaque définition d'objet géré fournit, si nécessaire, les interactions avec ces fonctions, et les objets gérés sont définis pour leurs commandes.

Des fonctions de discrimination sont aussi définies dans l'OSI afin de permettre l'établissement de rapports et la collecte de mesures seulement si un seuil donné est dépassé.

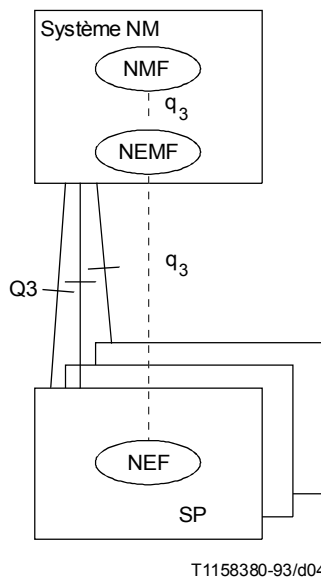


FIGURE 2/Q.750 (page 3 sur 3)

Exemple de réalisation physique pour la gestion du SS n° 7

3.3.2 Modèle d'objets gérés

La gestion des systèmes OSI (voir la Recommandation X.701 [2] par exemple) définit un modèle de gestion, et ce modèle est employé dans l'OMAP. Le modèle est utilisé dans la plupart des objets gérés de l'OMAP. La Figure 3 décrit ce modèle.

La communication dans le réseau SS n° 7 peut exister entre des ressources représentées par ce type d'objet géré. Toute communication de ce type est invisible pour l'Administration; elle est définie dans les Recommandations fonctionnelles concernant ces ressources (par exemple, les Recommandations Q.703 et Q.704 pour les ressources MTP), et non par l'OMAP.

Si la synchronisation est requise dans le RGT pour les objets gérés de gestion de réseau de ce type, alors les relations OMAP sont définies entre ces objets gérés et les objets gérés d'élément de réseau appropriés.

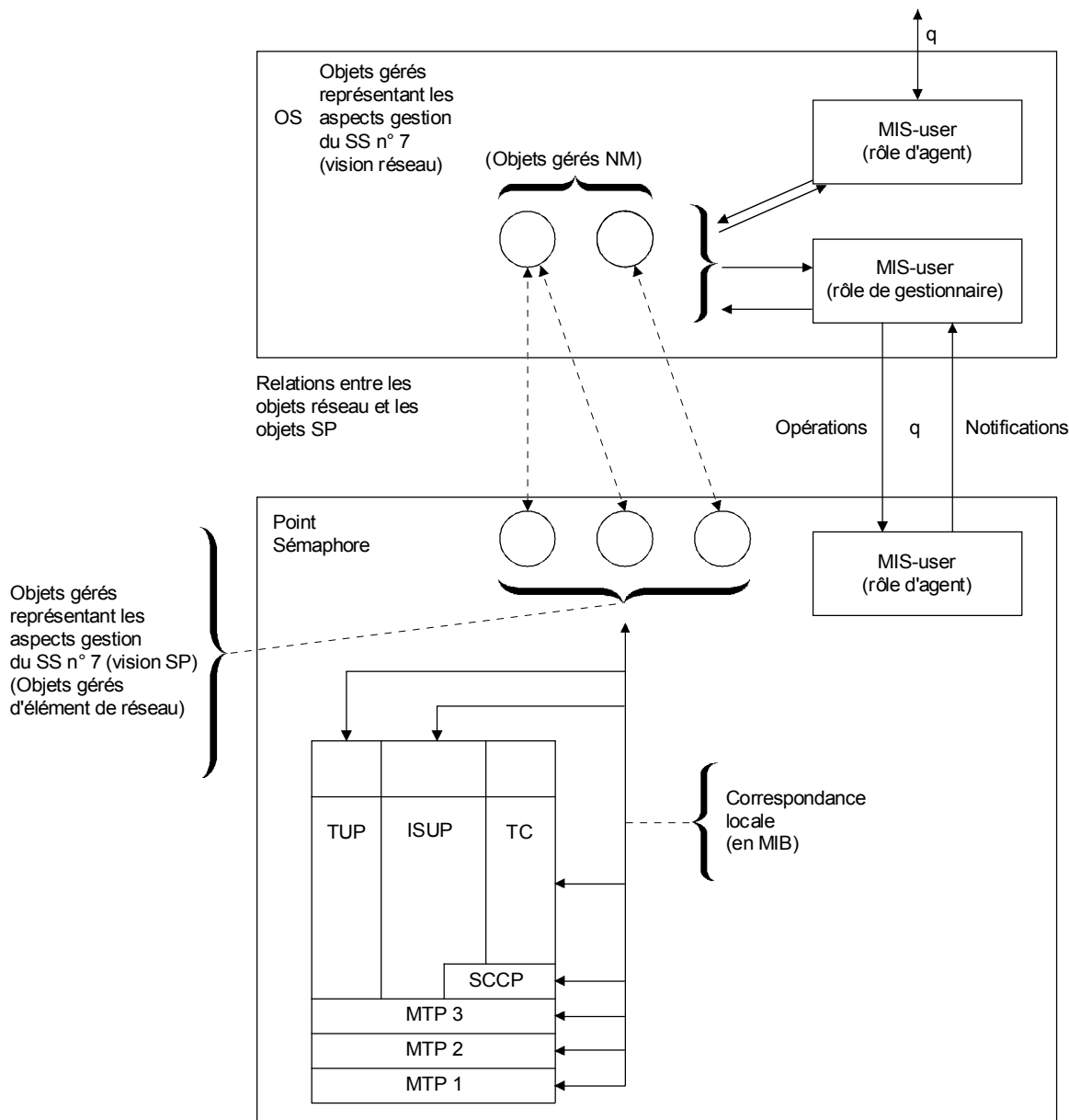
Pour d'autres objets gérés de l'OMAP (par exemple, MRVT), le modèle est simplifié. La Figure 4 décrit ce modèle simplifié. Ici, l'objet est réparti sur plus d'un seul point sémaphore, mais en exploitation sans panne, le point sémaphore d'origine est le seul dans lequel l'objet interagit avec l'Administration. La coordination, la communication et la synchronisation des activités entre points sémaphores intervient en tant que fonction interne de l'objet, et elle est définie dans l'OMAP. Des relations explicites entre objets gérés de gestion de réseau et objets gérés d'élément de réseau ne sont pas nécessaires pour permettre la synchronisation.

3.3.2.1 Modèle classique d'objets gérés de l'OMAP

La Recommandation X.701 [2] définit la gestion en terme d'utilisateur-MIS dans le rôle de gestionnaire dirigeant le comportement d'un utilisateur-MIS dans le rôle d'agent.

Ce modèle est le modèle préféré pour les objets gérés de gestion SS n° 7, sauf si l'objet est une abstraction d'un essai de réseau SS n° 7 proprement dit.

La façon dont l'OMAP utilise le modèle est représentée sur la Figure 3.



T1158390-93/d05

MIS Système d'information pour la gestion (*management information service*)

FIGURE 3/Q.750
Modèle classique d'objets gérés de l'OMAP

Un objet géré type côté réseau est un faisceau de canaux sémaphores, des opérations mises en œuvre sur une entité pourraient résulter en des opérations mises en œuvre sur deux entités de la partie élément de réseau (NE) de l'objet géré faisceau de canaux sémaphores, une entité étant dans un point sémaphore, l'autre étant située dans un autre point sémaphore.

Dans certains cas, par exemple pour des activités de gestion prévues à l'avance, l'utilisateur-MIS (rôle de gestionnaire) agit de façon autonome dans l'OS qui traite les aspects gestion de réseau.

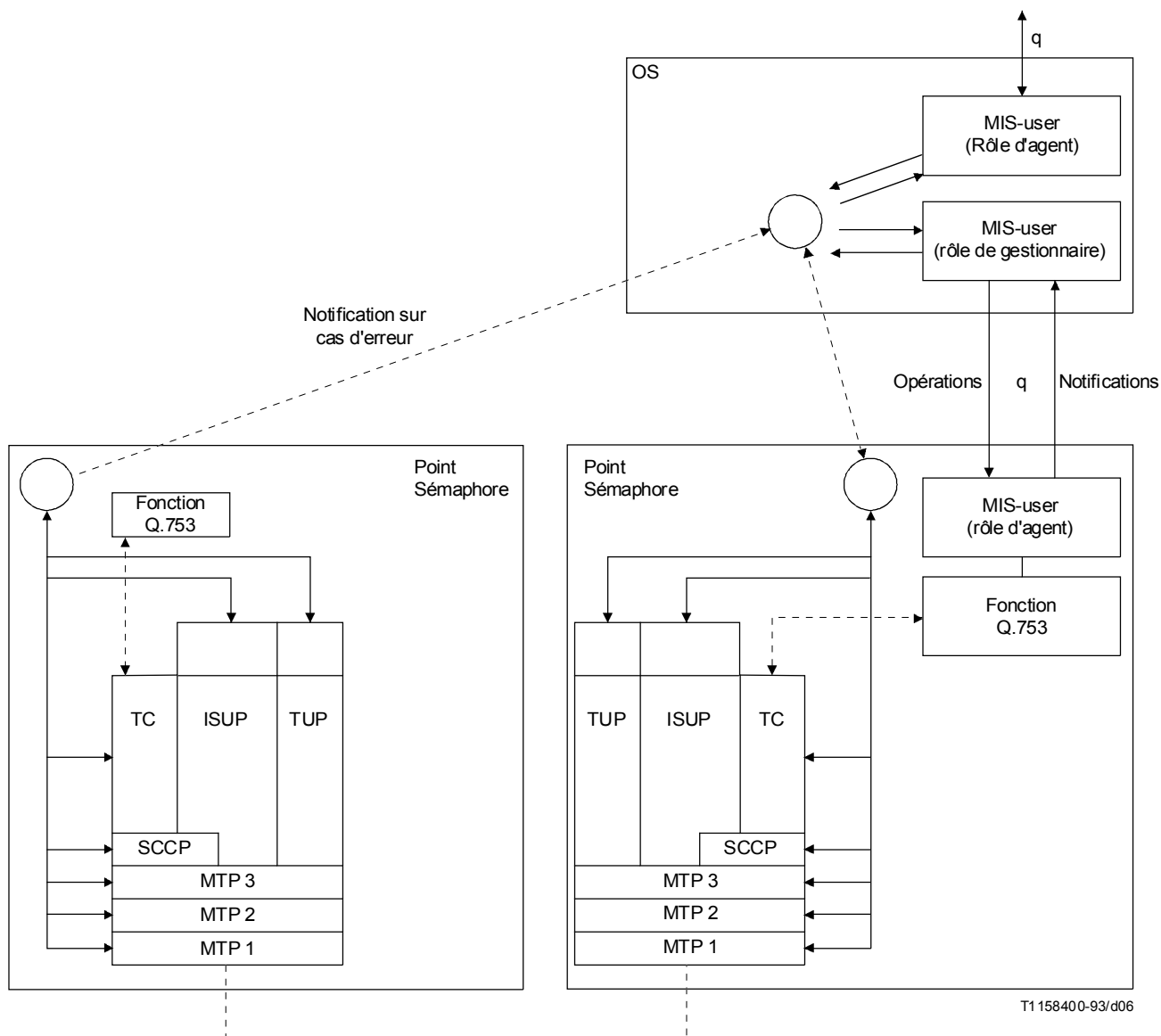


FIGURE 4/Q.750

Objets gérés utilisant la communication interne

Les définitions de classe d'objets gérés sont une abstraction à partir des propriétés des entités définies dans les Recommandations fonctionnelles. Ainsi, par exemple, les entités définies dans la Recommandation Q.704 (par exemple, canal sémaphore, faisceau de canaux sémaphores, etc.) représentant des ressources qui interagissent avec «la gestion» sont représentées comme des objets gérés soit au point de référence gestion élément de réseau, soit au point de référence de gestion de réseau. Les propriétés de ces entités montrées comme interagissant avec la gestion (Recommandation Q.704), données dans les diagrammes initiaux de relations entre entités de la Recommandation Q.751, sont abstraites pour fournir des diagrammes de relations entre entités décrivant des relations d'emboîtement et de dénomination.

3.3.2.2 Objets gérés OMAP utilisant la communication interne

Certains objets gérés (par exemple MRVT) sont définis pour permettre la commande par l'opérateur de réseau, mais la communication entre points sémaphores est nécessaire à l'intérieur du réseau SS n° 7 pour corréliser des actions. Du point de vue de l'Administration, l'objet géré est simple, et un exemple peut être démarré à partir d'un point sémaphore, mais la ressource SS n° 7 représentée dans le MIB s'étend sur plus d'un point sémaphore. Conceptuellement par exemple, il pourrait y avoir une entité MRVT transitoire pour chaque relation sémaphore dans chaque point sémaphore du réseau. La Figure 4 décrit ceci.

Il faut noter que la communication interne dans le réseau SS n° 7 utilisée par ces objets fait partie de leur comportement.

Des exemples de tels objets gérés sont l'essai pour la vérification d'acheminement dans le MTP (MRVT) (*MTP routing verification test*), l'essai pour la vérification de l'acheminement dans le SCCP (SRVT) (*SCCP routing verification test*) et l'essai de validation d'un circuit (CVT) (*circuit validation test*). Voir la Recommandation Q.753 pour leurs définitions.

Le MRVT, le CVT et le SRVT utilisent la «pile réduite», avec les ASE définis pour être utilisés avec le TC (Recommandations Q.771-Q.775 [6]), pour une communication à travers le réseau SS n° 7. Le profil de protocole est défini dans l'article 4.

D'autres exemples de tels objets sont le testeur MTP (MT) (*MTP tester*) et le testeur SCCP (ST) (*SCCP tester*) (voir la Recommandation Q.755). Les objets gérés du testeur utilisent juste les niveaux du SS n° 7 qui sont à l'essai, avec le support de tous les niveaux en dessous nécessaires à la communication.

3.4 Objets SS n° 7 gérés et structure du SS n° 7

L'OMAP est utilisé pour gérer le réseau SS n° 7. La définition de cette fonction utilise un modèle de gestion (voir par exemple la Recommandation X.701 [2]) qui contient une base d'information sur la gestion (MIB) (*management information base*), à travers laquelle l'OMAP exerce son contrôle sur les entités concernées par la gestion dans chaque niveau du SS n° 7 – chaque niveau possède une entité de gestion de couche (LME) (*layer management entity*) dans laquelle ces entités (conceptuellement) résident. L'OMAP dans un point sémaphore peut ainsi contrôler des entités dans le LME local via la MIB locale.

Chaque niveau du SS n° 7 a des objets définis pour permettre le contrôle administratif et la supervision. Certains objets gérés s'étendent sur plus d'un niveau ou plus d'une fonction fonctionnelle verticale [par exemple, un point sémaphore (SP)].

Quelques objets (par exemple, terminal sémaphore) sont particuliers à un seul point sémaphore, et sont par conséquent des objets gérés d'élément de réseau.

D'autres objets s'étendent sur plus d'un seul SP, en conséquence ils sont définis comme objets gérés de gestion de réseau. Un exemple de ce dernier cas est un faisceau de canaux sémaphores.

Les objets gérés ont des relations définies entre eux pour permettre une gestion coordonnée et orchestrée. La coordination est nécessaire, par exemple, lorsque l'on définit une route: chaque point sémaphore et chaque faisceau de canaux sémaphores dans une route doivent être identifiés et être prêts, chaque canal sémaphore dans chaque faisceau de canaux sémaphores pourrait être affecté. De plus, il faut que l'engagement à procéder à des modifications des points de terminaison des objets gérés soit synchronisé.

Dans sa gestion, l'OMAP prend une «vision OMAP» des entités proposées pour être gérées par les autres niveaux du SS n° 7. L'OMAP définit les règles qui ont cours entre entités gérées dans le réseau SS n° 7 lorsque ces entités s'étendent ou affectent plus d'un seul niveau du SS n° 7 (par exemple, un faisceau de routes défini dans le MTP pourrait affecter des circuits connectés entre deux points sémaphores terminaux, lorsque ces circuits sont contrôlés par le TUP ou l'ISUP, et que l'OMAP doit coordonner le UP et le MTP).

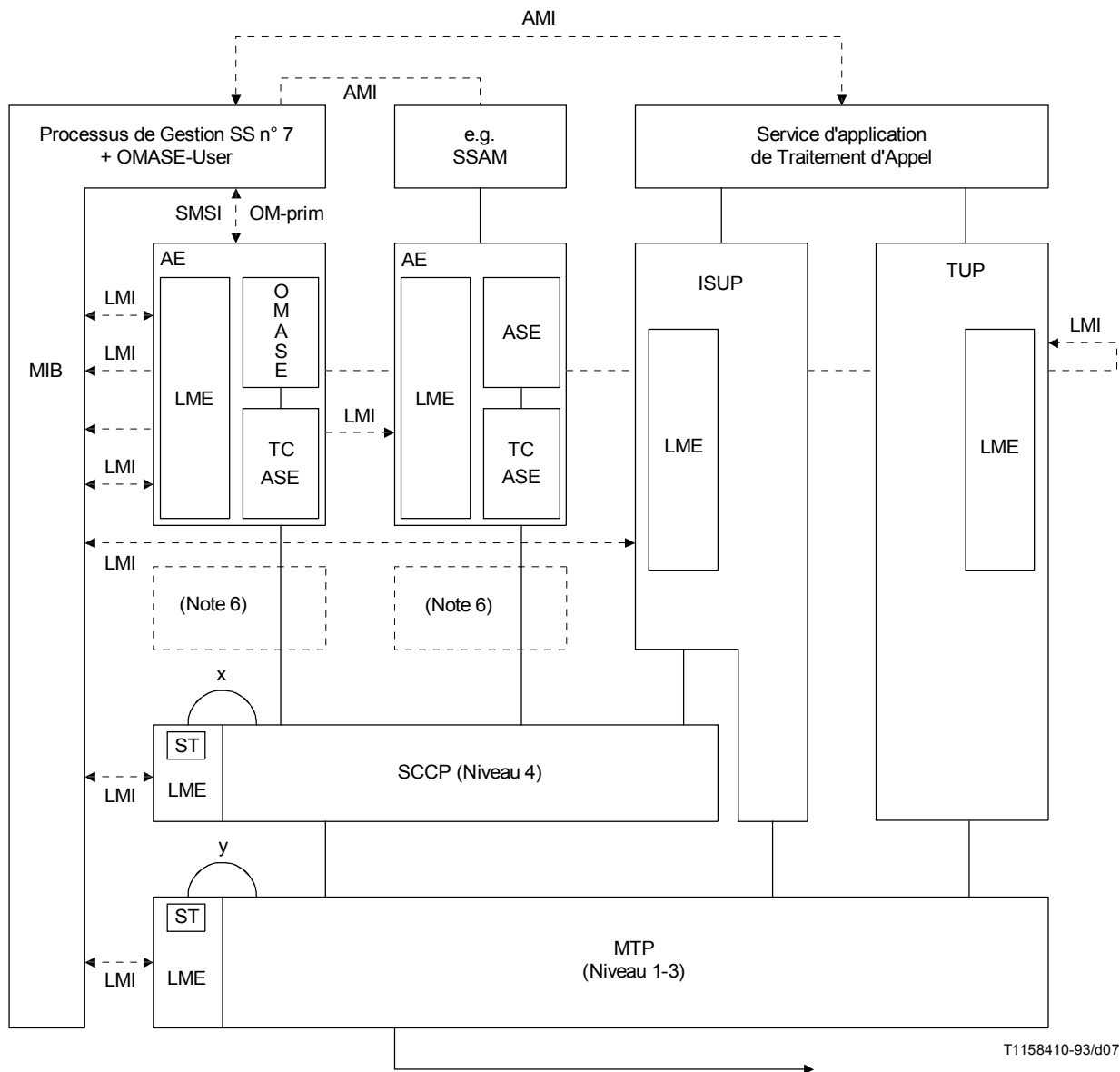
La Figure 5 montre la relation fonctionnelle entre les différents niveaux du SS n° 7 pour la gestion, et le modèle de configuration interne du point sémaphore.

4 Profils de communication pour la gestion des interfaces

Pour ceux des objets gérés définis dans la Recommandation Q.751, la communication de gestion est effectuée en utilisant l'interface Q3. La Figure 3/Q.811 définit les parties couches bases de la pile de protocole, la Figure 2/Q.812 définit les parties couches hautes [7].

Il faut noter que la pile utilisant le MTP et le SCCP est pour étude ultérieure: l'interface supérieure du SCCP nécessiterait de fournir un mécanisme d'adressage NSAP pour la pile de protocoles à utiliser pour l'interface Q3.

La communication utilisant le réseau SS n° 7 pour les fonctions définies dans les Recommandations Q.753 et Q.754 de certains objets gérés (par exemple MRVT, SRVT, CVT), utilise le profil de communication défini à la Figure 6.

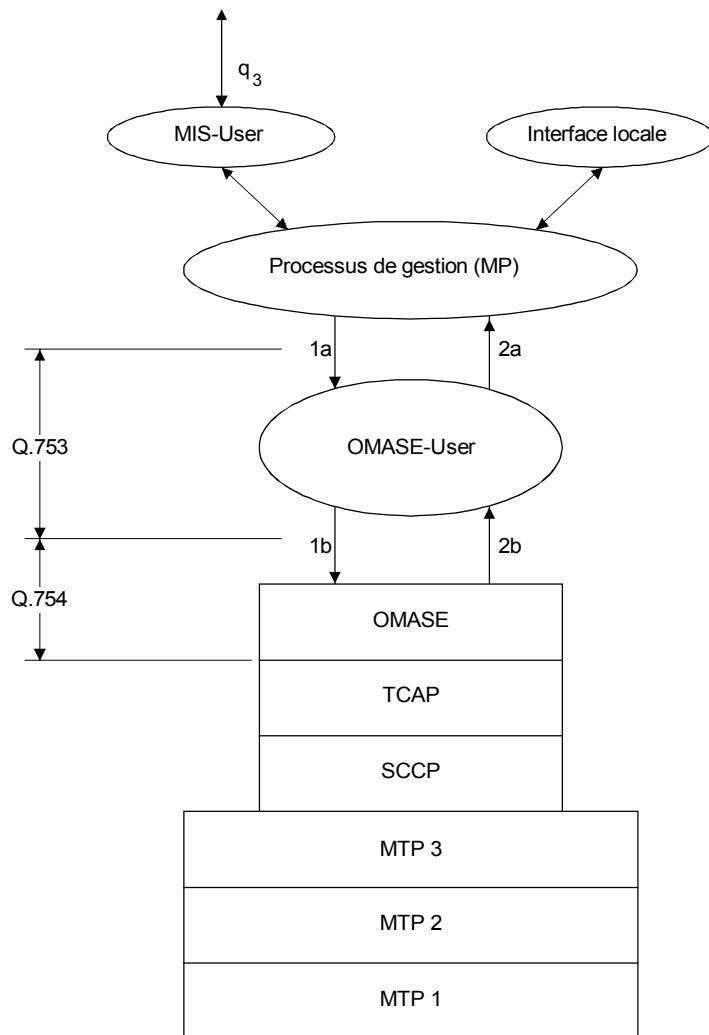


NOTES

- 1 Les lignes pointillées (mais non les rectangles) indiquent des interfaces directes de gestion. Seul le SMSI [voir la Note 5 ci-dessous] est réalisé avec des primitives.
- 2 L'interface de gestion de niveau (LMI) (*level management interface*) n'est pas sujet à normalisation.
- 3 L'interface de gestion d'application (AMI) (*application management interface*) n'est pas sujet à normalisation.
- 4 Les entités gérées par l'OMAP peuvent être considérées comme résidant conceptuellement dans le MIB..
- 5 Le SMSI est l'interface du service de gestion des systèmes, les primitives OM sont définies pour être utilisées au-dessus de lui en ce qui concerne les fonctions d'objet géré définies dans la Recommandation Q.753.
- 6 Les couches OSI 4, 5 et 6 sont vides dans le SS n° 7. Le TC constitue la base de la couche 7 OSI, le SCCP le sommet de la couche 3 OSI (mais se situe au niveau 4 du SS n° 7).
- 7 L'interface x utilise le numéro de sous-système pour tester le testeur de SCCP (ST), l'interface y utilise le SIO pour tester le MTP en utilisant le testeur de MTP (MT).
- 8 L'entité de gestion de niveau (LME) (*level management entity*) est définie pour la gestion de chaque niveau du SS n° 7 ainsi que pour la gestion interne à chaque niveau. En ce qui concerne le niveau, ceci est conceptuellement où se trouve chaque objet géré.

FIGURE 5/Q.750

Gestion du SS n° 7 et configuration interne d'un SP



T1158420-93/d08

NOTE – Pour la correspondance des primitives entre les interfaces «a» et «b», voir la Recommandation Q.753.

FIGURE 6/Q.750

Pile de protocoles réduite utilisée par le protocole de gestion SS n° 7

5 Méthodologie

La technique de description en trois étapes a été appliquée pour les fonctions de gestion définies dans les Recommandations Q.753 et Q.754.

L'étape 1 est une description de texte non formelle des propriétés et comportement de tels objets gérés, et est documentée dans la Recommandation Q.753. L'étape 2 est une description du flux d'information, et est décrite de façon non formelle dans la Recommandation Q.753, et de façon plus formelle dans la Recommandation Q.754. L'étape 3 est une description formelle du flux d'information, et utilise les définitions en ASN.1 et en ASE. Ceci est documenté dans la Recommandation Q.754.

Pour les objets gérés, la méthodologie adoptée est celle décrite dans l'Annexe D/Q.751. Le comportement d'un objet géré est habituellement défini par du texte. Cette définition comprend également des contraintes à satisfaire par l'objet pour l'exploitation satisfaisante du réseau. Une description formelle de ces propriétés sera fournie lorsqu'une technique appropriée sera approuvée (par exemple les règles d'acheminement pour le MTP impliquent des contraintes sur les faisceaux de routes, les routes (capacité, connexité, nombre de «bonds», mécanismes pour éviter les boucles, etc.), les faisceaux de canaux sémaphores et les canaux sémaphores à l'intérieur des faisceaux de canaux sémaphores).

6 Compatibilité vers l'arrière

6.1 Recommandation Q.791 du *Livre bleu* et OMAP actuel

La Recommandation Q.791 du *Livre bleu* a été remplacée par la Recommandation Q.752. Les changements dans cette dernière Recommandation sont les suivants:

- *Adjonctions* – Comprennent les mesures pour le SCCP en mode connecté, le mécanisme de disponibilité des sous-systèmes utilisateurs du MTP, de l'ISUP et du TC.
- *Modifications générales* – Certains intervalles de mesure de 30 minutes seront de 5 minutes dans le futur, dans certains cas, il y a modification des comptes rendus «sur événement» qui deviennent des décomptes «sur 1^o événement et sur intervalle».
- *Modifications détaillées* – Par exemple une mesure 2,15 est maintenant un compteur de SIB «LSSU» envoyée pendant une période de 5 minutes, plutôt qu'une mesure de la durée d'encombrement pendant cette période.

6.2 Réseaux SS n° 7 sans RGT (réseau de gestion des télécommunications)

Le RGT possèdera la capacité des comptes rendus de filtrage, de telle façon que des sorties lisibles par un humain puissent être conservées par un niveau de gestion exploitable. Quand un RGT-OS est interposé entre une réalisation du SS n° 7 et l'interface homme-machine, le réseau SS n° 7 pourrait sortir de grands volumes de mesures (voir la Recommandation Q.752).

Les réalisations courantes du SS n° 7 limitent la sortie vers les interfaces homme-machine de diverses façons; ces mécanismes ne sont pas spécifiés dans la Recommandation Q.791. L'intention est de limiter le volume en fonction de la valeur moyenne des sorties.

Jusqu'à ce que ces réseaux implémentent le RGT, ils peuvent continuer à utiliser la Recommandation Q.791 (ou les parties de la Recommandation Q.752 qui proviennent de la Recommandation Q.791), avec peut être des mesures supplémentaires (par exemple, celles pour le TC et l'ISUP).

6.3 Réseaux SS n° 7 existants et leur évolution vers l'utilisation du RGT

Pour interconnecter des réseaux SS n° 7 dans un RGT-OS, les possibilités suivantes sont recommandées.

6.3.1 Fonction d'adaptation-Q

Une fonction d'adaptation-Q pour un RGT donné peut être réalisée dans chaque point sémaphore, éventuellement située dans un dispositif séparé du point sémaphore.

6.3.2 Limitations mises sur la sortie vers le RGT-OS

Certaines dispositions de la Recommandation Q.752 pourraient ne pas être satisfaites lorsque l'on utilise la fonction d'adaptation-Q. Par exemple, lorsque la Recommandation Q.752 recommande désormais un intervalle de mesure de 5 minutes, et la Recommandation Q.791 un intervalle de 30 minutes, les points sémaphores réalisés conformément à la Recommandation Q.791 pourraient ne pas être capables de suivre la Recommandation Q.752 sans modification, la fonction d'adaptation-Q ne pouvant pas fournir la conversion d'intervalle. Le RGT-OS doit être suffisamment flexible pour s'adapter à ceci.

6.4 Compatibilité à l'intérieur des protocoles de communication de l'OMAP

La définition des fonctions OMAP MRVT, SRVT et CVT donnée dans la Recommandation Q.753, indique une formulation que des informations supplémentaires par rapport à celles définies dans la Recommandation Q.753, ainsi que la définition formelle de l'OMASE de la Recommandation Q.754, seront ignorées (ceci signifie rejetées), pourvu qu'elles soient sous la forme de paramètres OPTIONNELS.

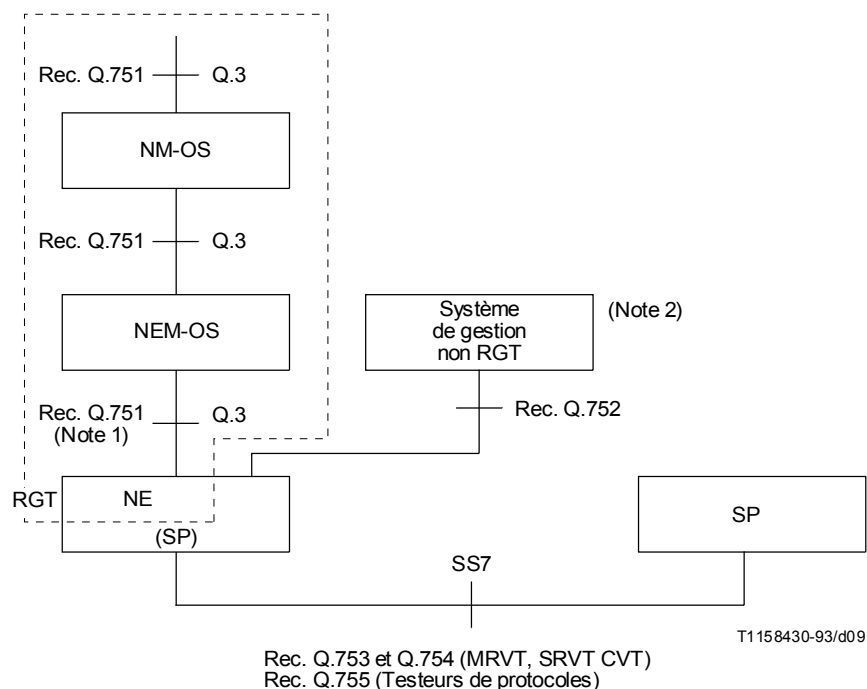
Les codages des ASE du MRVT ne sont pas les mêmes dans le *Livre bleu* et dans le *Livre blanc* parce que les définitions CMIP, sur lesquels ces codages sont fondés, ont été modifiées. En conséquence, une application conforme aux dispositions du *Livre bleu* ne peut pas interagir avec une application conforme aux dispositions du *Livre blanc*.

Annexe A

Recommandations relatives à l'OMAP qui s'appliquent au RGT et aux interfaces du SS n° 7

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation)

La présente annexe contient la Figure A.1 qui montre les Recommandations relatives à l'OMAP qui s'appliquent au RGT et aux interfaces du SS n° 7 servant à la gestion du réseau SS n° 7. Il faut noter que l'interface SS n° 7 est utilisée pour des fonctions qui permettent de tester le réseau SS n° 7 et les messages qui le traversent font partie du comportement des objets gérés respectifs.



NM-OS Système d'exploitation pour la gestion de réseau (OS)
 NEM-OS Gestion d'élément de réseau OS
 NE Élément de réseau
 SP Point sémaphore
 --- A l'intérieur de cette ligne se trouve le domaine du RGT

NOTES

- 1 Q.751 renvoie à Q.752 pour les mesures.
- 2 Système dépendant de l'application.

FIGURE A.1/Q.750

Recommandations sur le RGT, gestion du SS n° 7 et OMAP

Références

- [1] Recommandation du CCITT *Principes pour un réseau de gestion des télécommunications*, CE IV, Rec. M.3010.
- [2] Recommandation du CCITT *Aperçu général de la gestion de systèmes OSI*, et autres Recommandations de cette série, Rec. X.701.
- [3] Recommandations du CCITT *Spécifications du système de signalisation n° 7 – Canal sémaphore*, Rec. Q.703 et *Fonctions et messages du réseau sémaphore*, Rec. Q.704.
- [4] Recommandation du CCITT *Procédures du sous-système commande des connexions sémaphores*, Rec. Q.714
- [5] Recommandation du CCITT *Gestion des systèmes (partie 2) – Fonction de gestion d'états*, Rec. X.731.
- [6] Recommandations du CCITT *Gestionnaire de transactions*, Rec. Q.771 à Q.775 .
- [7] Recommandations du CCITT *Profils de protocole de couches inférieures et supérieures pour l'interface Q3*, Rec. Q.811 et Q.812.

Imprimé en Suisse

Genève, 1994