



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

Q.1400

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(03/93)

RÉSEAU INTELLIGENT

**CADRE ARCHITECTURAL D'ÉLABORATION
DES PROTOCOLES DE SIGNALISATION ET
D'EXPLOITATION, ADMINISTRATION ET
MAINTENANCE UTILISANT LES CONCEPTS
DE L'INTERCONNEXION DE SYSTÈMES
OUVERTS**

Recommandation UIT-T Q.1400

(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 UIT-T Q.1400, 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	Considérations générales.....	1
	1.1 Objet.....	1
	1.2 Champ d'application.....	1
	1.3 Travaux antérieurs.....	1
	1.4 Applicabilité du modèle OSI.....	2
	1.5 Relation avec le processus en trois étapes.....	2
2	Le modèle de référence OSI.....	3
	2.1 Description générale du modèle de référence OSI.....	3
	2.2 Structure en couches OSI et SS n° 7.....	4
3	Aspects relatifs à la modélisation des plans commande et utilisateur.....	6
4	Structure de la couche application OSI.....	6
	4.1 Entités AE, processus AP, invocations AEI et API.....	7
	4.2 Type d'entité AE et contexte d'application.....	8
	4.3 Eléments ASE et fonctions SACF et MACF.....	8
	4.4 Objets SAO.....	9
5	Adressage.....	9
	5.1 Introduction.....	9
	5.2 Définitions de base relatives aux informations d'adressage du SS n° 7.....	10
	5.3 Information d'adressage dans le système DSS 1.....	10
	5.4 Bref examen des concepts d'adressage OSI.....	10
	5.5 Relations d'adressage dans les couches basses du système international SS n° 7.....	11
	5.6 Résumé des équivalences d'adressage signalées pour le système international SS n° 7.....	13
	5.7 Sujet d'étude complémentaire, concernant l'évolution de l'adressage du SS n° 7.....	13
	5.8 Equivalences d'adressage pour le système DSS 1.....	13
6	Application des concepts de la couche application OSI.....	15
	6.1 Application des concepts de la couche application OSI au SS n° 7.....	15
	6.2 Spécifications d'un contrôle d'association adapté à la signalisation.....	18
	6.3 Elément ROSE.....	23
7	Fonctions de gestion.....	23
8	Directives relatives aux couches 4, 5 et 6.....	23
	8.1 Considérations générales.....	23
	8.2 Couche 6 – Présentation.....	23
	8.3 Couche 5 – Session.....	28
	8.4 Couche 4 – Transport.....	28
9	Directives concernant les couches 1, 2 et 3.....	29
10	Fonctions de convergence.....	29
11	Application des directives relatives à l'architecture de protocoles: exemple du sous-système application de réseau intelligent (INAP).....	29
	11.1 Réalisation des concepts du réseau intelligent au niveau des protocoles.....	29
	11.2 Structure de la couche application.....	34
	11.3 Structure proposée du sous-système INAP.....	36
	11.4 Hypothèses relatives au protocole.....	36
	11.5 Structure du sous-système application de réseau intelligent.....	36
	11.6 Exemple hypothétique.....	38

	<i>Page</i>
12 Mécanismes et règles de compatibilité appliqués dans les SS n° 7 et DSS 1	39
12.1 Considérations générales	39
12.2 Conditions à satisfaire en matière d'évolution	40
12.3 Compatibilité aval et compatibilité amont	40
12.4 Règles de compatibilité appliquées dans les systèmes SS n° 7 et DSS 1	40
12.5 Mécanisme permettant d'améliorer les protocoles d'application (protocoles basés ROSE).....	43
13 Références	44
14 Liste des sigles	46

RÉSUMÉ

La présente Recommandation fournit des informations sur les concepts clés du modèle de référence pour l'interconnexion de systèmes ouverts (OSI) ou modèle OSI et sur la manière dont ces concepts sont appliqués dans différentes parties du système de signalisation n° 7 (SS n° 7) ou SS n° 7 et du système de signalisation d'abonné numérique n° 1 (DSS 1) ou système DSS 1. C'est à partir de ces concepts que sont élaborés de nouveaux protocoles d'application dans les environnements SS n° 7 et DSS 1. Ces concepts s'appliquent également aux protocoles d'exploitation, administration et maintenance.

L'examen porte sur la structure de la couche application (ALS) ou structure ALS, sur la nature des services fournis par l'élément du service de contrôle d'association dans la couche application et sur la manière dont cette structure peut être adaptée à l'environnement de la signalisation. Il porte aussi sur les services fournis par la couche présentation OSI.

L'application de ces concepts fait l'objet d'un examen détaillé concernant leur utilisation dans l'élaboration du sous-système application de réseau intelligent (INAP) ou sous-système INAP de l'ensemble de capacités (CS1 dudit réseau), Recommandation Q.1218.

En outre, la présente Recommandation comporte des directives qui sont appliquées quand un protocole existant est étendu. Ces directives se répartissent en deux groupes: le premier concerne les protocoles existants qui ne sont pas structurés d'après le modèle OSI, le second les protocoles fondés sur l'élément du service d'opérations distantes (ROSE) ou élément ROSE. Ces derniers sont actuellement les protocoles OSI les plus largement utilisés à l'intérieur des systèmes de signalisation pour la téléphonie.

CADRE ARCHITECTURAL D'ÉLABORATION DES PROTOCOLES DE SIGNALISATION ET D'EXPLOITATION, ADMINISTRATION ET MAINTENANCE UTILISANT LES CONCEPTS DE L'INTERCONNEXION DE SYSTÈMES OUVERTS

(Helsinki, 1993)

1 Considérations générales

1.1 Objet

La présente Recommandation fournit un cadre commun d'élaboration et d'évolution des spécifications de protocoles fondés sur les concepts OSI, ainsi que des directives quant aux techniques à appliquer lorsque des protocoles de signalisation et des protocoles d'exploitation, administration et maintenance (OA&M) sont définis de manière précise.

1.2 Champ d'application

Les directives et le cadre décrits dans la présente Recommandation s'appliquent à tous les protocoles de signalisation, qu'il s'agisse de protocoles d'accès aux ressources d'un réseau ou de ceux qui sont utilisés à l'intérieur d'un réseau pour fournir des services aux utilisateurs de ce réseau.

La présente Recommandation s'applique aux nouveaux protocoles de signalisation, car elle fournit un cadre et des directives permettant de les spécifier. Exemples: les protocoles du sous-système application de réseau intelligent (INAP) ou sous-système INAP et du réseau de gestion des télécommunications (RGT) et le protocole sémaphore d'application RNIS à large bande (RNIS-LB).

La présente Recommandation s'applique également à l'évolution des protocoles de signalisation existants, fondés sur le transfert de messages, tels que les protocoles du système de signalisation d'abonné numérique n° 1, du gestionnaire de transactions (TC) ou gestionnaire TC, du sous-système exploitation, administration et maintenance (OMAP) ou sous-système OMAP, du sous-système utilisateur RNIS (ISUP) ou sous-système ISUP, du sous-système utilisateur du service téléphonique (TUP) ou sous-système TUP, du sous-système commande des connexions sémaphores (SCCP) ou sous-système SCCP et du sous-système transport de messages (MTP) ou sous-système MTP.

La présente Recommandation n'est pas destinée à supplanter d'autres spécifications portant sur les détails des sujets spécifiques qui y sont traités. Lorsqu'il y a des différences ou des incohérences, le choix définitif doit porter sur la spécification de référence indiquée. Il est prévu que, lorsque de telles différences seront découvertes, elles soient traitées conjointement par les experts du domaine concerné, l'objectif étant de parvenir à un consensus sur la manière d'éliminer lesdites différences ou incohérences des versions futures de la présente Recommandation.

1.3 Travaux antérieurs

En ce qui concerne la série de Recommandations publiées en 1988, les travaux portant sur les protocoles de signalisation n'avaient pas été conduits dans un cadre commun et selon un ensemble commun de directives. Cela s'est traduit par l'élaboration de diverses architectures de protocoles, mal alignées. En outre, les différences entre les environnements d'application d'un même protocole se sont reflétées dans des décisions spécifiques à chacun de ces environnements qui ont entraîné, parfois, des difficultés d'interfonctionnement lors de transitions d'un environnement à un autre. En général, ces difficultés ont été surmontées, mais elles ont mis en évidence la nécessité d'un cadre commun d'architecture de protocoles et de directives communes pour leur application.

Aux premiers stades des travaux qui ont abouti aux protocoles de signalisation actuellement en vigueur et qui sont fondés sur le transfert de messages (série de Recommandations publiées en 1988), les études portant sur les concepts OSI et plus particulièrement sur le modèle de communication à sept couches, n'étaient pas achevées. Il en est résulté que certains travaux de modélisation de protocoles conduits en parallèle n'ont pas été bien intégrés.

Depuis le début des travaux sur les protocoles de signalisation fondés sur le transport de messages (système de signalisation n° 6 du CCITT, Recommandations de 1980 en tant que première spécification du système de signalisation n° 7), les progrès de la technologie physique ont apporté des améliorations majeures en matière:

- de puissance de traitement (instructions exécutées par unité de temps);
- de capacité de mémoire;

- de capacité du support physique (débit binaire); et
- de qualité de fonctionnement du support physique (taux d'erreurs, durée d'indisponibilité sur les bits).

Des progrès ont également été réalisés dans le domaine des logiciels, notamment:

- évolution du modèle OSI;
- spécification des services et protocoles de couche;
- techniques de programmation structurée;
- langages évolués; et
- techniques de traitement réparti.

La spécification d'un faux nombre des protocoles de signalisation existants, fondés sur le transport de messages, est considérée comme défectueuse parce qu'elle ne fait pas de distinction nette entre la spécification des processus d'application et celle des protocoles. En fait, les spécifications existantes sont une combinaison de procédures d'application et de protocoles supports, sans distinction nette entre les deux. Cette situation se traduit par des difficultés importantes en matière d'extension ou d'évolution des protocoles lorsque de nouvelles procédures d'application sont nécessaires. On notera que dans ce domaine des progrès considérables ont été enregistrés entre le SS n° 6 et le SS n° 7, suite à la distinction qui a été faite dans ce dernier entre le sous-système MTP et les utilisateurs dudit sous-système. L'opportunité de faire la distinction entre la spécification des processus d'application et celle des protocoles d'application ayant été reconnue, elle se reflète également dans les travaux actuellement en cours sur le sous-système commande de la signalisation pour le RNIS (ISCP).

Alors qu'on prenait conscience des problèmes posés par les protocoles de signalisation existants, fondés sur le transport de messages (série de Recommandations de 1988), on s'est aperçu également que les travaux conduits en parallèle sur le modèle OSI avaient évolué et constituaient une base générale pour les protocoles de communication.

1.4 Applicabilité du modèle OSI

Bien que les protocoles OSI et RNIS soient apparus à peu près au même moment, ils n'ont guère eu d'influence l'un sur l'autre. Deux principes différents ont inspiré l'élaboration de ces protocoles, surtout en raison des différences perçues entre l'environnement de la transmission de données et celui des télécommunications. Plus particulièrement, alors que le dernier mettait l'accent sur l'efficacité, le premier a principalement insisté sur l'ouverture. L'ouverture est la possibilité, pour un utilisateur quelconque disposant des capacités de communication prévues par les protocoles normalisés OSI, d'avoir accès au plus grand nombre possible d'applications, sous réserve de contraintes administratives.

Le modèle OSI est un modèle de référence qui constitue un cadre ou une discipline car il fournit une infrastructure aux communications qui peut être utilisée par n'importe quelle application dans un environnement réparti. Il fournit aussi un ensemble de protocoles normalisés qui prévoient des capacités uniformes de communication, indépendantes de la nature précise de l'application.

L'étude des modèles et des protocoles OSI offre de précieux avantages. L'évolution des réseaux téléphoniques nécessite de plus en plus de transferts d'informations entre dispositifs commandés par logiciel (ordinateurs). Pour résoudre ce type de problème, l'industrie des télécommunications doit tirer profit des connaissances acquises dans ce domaine et de l'important investissement représenté par le modèle OSI.

1.5 Relation avec le processus en trois étapes

Le présent paragraphe expose les grandes lignes du processus en trois étapes défini dans les Recommandations I.130 et Q.65. Ce processus en trois étapes a été conçu pour la définition et la spécification complètes de chacun des services RNIS (et non RNIS). Ce processus comprend, comme décrit ci-après, une étape de spécification d'un protocole spécifique au service. Il est probable que l'évolution ultérieure des réseaux de télécommunication se traduira notamment par une adoption marquée des techniques et capacités du réseau intelligent (RI). Le réseau intelligent représente une généralisation des travaux spécifiques à des services, réalisée sur un certain nombre de services complémentaires, avec pour objectif d'aboutir à des normes. La généralisation des travaux sur les services implique aussi une généralisation du protocole concerné. Un objectif majeur des directives en matière d'architecture de protocoles est d'assurer un cadre bien structuré et non limitatif pour l'élaboration de ces protocoles généraux. Les protocoles élaborés dans ce cadre pourront évoluer et faire directement l'objet d'extensions en réduisant au minimum les problèmes posés par les versions successives et l'interfonctionnement.

Le processus en trois étapes peut être résumé comme suit:

- L'étape 1 est une description générale des services du point de vue de l'utilisateur.
- L'étape 2 est une description générale de l'organisation des fonctions du réseau permettant d'établir une correspondance entre les spécifications du service et les capacités du réseau.
- L'étape 3 définit les fonctions de commutation et de signalisation nécessaires pour prendre en charge les services décrits dans l'étape 1.

Chaque étape comprend plusieurs phases.

Etape 1

L'étape 1 est la présentation générale des services du point de vue de l'utilisateur. Elle ne traite pas en détail de l'interface homme-réseau. Cette description des services est indépendante du degré de fonctionnalité du terminal de l'utilisateur, autre que celui qui est nécessaire pour fournir l'interface homme-réseau. Par exemple, la description du service de communication conférence est conçue de façon à ne pas dépendre du fait que le pont de conférence se trouve dans le terminal, dans le commutateur de rattachement, ou ailleurs.

Les phases de l'étape 1 sont les suivantes:

- *Phase 1.1* – Définition et description du service en langage clair.
- *Phase 1.2* – Description statique du service au moyen d'attributs.
- *Phase 1.3* – Description dynamique du service par des moyens graphiques.

Etape 2

L'étape 2 identifie les capacités fonctionnelles et les flux d'information nécessaires pour prendre en charge le service décrit dans l'étape 1. La description de l'étape 2 comprend également les opérations de l'utilisateur qui ne sont pas directement associées à un appel (par exemple modification par l'utilisateur des paramètres de renvoi d'appels par l'intermédiaire de son interface de service), comme décrit à l'étape 1. En outre, cette étape identifie plusieurs emplacements physiques possibles pour les capacités fonctionnelles. Le résultat de l'étape 2, qui est indépendant du système de signalisation, est utilisé comme donnée d'entrée pour la conception de Recommandations relatives aux systèmes de commutation et de signalisation.

Les phases de l'étape 2 sont les suivantes:

- *Phase 2.1* – Détermination d'un modèle fonctionnel.
- *Phase 2.2* – Diagrammes des flux d'information.
- *Phase 2.3* – Diagrammes des entités fonctionnelles en langage de description et de spécification ou langage SDL.
- *Phase 2.4* – Actions des entités fonctionnelles.
- *Phase 2.5* – Attribution des entités fonctionnelles à des emplacements physiques.

Etape 3

Dans l'étape 3, les flux d'information et les diagrammes en langage SDL en provenance de l'étape 2 servent de base aux Recommandations relatives aux protocoles du système de signalisation et aux Recommandations relatives à la commutation.

L'étape 3 doit être répétée pour chaque service où en raison des attributions différentes d'entités fonctionnelles à des emplacements physiques, des procédures et des protocoles différents sont nécessaires.

Les directives relatives à l'architecture de protocoles figurant dans la présente Recommandation ont été élaborées sur la base de besoins associés à des relations connues ou prédites.

Ces directives devraient évoluer pour incorporer d'autres structures et capacités, à mesure que seront identifiées et spécifiées des relations qui nécessiteront des capacités plus complexes que celles qui ont été fournies initialement.

2 Le modèle de référence OSI

2.1 Description générale du modèle de référence OSI

Ce paragraphe présente quelques remarques générales sur le modèle OSI. Les paragraphes suivants portent sur la couche application de ce modèle, ainsi que sur certains aspects connexes, de façon relativement détaillée.

L'objet du modèle de référence pour l'interconnexion de systèmes ouverts pour les applications du CCITT (Recommandation X.200) est de fournir une structure bien définie pour la modélisation de l'interconnexion et des échanges d'information entre utilisateurs d'un système de communication. Cette méthode permet de définir des procédures normalisées, non seulement pour assurer une interconnexion de systèmes ouverts entre utilisateurs d'un même réseau, mais aussi pour permettre l'interfonctionnement entre les réseaux, la communication entre utilisateurs sur plusieurs réseaux consécutifs étant alors possible.

La méthode adoptée dans le modèle de référence OSI consiste à diviser en sept couches le modèle utilisé pour décrire l'interconnexion et les échanges d'information entre utilisateurs d'un système de communication. Si on considère une couche déterminée, les couches inférieures fournissent un service de «transfert» comportant des éléments spécifiques. La façon dont les couches inférieures sont réalisées n'a pas d'importance pour les couches supérieures suivantes. Réciproquement, les couches inférieures ne sont pas concernées par la signification des informations provenant des couches qui leur sont supérieures ni par les raisons de leur transfert.

Les caractéristiques de chaque couche sont décrites ci-après:

- a) *Couche physique (couche 1)*¹⁾ – Assure la transmission transparente d'un train de bits par l'intermédiaire d'un circuit construit sur un support physique de communication. Elle assure l'interface avec les supports physiques et est responsable du relayage des bits (c'est-à-dire qu'elle interconnecte les circuits de données). On citera comme exemple une liaison à 64 kbit/s comme celle qui est utilisée pour le système de signalisation n° 7.
- b) *Couche liaison de données (couche 2)* – Son rôle est de surmonter les limitations inhérentes aux circuits physiques et de permettre la détection des erreurs de transmission et la reprise sur erreur, en masquant ainsi les insuffisances de la qualité de transmission.
- c) *Couche réseau (couche 3)* – Transfère les données de façon transparente en effectuant l'acheminement et le relayage des données entre les usagers. Un ou plusieurs sous-réseaux peuvent interfonctionner au niveau de la couche réseau pour assurer un service réseau d'utilisateur à utilisateur. Un réseau en mode sans connexion assure le transfert de données entre usagers, sans chercher à garantir une relation entre deux ou plusieurs messages provenant du même usager.
- d) *Couche transport (couche 4)* – Assure le transfert de données d'utilisateur à utilisateur en optimisant l'utilisation des ressources (c'est-à-dire le service de réseau) selon le type et la nature de la communication et enlève à l'utilisateur toute préoccupation en ce qui concerne les détails du transfert. La couche transport opère toujours de bout en bout, en enrichissant, le cas échéant, les prestations de la couche réseau pour répondre aux objectifs des usagers en matière de qualité de service.
- e) *Couche session (couche 5)* – Coordonne l'interaction dans le cadre de chaque association entre processus d'application en communication. Exemples de modes possibles de la couche session: dialogues en duplex intégral ou en semi-duplex (à l'alternat).
- f) *Couche présentation (couche 6)* – Transforme la syntaxe des données à transférer en une forme reconnaissable par les processus d'application en communication.
- g) *Couche application (couche 7)* – Spécifie la nature de la communication nécessaire pour répondre aux besoins des usagers. En tant que couche la plus élevée du modèle, elle n'a pas de frontière avec une couche supérieure. La couche application constitue le seul moyen pour les processus d'application, d'accéder à l'environnement OSI.

2.2 Structure en couches OSI et SS n° 7

L'évolution de l'architecture du système de signalisation n° 7 a été fondée sur le modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts (OSI) (voir 2.1). Le modèle OSI tient essentiellement compte des protocoles en mode connexion, c'est-à-dire de ceux qui établissent une connexion logique avant de transférer des données. Le sous-système service de réseau (NSP) ou sous-système NSP du SS n° 7 prend en charge aussi bien un protocole en mode sans connexion qu'un protocole en mode connexion. Le sous-système NSP du SS n° 7 est issu d'un modèle à quatre niveaux, les trois niveaux inférieurs correspondant aux trois couches inférieures du modèle de référence OSI et le niveau 4 aux utilisateurs des trois niveaux inférieurs, mais sans autre structure interne généralisée.

Les couches 1 à 3 comprennent les fonctions de transport de l'information d'un endroit à un autre, éventuellement par l'intermédiaire d'un certain nombre de liaisons de communication en cascade. Ces fonctions forment la base sur laquelle un réseau de communication peut être construit.

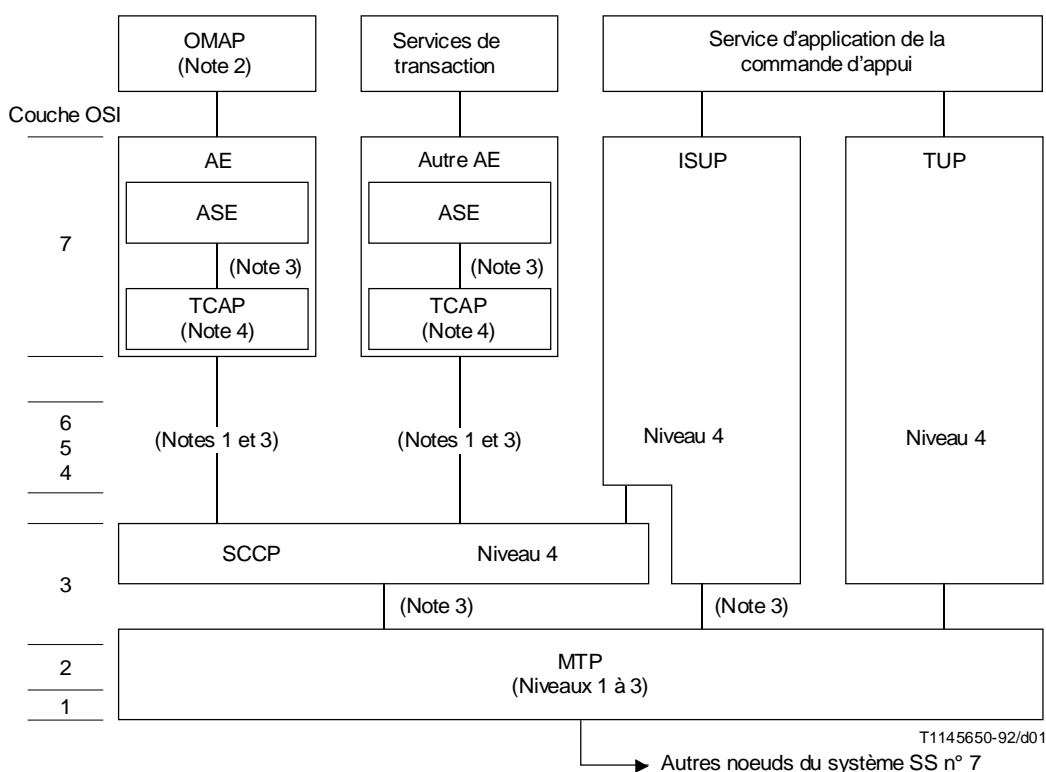
¹⁾ Bien que le modèle OSI ne désigne pas les couches qui le composent au moyen de numéros, il est devenu courant de les numéroter. La présente Recommandation utilise indifféremment le nom de la couche considérée ou son numéro.

Le sous-système SCCP fournit, avec le sous-système MTP, les couches 1 à 3 OSI.

Les couches 4 à 7 définissent les fonctions relatives à la communication de bout en bout. Ces couches sont définies de telle manière qu'elles soient indépendantes de la structure interne du réseau de communication.

Le gestionnaire TC utilise directement le service de réseau fourni par le sous-système SCCP en mode sans connexion. Le sous-système ISUP tient compte des fonctions possibles dans les couches 4 à 6 et surtout dans la couche 6. Les autres protocoles d'application du SS n° 7, comme les sous-systèmes ISUP et TUP, ne présentent pas ce type de structure explicite.

La Figure 1 représente l'architecture du SS n° 7.



OMAP	Sous-système pour l'exploitation, la maintenance et la gestion
AE	Entité d'application
ASE	Élément du service d'application
TCAP	Sous-système application pour la gestion des transactions
ISUP	Sous-système utilisateur RNIS
TUP	Sous-système utilisateur du service téléphonique
SCCP	Sous-système commande des connexions sémaphores
MTP	Sous-système transport de messages

NOTES

- 1 Le seul utilisateur normalisé de cette interface est le sous-système TCAP, qui utilise les services du sous-système SCCP en mode sans connexion.
- 2 Le sous-système OMAP assure la gestion du SS n° 7.
- 3 Interface de primitives du SS n° 7.
- 4 Le sous-système TCAP peut être considéré contre un élément ASE.

FIGURE 1/Q.1400

Relation entre les niveaux fonctionnels du système de signalisation n° 7 et la structure en couches OSI

3 Aspects relatifs à la modélisation des plans commande et utilisateur

Le présent article complète la Recommandation I.324.

Comme exposé dans la Recommandation I.324, l'interaction entre un terminal et un commutateur peut être modélisée à l'aide de concepts OSI. En général le terminal et le commutateur interagissent sur le mode d'homologue à homologue. L'interaction se produit dans le plan commande et porte sur la fourniture d'une ressource au plan utilisateur (comme le canal de la couche physique dans le cas d'un circuit téléphonique). Par exemple, en mode circuit, cette ressource se trouve à la couche 1 (une fois la connexion établie par le réseau) et l'utilisateur de chaque extrémité doit fournir les fonctions des couches 2 à 7 (décrites dans l'article 2) selon ses besoins. Il faut bien préciser que le canal support de la couche 1 fourni par le réseau est tout à fait distinct (au sens logique) de la couche 1 utilisée pour le transport de messages au plan commande. En outre, le terme réseau tel qu'il est généralement utilisé en téléphonie, n'a pas la même connotation que dans le modèle OSI. Le réseau téléphonique est un réseau physique composé de commutateurs et de voies supports d'interconnexion; il correspond au terme OSI sous-réseau. Le terme OSI réseau désigne la couche 3, qui est notamment chargée de l'acheminement et du relaiage des messages pour le compte des utilisateurs du réseau vers les destinations indiquées.

Le terme couche 3 du système DSS 1 ne doit pas être confondu avec la couche réseau (parfois dénommée couche 3). La couche 3 du système DSS 1 comprend des aspects des couches 3 à 7 OSI au plan de commande. Il est donc incorrect de placer le terminal à la couche réseau, comme cela se fait parfois. En fait, le terminal doit être vu de deux façons. Vu du plan commande, le terminal est un processus d'application complet dont une entité d'application prend en charge les besoins en matière de communication (de plus amples détails sur ces concepts sont donnés à l'article 4). Vu du plan utilisateur, le terminal fournit l'entité d'application mais pas la partie restante du processus d'application. Cette partie est fournie par l'usager (humain) du terminal, en interaction avec celui-ci à travers l'interface homme-machine (MMI) ou interface MMI. L'utilisateur peut également être un ordinateur en interaction avec le terminal via une interface de machine à machine. Après l'établissement de la voie physique, l'ordinateur peut assurer lui-même les fonctions des couches 2 à 7.

Les points traités dans la présente Recommandation se réfèrent aux aspects structure et adressage des protocoles sémaphores du plan commande. Le plan utilisateur a ses propres mécanismes d'adressage (par exemple l'adresse ou la sous-adresse décrites dans la Recommandation E.164).

On trouvera dans la Recommandation I.324 un examen plus approfondi de ces aspects et de la modélisation dans ce domaine.

4 Structure de la couche application OSI²⁾

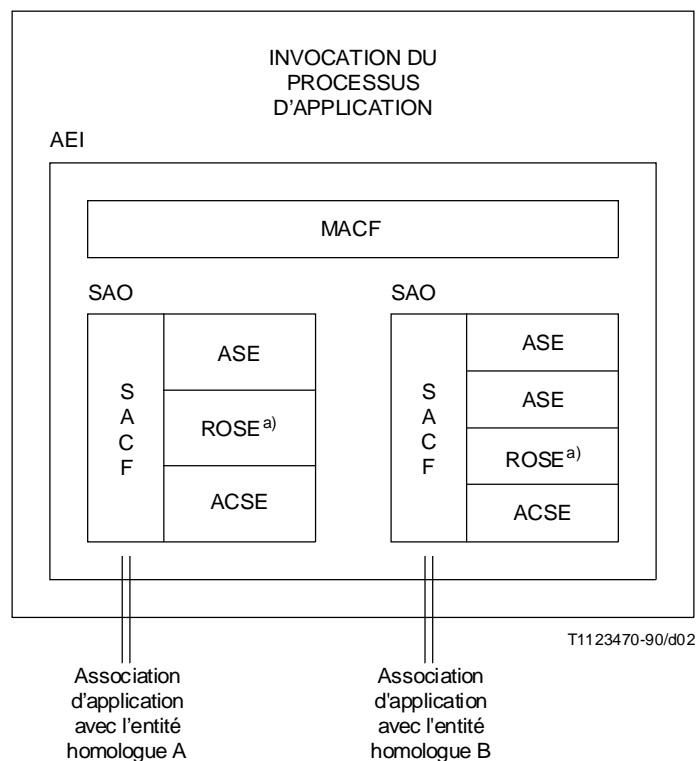
Le texte qui suit présente les concepts clés de la structure de la couche application OSI décrite dans ISO/CEI 9545.

La structure de la couche application OSI, ou couche 7, est différente de celle de toute autre couche du modèle de référence OSI. Alors que chacune des six autres couches comporte un ensemble de fonctions bien définies, dans une structure stratifiée mais monolithique, la couche application OSI a une structure modulaire, souple quant à sa forme et quant à ses fonctions, pour répondre aux besoins en matière de communication de toutes les applications réparties possibles. Cette différence tient au rôle que joue la couche application comme pont entre les activités des processus d'application (dont elle fait partie) et celles des couches OSI inférieures.

La couche application doit être capable d'assurer les fonctions nécessaires pour communiquer toute information que le processus d'application a besoin d'acheminer vers un homologue distant. A la différence des autres couches du modèle OSI, la couche application doit donc assurer des fonctions qui sont spécifiques à une application. La forme et le contenu des fonctions de cette couche dépendent des besoins du processus d'application qui utilise ces fonctions. Au contraire, les couches inférieures du modèle OSI assurent un ensemble fixe de fonctions qui peuvent être manipulées selon les besoins, mais qu'il n'est pas possible de modifier ou d'étendre. Pour que la couche application puisse s'étendre avec souplesse et facilité, il faut la définir de manière non limitative, en prévoyant une place pour des fonctions qui lui sont spécifiques mais il faut aussi continuer d'appliquer les méthodes normales de communication.

A cet effet, la structure représentée par la Figure 2 a été conçue pour la couche application OSI. Les abréviations utilisées dans cette figure seront développées dans des paragraphes ultérieurs.

²⁾ Les travaux en cours sur la structure étendue de la couche application doivent être pris en considération dans l'analyse de l'application du modèle OSI aux systèmes de signalisation.



a) Exemple d'un élément ASE utilisé couramment.

AEI	Invocation de l'entité d'application
MACF	Fonction de contrôle d'associations multiple
SAO	Objet d'association unique
SACF	Fonction de contrôle d'association unique
ASE	Elément du service d'application
ROSE	Elément du service d'opérations distantes
ACSE	Elément du service de contrôle d'association

FIGURE 2/Q.1400

Structure de la couche application OSI

Dans cette approche très modulaire, chaque fonction de la couche OSI est nettement libellée et délimitée par un cadre. Ainsi, il est facile d'incorporer les fonctions appropriées, comme une fonction particulièrement spécifique à l'application considérée (une fonction de gestion comptable, par exemple), tout en restant dans un cadre structuré.

4.1 Entités AE, processus AP, invocations AEI et API

Une entité d'application (AE) ou entité AE est la fonction qu'un processus d'application (AP) ou processus AP utilise pour communiquer avec ses homologues. Un processus AP peut utiliser plusieurs entités AE, dont chacune lui assure un ensemble spécifique de fonctions de communication. Une entité AE est composée des définitions de chacune de ces fonctions, ainsi que des règles qui régissent l'utilisation de ces fonctions.

L'entité AE et le processus AP sont des entités abstraites dont les fonctions peuvent être considérées comme étant réalisées par logiciel. Lorsque des occurrences d'entité AE ou de processus AP sont créées et assurent des fonctions, le mot «invocation» est donc ajouté à leur titre. Une instance réelle d'entité AE est une invocation d'entité AE (AEI) (ou invocation AEI), et une instance de processus AP est une invocation de processus AP (API) ou invocation API.

Plusieurs invocations AEI peuvent effectuer des fonctions de communication pour une même invocation API, mais la coordination de ces invocations AEI relève de la seule invocation API.

4.2 Type d'entité AE et contexte d'application

La relation entre entité AE et invocation AEI peut être envisagée comme une relation entre type et instance. Un type est une définition de classe d'objets. Exemples de types: «nombre entier», «orme», «automobile». Les instances des types sont des objets particuliers de la classe, comme «42», «le troisième orme sur la place» ou «ma voiture». On peut ainsi considérer une entité AE comme la définition d'un type, l'invocation AEI étant une instance de ce type.

Une invocation AEI est l'abstraction d'un module logiciel réel qui exécute toutes les fonctions de communication définies par les spécifications du type d'entité AE, ou un sous-ensemble de ces fonctions. Les procédures réelles qui seront exécutées ou qui devront l'être pour une instance de communication sont déterminées par le contexte d'application. Alors qu'un type d'entité AE définit un ensemble de fonctions utilisées pour la communication, une instance réelle de communication peut n'exiger l'exécution que d'un sous-ensemble de ces fonctions. Le contexte d'application sert juste à établir quelles fonctions sont nécessaires et, sur la base de ces informations, l'invocation AEI qui répond à ces critères est instanciée. Des instances du même type d'entité AE peuvent être exécutées selon des contextes d'application différents, à condition que le type d'entité AE considéré englobe toutes les fonctions nécessaires aux contextes d'application demandés.

4.3 Éléments ASE et fonctions SACF et MACF

Le composant de base de l'entité d'application AE est l'élément du service d'application (ASE) ou élément ASE. Un élément ASE définit une fonction ou un ensemble de fonctions permettant d'effectuer la communication d'une application. Le nombre ou l'ensemble des fonctions d'un élément ASE est déterminé par le concepteur du protocole d'application. On peut donc considérer l'entité AE comme un grand programme informatique composé de nombreuses sous-procédures (les éléments ASE). La façon dont le programme est subdivisé en sous-procédures relève de la personne chargée de la mise en œuvre, sur la base de critères de facilité de programmation et de mise au point.

La répartition des fonctions de communication entre les éléments ASE incombe aux concepteurs d'éléments ASE (c'est-à-dire aux groupes de normalisation de la couche application).

Dans le cadre du modèle OSI, plusieurs éléments ASE ont été normalisés de sorte qu'un concepteur puisse choisir l'ensemble des éléments ASE nécessaires à une communication donnée du processus d'application. Il s'agit des éléments ASE utilisés pour le transfert, l'accès et la gestion de fichiers (FTAM), pour les systèmes de messagerie (MHS) ou systèmes MHS, le protocole de transfert d'informations communes de gestion (CMIP) ou protocole CMIP, pour le traitement transactionnel (TP) ou traitement TP, etc. Deux éléments ASE présentent un intérêt particulier. L'élément du service de contrôle d'association (ACSE) ou élément ACSE est un élément ASE spécial qui est toujours inclus dans l'ensemble des éléments ASE choisis par un concepteur. Cet élément ASE établit et libère des associations d'application par l'intermédiaire desquelles des invocations AEI échangent des informations. Une association d'application est une relation logique entre les deux entités homologues de la couche application (par exemple, des invocations AEI). Les entités de la couche application échangent des protocoles par le biais d'associations qui utilisent les connexions de la couche présentation sous-jacente. Il existe une relation biunivoque entre associations d'application et connexions de présentation.

L'autre élément ASE présentant un intérêt immédiat est l'élément du service d'opérations distantes. Cet élément ASE offre une fonction générique d'appel de procédures à distance. L'élément ROSE fournit le cadre pour l'appel de procédures distantes et le renvoi des résultats de ces procédures. L'élément ROSE identifie les procédures distantes à l'aide du terme OPERATION (opération). Il ne détermine pas par lui-même les opérations particulières qui peuvent être invoquées, mais fournit simplement le cadre des demandes et des réponses relatives aux opérations spécifiques à une application. Ainsi, l'élément ROSE est très universel et a été adopté pour des protocoles d'application très divers [tels que le protocole CMIP, le système MHS, le sous-système application pour la gestion des transactions (TCAP) ou sous-système TCAP et la Recommandation Q.932].

Une fois qu'un ensemble d'éléments ASE a été constitué (pour être utilisé dans le cadre d'une communication unique avec une entité homologue), comprenant tout juste un élément ASE de type ACSE, il sera peut-être nécessaire de définir des règles qui régiront l'utilisation commune de ces éléments. Par exemple, le premier élément ASE à utiliser devra être l'élément ASE de type ACSE, puisqu'une association d'application doit être établie avant de pouvoir effectuer toute autre communication. Ainsi, une règle peut être qu'aucun autre élément ASE que l'élément ACSE ne peut être utilisé avant l'établissement de l'association d'application³⁾. Ces types de règle sont réunis dans une fonction de contrôle d'association unique (SACF) ou fonction SACF. Cette fonction représente les règles et règlements qui régissent l'utilisation des éléments ASE pour la communication par l'intermédiaire d'une association d'application unique avec une entité homologue.

³⁾ Ce point sera repris lors de l'application de ces concepts à la signalisation.

Des règles peuvent également exister pour contrôler plusieurs communications avec de nombreuses entités homologues. Une invocation API peut donc avoir besoin de communiquer avec plusieurs entités homologues via plusieurs associations d'application. Par exemple, supposons qu'une telle invocation communique avec une entité homologue pour débiter un compte bancaire de 50 \$, tout en communiquant avec une autre entité homologue pour créditer un autre compte bancaire de la même somme de 50 \$. L'invocation API ne voudra pas débiter le premier compte avant d'être sûre que l'autre compte a été crédité du même montant. Une règle à appliquer pour coordonner les deux communications sera donc que si une des tâches échoue, l'autre tâche obligatoirement échouera. La transaction complète échouera également. (Cet exemple est emprunté au traitement transactionnel.) La fonction de contrôle de plusieurs associations (MACF) ou fonction MACF représente les règles et règlements régissant la coordination de l'ensemble des communications entre homologues pour une invocation AEI.

Les éléments ASE et les règles relatives aux fonctions SACF MACF forment ensemble la définition complète du type d'entité AE. Un contexte d'application permet alors de déterminer les fonctions à utiliser pour une instance particulière de communication. Ces fonctions sont exécutées par une invocation AEI au moyen d'une association d'applications unique. On trouvera à l'article 6 une description plus détaillée de ce point.

4.4 Objets SAO

La réunion de l'ensemble particulier d'éléments ASE et des règles relatives à la fonction SACF à appliquer par le biais d'une association constitue un objet d'association unique (SAO) ou objet SAO. Un objet SAO représente les fonctions qui sont nécessaires pour communiquer avec un homologue via une association d'application unique. Une invocation AEI peut contenir de nombreux objets SAO, tous basés sur le même type d'entité AE, mais chacune exécutant éventuellement différents ensembles de fonctions sur la base de contextes d'application différents. Une invocation AEI peut ne contenir, au minimum aucun objet SAO, ou en contenir un seul, et elle peut contenir ou non une fonction MACF. En revanche, une invocation AEI peut contenir un très grand nombre d'objets SAO, offrant divers sous-ensembles des fonctions qui ont été définies pour le type d'entité AE, une fonction MACF régissant les interactions entre lesdits objets.

Les éléments ASE et les contextes d'application sont normalisés pour que les processus d'application puissent les utiliser.

5 Adressage

5.1 Introduction

La partie relative au gestionnaire de transactions (TC) ou gestionnaire TC de la couche application du système de signalisation n° 7 a évolué vers une architecture qui utilise des concepts tels que l'entité AE et l'élément ASE, définis dans l'ISO/CEI 9545 sur la structure de la couche application (ALS) OSI. Une formalisation analogue a été réalisée dans le sous-système commande de signalisation RNIS pour l'empilement des protocoles associés à la signalisation appel/support.

Toutefois, un alignement complet sur la structure ALS de l'OSI n'est actuellement pas possible car l'architecture de protocole du SS n° 7 ne répond pas à une spécification OSI essentielle, à savoir l'association explicite entre invocations d'entités d'application homologues, prise en charge par une connexion en couche présentation sous-jacente. L'impossibilité d'une telle association résulte de l'absence, dans le SS n° 7, d'un sous-système service intermédiaire (ISP), ou sous-système composé de l'ensemble des services fournis par les couches transport, session et présentation de l'OSI. Une autre difficulté, provenant également de l'absence du sous-système ISP et qui appelle des travaux de clarification considérables, est la question de savoir comment désigner les applications du SS n° 7 par leur adresse. L'accès à un processus d'application OSI se fera par l'intermédiaire d'une entité d'application désignée par un point d'accès au service de présentation (PSAP) ou point PSAP. L'absence d'une couche présentation explicite dans le SS n° 7 laisse supposer qu'une quelconque information d'adressage, actuellement disponible dans le SS n° 7, fournit indirectement une adresse de présentation.

Le présent paragraphe clarifie les aspects relatifs à l'architecture de protocole du SS n° 7. L'objectif est d'examiner les concepts et fonctions d'adressage utilisés dans ledit système et le modèle OSI. Une base commune de comparaison sera ainsi établie, notamment pour l'étude de l'alignement des deux architectures de protocoles. Ces considérations concernent particulièrement les travaux sur le sous-système ISCP.

Les deux paragraphes suivants explorent les relations entre les informations d'adressage existantes du SS n° 7 et celles qui sont définies dans les spécifications OSI relatives à la dénomination et à l'adressage, Recommandations X.650 et X.213 sur l'adressage de la couche réseau.

Des équivalences d'adressage pour le système DSS 1 sont également examinées.

5.2 Définitions de base relatives aux informations d'adressage du SS n° 7

Les divers éléments d'information d'adressage figurant dans un message du SS n° 7 qui utilisent les définitions énoncées dans la Recommandation Q.700 sont les suivants:

- a) **code de point sémaphore (PC)** (*point code*): désigne uniquement un nœud dans un réseau du SS n° 7. Utilisé pour l'adressage internodal interne au réseau, parallèlement au champ indicateur de réseau à 2 éléments binaires de l'octet (information) de service défini ci-après.
- b) **octet (information) de service (SIO)** (*service information octet*): consiste en un indicateur de service (SI) à 4 éléments binaires et en un indicateur de réseau à 2 éléments. L'indicateur SI est utilisé par une fonction de répartition des points sémaphores pour déterminer «l'utilisateur» du message entrant. L'indicateur de service désigne les «utilisateurs» du sous-système transport de messages. Exemples «d'utilisateurs»: le sous-système commande des connexions sémaphores (SCCP), le sous-système utilisateur RNIS (ISUP), et le sous-système utilisateur du service téléphonique (TUP).
- c) **titre global (GT)** (*global title*): adressage utilisé par le sous-système SCCP, comprenant des chiffres composés ou une autre forme d'adresse qui ne sera pas reconnue par la couche réseau du SS n° 7. La traduction de ces informations en une adresse de couche réseau dudit SS n° 7 est donc nécessaire.
- d) **numéro de sous-système (SSN)** (*sub-system number*): identifie un sous-système auquel on peut avoir accès via le sous-système SCCP dans un nœud et qui peut être un sous-système utilisateur (comme le sous-système utilisateur RNIS ou gestion SCCP) ou une entité d'application contenant l'élément ASE du système TCAP.

5.3 Information d'adressage dans le système DSS 1

Le système DSS 1 est un protocole destiné à être utilisé entre un commutateur et un terminal RNIS ou entre des autocommutateurs privés ou autocommutateurs PABX. Il n'est donc pas «interconnecté en réseau» au sens OSI. En fait, il peut être modélisé soit par une couche réseau complètement vide, soit sous la forme d'un très petit réseau fermé.

Le système DSS 1 prend en charge l'identification d'un terminal au niveau d'une interface RNIS par l'intermédiaire d'un identificateur de point d'extrémité du terminal (TEI) ou identificateur TEI. Il permet en outre de faire la distinction entre classes de procédures, en utilisant des identificateurs de point d'accès au service (SAPI) ou identificateurs SAPI. Les identificateurs SAPI indiquent, par exemple, les données de signalisation de commande de support dans un canal B ou les données en mode paquet dans le canal D.

5.4 Bref examen des concepts d'adressage OSI

Les définitions pertinentes énoncées dans la Recommandation X.650 qui permettent de déterminer les correspondances nécessaires entre concepts et termes sont données ci-après.

En général, une adresse (N) est définie comme un ensemble de points d'accès au service (N) [(N)-SAP] où (N) désigne n'importe quelle couche OSI et où un point SAP est le point d'interface théorique par l'intermédiaire duquel une entité de couche (N+1) émet ou reçoit des primitives de service à destination de ou en provenance d'une entité de couche (N) pendant une instance de communication. Une adresse de point SAP(N) est utilisée si l'adresse (N) n'identifie qu'un seul point SAP. Les adresses (N) servent donc à identifier des ensembles de points SAP(N) afin de localiser des entités (N+1).

Chaque point SAP(N) de l'ensemble désigné par une adresse (N) est lié à des entités (N+1) du même type, autrement dit chacune de ces entités (N+1) assure les mêmes fonctions. Dans une couche (N), un sélecteur (N) est utilisé pour identifier un point SAP(N) (ou un ensemble de ces points), c'est-à-dire pour accéder à une entité (N+1) une fois que le système ouvert de l'extrémité a été identifié de façon non ambiguë. Une valeur de sélecteur (N) choisie localement sera signalée aux systèmes ouverts en communication par consultation d'annuaires ou par indication et échangée comme partie intégrante des informations d'adressage de protocole (N) [(N)-PAI] lorsque la connexion est établie.

Lorsqu'une connexion réelle est établie entre deux processus d'invocation d'entités (N+1) homologues, chacun affecte un identificateur local de point d'extrémité de connexion (N) [(N)-CEI] à cette instance particulière de communication. Ensuite, pendant la phase de transfert des données, l'identificateur CEI(N) constitue une information suffisante d'adressage.

Au niveau de la couche réseau, une adresse réseau est en général un ensemble de points d'accès au service de réseau (NSAP) (où chaque point NSAP est structuré comme une partie désignant l'entité de réseau de manière non ambiguë dans l'environnement de systèmes ouverts), plus un «sélecteur», spécifié localement, qui choisit un point NSAP particulier. Des entités de transport du même type sont liées à chaque point NSAP de cette adresse réseau et, en général, des entités de transport différentes sont liées à des adresses réseau différentes. Le type d'adresse réseau le plus courant est l'adresse de point NSAP qui est une adresse réseau comportant un seul point NSAP. Lors de l'établissement d'une connexion, des identificateurs locaux de point d'extrémité de connexion sont affectés à telle ou telle connexion de réseau entre instances d'entités de transport homologues et sont ensuite utilisés comme informations d'adressage dans la phase subséquente de transfert des données.

La Recommandation X.213 définit la structure et la syntaxe abstraite d'une adresse de point NSAP laissant le codage réel aux normes spécifiques de protocole de la couche réseau. Cette structure est illustrée par la Figure 3.

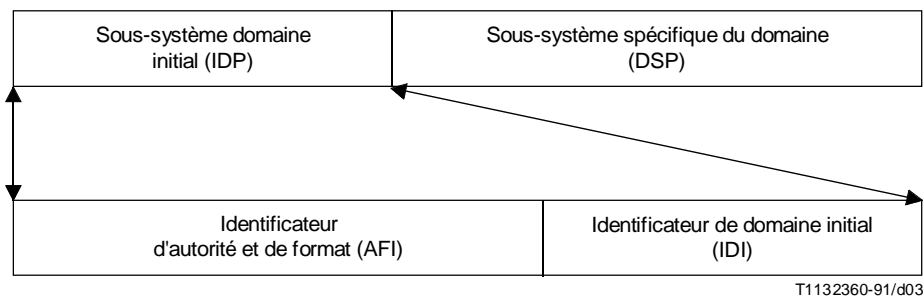


FIGURE 3/Q.1400

Structure d'adresse OSI de point NSAP

Le format théorique de l'adresse de point NSAP est hiérarchique en ce sens que la partie initiale de l'adresse, le sous-système domaine initial (IDP) ou sous-système IDP, désigne de façon non ambiguë un domaine d'adressage, alors que la partie restante, le sous-système spécifique du domaine (DSP) ou sous-système DSP, est allouée par l'autorité désignée par ce domaine d'adressage. Le sous-système IDP est lui-même structuré en deux parties: la première partie, l'identificateur d'autorité et de format (AFI) ou identificateur AFI, désigne l'autorité d'adressage (par exemple, l'ISO ou le CCITT) chargée de l'attribution des valeurs de la seconde partie, l'identificateur de domaine initial (IDI) ou identificateur IDI, ainsi que de la syntaxe abstraite (par exemple octets binaires, chiffres décimaux, caractères) du sous-système DSP. L'identificateur IDI désigne le domaine d'adressage du réseau et l'autorité en matière de réseau, dans ce domaine d'adressage, chargée de l'attribution et de l'unicité de la valeur du sous-système DSP.

5.5 Relations d'adressage dans les couches basses du système international SS n° 7

La combinaison du code PC, de l'octet SIO et du numéro SSN de sous-système SCCP qui appartiennent au SS n° 7 répond aux critères de la sémantique d'une adresse (point NSAP) de réseau OSI. Elle suit la structure d'adressage hiérarchique définie pour l'adresse OSI de point NSAP, du fait que le CCITT définit les autorités chargées de l'adressage du réseau qui, à leur tour, définissent les adresses dans leur sous-domaine. Une partie du code de point sémaphore du SS n° 7, le champ code de zone/réseau sémaphore ou code SA/NC à 11 bits, ainsi que le champ indicateur de réseau de l'octet SIO sont utiles au sous-système ISP du point NSAP de l'OSI, car ils désignent les autorités d'adressage du sous-domaine. En utilisant la partie restante du code PC, qui est spécifique à un domaine, le nœud du SS n° 7 peut être adressé de façon «globalement» non ambiguë.

Dans un nœud situé à l'intérieur du réseau, il existe un certain nombre d'adresses de points NSAP avec différents types d'entrée en couche supérieure liés à ces points NSAP. Quand un nœud a été identifié de manière non ambiguë, des sélecteurs locaux, gérés à l'intérieur de ce nœud, identifient les points NSAP possibles. Dans certains cas, le champ SI (indicateur de service) possède suffisamment d'informations pour localiser ces points NSAP. Le CCITT a normalisé certains de ces champs SI. Par exemple, des valeurs ont été attribuées à ceux qui accèdent directement aux entités d'application des sous-systèmes ISUP et TUP du processus d'application du traitement d'appel. Un autre indicateur SI

normalisé localise une autre entité dans la couche réseau, qui assure les fonctions du sous-système SCCP. Dans ce cas, un autre élément d'information d'adressage, le numéro SSN du sous-système SCCP, est le «sélecteur» local qui permet de faire la distinction entre points NSAP possibles à l'interface entre couches réseau/sous-système ISP. Le CCITT a aussi normalisé les valeurs d'un petit nombre de numéros SSN afin de localiser certaines entités des couches hautes, par exemple les entités d'application du sous-système pour l'exploitation, la maintenance et la gestion (OMAP) et du sous-système application mobile (MAP) ou sous-système MAP; mais cette normalisation n'est en général pas nécessaire. Les communications entre processus d'application aux différents nœuds sont assurées par la maintenance et par la gestion correctes des fonctions d'annuaire du réseau, telles que les tables d'acheminement et les tables de traduction de titres globaux.

Ces relations d'adressage sont illustrées par la Figure 4.

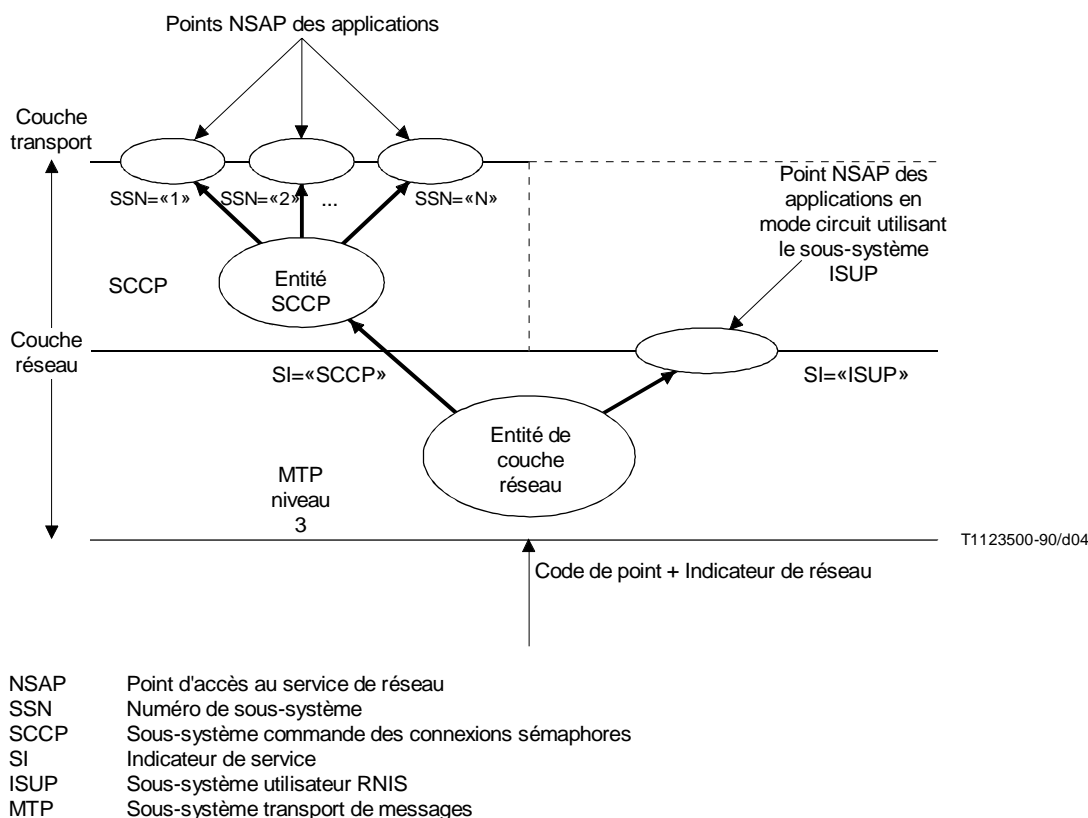


FIGURE 4/Q.1400

Relations entre code de point, indicateur de service, numéro de sous-système et point NSAP de l'OSI

Les points qui présentent un intérêt particulier NSAP sont ceux qui fournissent l'interface à l'utilisateur du sous-système SCCP pour les applications de signalisation non associées à des circuits. En effet, lorsque des connexions de couche réseau (NC) ou connexions NC sont établies entre des entités homologues auxquelles on accède par l'intermédiaire de ces points NSAP, ces connexions sont désignées par des numéros de référence locaux du sous-système SCCP qui sont, dans la terminologie de la Recommandation X.650, des identificateurs de points d'extrémité de connexion de réseau.

Le transfert de données en mode sans connexion utilisant la primitive N-UNITDATA s'effectue également à travers ces points NSAP, bien qu'aucun identificateur de point d'extrémité de connexion ne soit nécessaire dans cette occurrence.

En raison de l'absence de couches intermédiaires, les points NSAP des sous-systèmes ISUP et TUP localisent directement des types distincts d'entité d'application, appartenant au (ou aux) processus d'application de type traitement d'appel.

5.6 Résumé des équivalences d'adressage signalées pour le système international SS n° 7

Le Tableau 1 montre les relations qui existent entre les termes et fonctions de dénomination et d'adressage qui sont employés dans le SS n° 7 et dans le modèle OSI, et qui ont été examinés et signalés dans le paragraphe précédent.

TABLEAU 1/Q.1400

Résumé des équivalences d'adressage pour le SS n° 7

Terme ou fonction OSI	Equivalent dans le système international SS n° 7
Adresse réseau	(Code PC, octet SIO, numéro SSN)
Sous-système IDP du point NSAP	(Indicateur de réseau, partie SA/NC du code PC)
Sous-système DSP du point NSAP	(Partie restante du code PC, indicateur SI, numéro SSN)
Identificateur de point d'extrémité de connexion de réseau	Numéro de référence local du sous-système SCCP

5.7 Sujet d'étude complémentaire, concernant l'évolution de l'adressage du SS n° 7

Actuellement, les adresses du demandeur et du demandé du sous-système SCCP, qui consistent en un titre global et un numéro SSN, sont fournies à la couche supérieure par les primitives d'indication N-CONNECT et N-UNITDATA. La fonction de traduction du titre global du sous-système SCCP convertit un titre en adresse réseau. Par contre, la fonction annuaire des applications OSI convertit un titre d'entité d'application en une adresse plus détaillée dans le format (PSAP, SSAP, TSAP, adresse réseau) (point d'accès au service de présentation ou point PSAP, point d'accès au service de session ou point SSAP, point d'accès au service de transport ou point TSAP). La fonction de traduction de titre global du sous-système SCCP, par laquelle un titre global est converti en l'adresse de point NSAP pour un nœud est simplement la conversion du nom générique d'adresse réseau en une adresse réseau réelle. Autrement dit, le titre global dans le système du SS n° 7 ne fournit pas actuellement de titre d'entité d'application, même si le titre global est envoyé aux couches supérieures par les primitives d'indication N-UNITDATA et N-CONNECT. Le titre global et le numéro SSN du sous-système SCCP ne fournissent donc pas l'adresse OSI complète du point PSAP, mais ils supposent une mise en correspondance biunivoque avec l'adresse plus détaillée. Ainsi, s'il faut faire une distinction plus nette que celle qui est actuellement possible entre entités des couches supérieures, ce sera en améliorant l'«annuaire» actuel d'acheminement, pour fournir les informations requises d'adressage des couches supérieures et en perfectionnant le ou les protocoles du SS n° 7 afin de véhiculer ces informations.

Ce dernier point demande réflexion, surtout dans le cas où il est souhaitable de localiser une sous-structure plus fine dans la couche application, telle que les entités fonctionnelles de l'étape 2, à l'intérieur d'un processus d'application, dans un nœud physique.

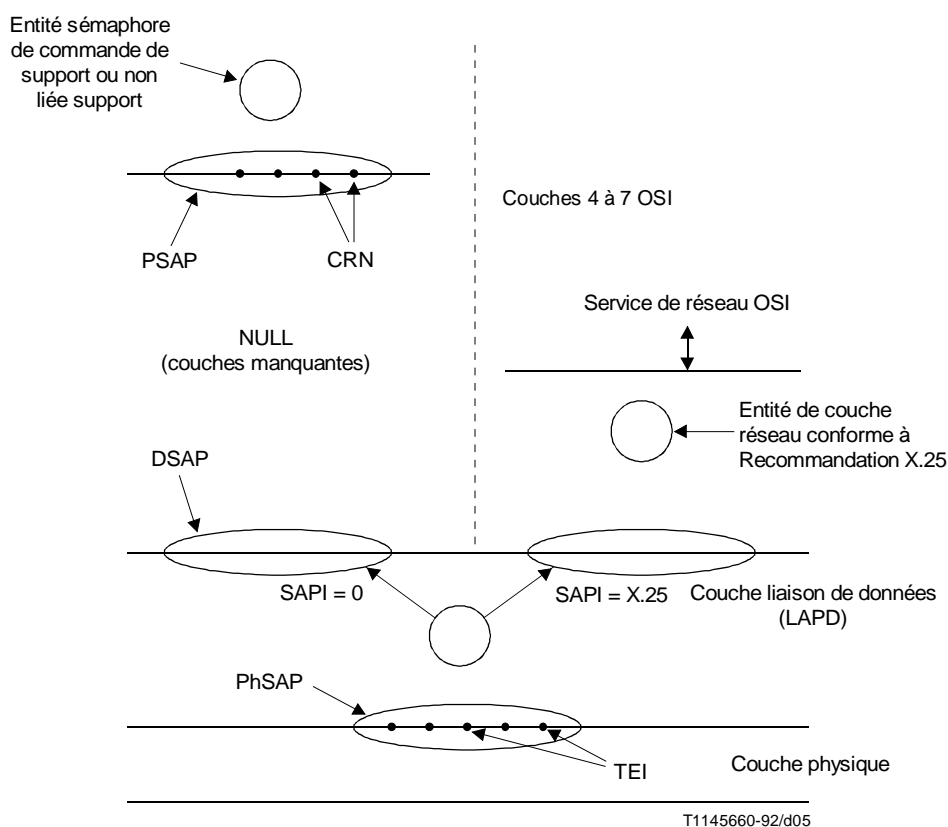
5.8 Equivalences d'adressage pour le système DSS 1

Les éléments d'information d'adressage du système DSS 1 ont été examinés en 5.3. La Figure 5 (système DSS 1) est à comparer avec la Figure 4 (SS n° 7).

Le système DSS 1 prévoit, dans le protocole relatif à la procédure d'accès à la liaison dans le canal D (LAPD) ou procédure LAPD (Recommandations Q.920 et Q.921) des procédures de diffusion vers les terminaux, et de sélection parmi ces terminaux, connectés à l'interface. Tous les messages provenant du côté utilisateur de l'interface sont vus par le côté réseau et par toutes les autres entités d'utilisation de l'interface. De même, tous les messages provenant du côté réseau sont vus par toutes les entités du côté utilisateur. Les identificateurs TEI et SAPI permettent d'identifier l'entité spécifique d'utilisation et les capacités spécifiques parmi les entités et capacités spécifiques qui sont prises en charge par lesdits identificateurs ou bien, le message est étiqueté comme un message «à diffuser» à toutes les entités d'utilisation. Du côté utilisateur, les entités de la couche 2 ignorent les messages qui ne sont pas «à diffuser» et qui ne correspondent pas aux identificateurs TEI et SAPI attribués. Une instance spécifique d'interaction est identifiée par la référence d'appel du système DSS 1, située dans la couche supérieure au suffixe de point d'extrémité de connexion et à l'identificateur SAPI.

Cela signifie que tous les utilisateurs et l'élément de réseau partagent un seul point d'accès au service physique (PhSAP) ou point PhSAP, chaque entité (terminal ou élément de réseau) étant désignée par un identificateur de point d'extrémité de connexion physique, appelé identificateur TEI au point PhSAP. Ayant eu accès à l'entité de liaison de données par l'intermédiaire du point PhSAP, l'identificateur SAPI permet de choisir entre plusieurs points d'accès au service de liaison de données (DSAP) ou points DSAP. Une valeur normalisée «0» désigne le point DSAP correspondant au canal D de l'accès RNIS, tandis que l'identificateur SAPI = «X.25» désigne le point DSAP qui offre l'entité de réseau décrite dans la Recommandation X.25. Au-dessus du point DSAP auquel on accède par l'identificateur SAPI avec la valeur 0 (SAPI = 0), il n'y a aucune entité de couche intermédiaire au-dessous de la couche application. Chaque instance de l'entité de couche application qui crée un protocole pour une signalisation liée au support (Recommandation Q.931) ou non liée au support (Recommandation Q.932) est désignée au moyen d'un numéro de référence d'appel (CRN) ou numéro CRN. La valeur SAPI = «X.25» conduit à un empilement complet de couches OSI avec l'adressage habituel correspondant.

Comme il n'existe pas d'autre adressage dans le système DSS 1, il n'est pas possible de définir une sous-structure plus fine.



PSAP	Point d'accès au service de présentation
SAPI	Identificateur de point d'accès au service
TEI	Identificateur de point d'extrémité du terminal
PhSAP	Point d'accès au service physique
DSAP	Point d'accès au service de liaison de données
CRN	Numéro de référence d'appel

FIGURE 5/Q.1400

Application des concepts d'adressage OSI au système DSS 1

6 Application des concepts de la couche application OSI

6.1 Application des concepts de la couche application OSI au SS n° 7

Etant donné une description statique du processus d'application (AP), à un certain moment une invocation de processus d'application (API) sera créée (en conséquence) d'un certain événement déclencheur qui n'entre pas dans le cadre du présent examen.

Lorsque l'entité API désire communiquer, elle doit créer une invocation d'entité d'application qui est l'ensemble de tous les éléments ASE pouvant être pris en charge et utilisés pour cette communication.

Il est nécessaire de comprendre quatre aspects dudit processus qui sont essentiels pour chaque instance de communication. Ce sont, dans l'ordre:

- la localisation de l'application à laquelle on désire «parler» (l'adressage) (voir 6.1.1);
- le «langage» de communication (le contexte de présentation) (voir 6.1.2);
- le «sujet» général de la «conversation» (le contexte d'application) (voir 6.1.3); et
- les questions et réponses spécifiques relatives à ce «sujet» (les opérations, résultats et erreurs définis dans le cadre de l'élément ROSE) (voir 6.1.4).

6.1.1 Localisation de l'application distante

L'adressage est le premier aspect essentiel d'une communication: il permet à une entité AE d'établir une association avec une autre entité AE, en commençant par accéder au nœud où l'entité AE homologue est située (à l'aide de l'adresse de réseau), puis en suivant, dans ce nœud un «itinéraire interne» au travers des entités des couches supérieures (à l'aide des sélecteurs de transport, de session et de présentation).

Dans le modèle OSI, l'entité AE appelante consulte un annuaire pour déterminer l'adresse de son homologue. L'entité appelante fournit à l'annuaire le titre de l'entité d'application ou le titre du processus d'application. L'annuaire renvoie le point PSAP approprié, qui est un multiplet = (P_selector, S_selector, T_selector, adresse réseau). L'annuaire ne peut fournir cette information à ses utilisateurs que si toutes les applications ont enregistré leur adresse dans l'annuaire mis à leur disposition. Chaque partie d'un point PSAP est insérée dans les informations d'adressage de protocole des couches correspondantes, pour être acheminée vers l'entité AE homologue (par exemple le protocole de la couche transport véhicule le sélecteur de transport, etc.).

Les applications du SS n° 7 utilisent une technique d'annuaire analogue. L'application fournit un titre global à «l'annuaire», qui est la fonction de traduction de titre global dudit système. Cette fonction fournit alors le multiplet = (SSN, PC). Le code PC et le numéro SSN du sous-système SCCP sont les informations d'adressage qui, en l'absence de couches intermédiaires, localisent effectivement un type d'entité AE dans un nœud du SS n° 7. Le numéro SSN sélectionne réellement un point NSAP mais, comme il n'existe pas de protocoles pour les couches transport, session et présentation dans le SS n° 7, ledit point NSAP est «cloué» à un point PSAP. Dans l'adressage OSI, le point PSAP localise un type d'entité AE.

Les types d'entité utilisés pour les applications normalisées, comme le sous-système OMAP, sont accessibles en chaque nœud du SS n° 7 par des numéros SSN distincts et normalisés par le CCITT. D'autres numéros SSN, choisis localement dans un nœud, sont utilisés pour accéder à des types d'entité AE qui contiennent, pour d'autres applications, des protocoles de communication spécifiques à ces applications. Ces numéros SSN sont gérés par un exploitant de réseau du SS n° 7 pour veiller à l'exactitude et la mise à jour de «l'annuaire» qui constitue les tables de traduction des titres globaux.

6.1.2 Définition et emplois de la syntaxe abstraite

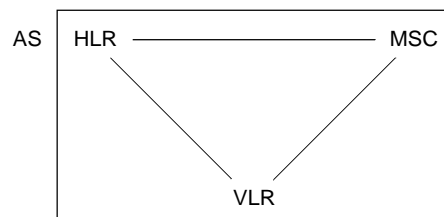
Dans le modèle OSI, la syntaxe du langage de la couche application qui sera utilisée au cours d'une instance de communication est indiquée lors de l'établissement de la connexion avec la couche présentation sous-jacente. Ce langage est appelé «syntaxe abstraite» – abstraite car elle est définie en fonction de la structure et du contenu essentiel des informations échangées, sans référence ni choix quant à la manière dont ces informations sont effectivement codées pour être transférées vers l'entité homologue, par l'intermédiaire d'un support de télécommunication. Le codage effectivement utilisé est négocié (ou parfois prédéterminé) par les deux entités de présentation homologues et est appelé «syntaxe de transfert».

Par exemple, la Recommandation X.208 définit la notation ASN.1, propre aux syntaxes abstraites. Les règles de codage de base (BER) ou règles BER définies dans la Recommandation X.209, constituent un ensemble possible de règles de codage et représentent donc une syntaxe de transfert s'appliquant aux protocoles de la couche application qui, par définition, utilisent la notation ASN.1.

Un contexte de présentation est une mise en correspondance (pendant un certain temps) entre une syntaxe abstraite et une syntaxe de transfert. Un contexte de présentation reçoit un identificateur dont l'unique fonction est de différencier ce contexte des autres contextes de présentation utilisés dans une association.

Le processus d'invocation de l'entité d'application appelante doit inclure, dans sa demande d'association d'applications, le nom du contexte d'application obligatoire. Ce nom contient, entre autres éléments, l'identification des syntaxes abstraites des structures de données à utiliser. Un identificateur est affecté à chacune de ces syntaxes abstraites – l'identificateur de contexte de présentation – par la couche application, auquel la couche présentation joint un choix de syntaxes de transfert. Cette information est communiquée à l'entité homologue par le protocole de présentation, lorsque s'établit la connexion avec la couche présentation. L'entité de présentation homologue choisit une seule syntaxe de transfert (parmi celles qui ont été proposées) pour chaque syntaxe abstraite. L'identificateur de contexte de présentation est utilisé, dans la phase subséquente de transfert des données, pour transformer les unités PDU reçues en une syntaxe abstraite adéquate, avant de les remettre à la machine protocole correspondante de la couche application, où la syntaxe abstraite peut être déchiffrée de façon compréhensible. On notera que les processus d'invocation AEI en communication doivent utiliser des syntaxes abstraites identiques.

Actuellement, le gestionnaire de transactions du SS n° 7 ne possède qu'une seule syntaxe abstraite, ce qui implique l'utilisation de codes d'opération uniques au niveau de l'entité d'application, désignée par l'adresse de réseau (PC + SSN) que des sélecteurs implicites de présentation, session et transport (P/S/T_selectors) complètent. Ce mécanisme est représenté par la Figure 6, globalement fondée sur la Recommandation Q.1051 de 1988. On notera que cet adressage exige de chaque nœud qu'il connaisse l'élément ASE complet, même s'il ne l'utilise pas entièrement et que cet adressage résulte directement de la manière dont ladite Recommandation Q.1051 de 1988 sur le MAP a été définie.



T1132380-91/d06

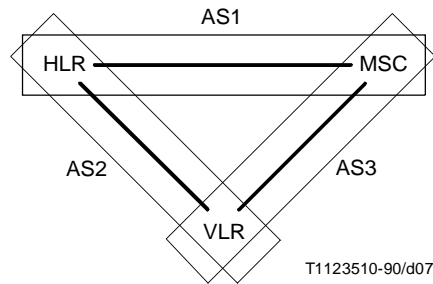
AS Syntaxe abstraite
 HLR Registre des localisations de rattachement
 VLR Registre des localisations traversées
 MSC Centre de commutation mobile

FIGURE 6/Q.1400

Exemple de syntaxe abstraite: la syntaxe abstraite décrite dans la Recommandation Q.1051 de (1988) relative au sous-système MAP

Une autre approche est représentée à la Figure 7 (uniquement pour illustrer l'utilisation des syntaxes abstraites). Dans cette figure, trois contextes représentent les interactions, par exemple entre le centre de commutation mobile (MSC) ou centre MSC et le registre des localisations traversées (VLR) ou registre VLR. Une syntaxe abstraite unique peut être définie pour chacun d'eux. Les codes d'opération présenteront peut-être des chevauchements entre contextes mais doivent rester uniques pour chaque syntaxe. D'autres approches sont également possibles.

Le SS n° 7 ne dispose actuellement d'aucun moyen pour faire la distinction parmi les nombreuses syntaxes abstraites. Comme signalé ci-dessus, de «grands» éléments ASE (comme un sous-système MAP) ont été créés par contraste avec plusieurs «petits» ASE. On ne dispose à ce jour que d'une seule variante: une syntaxe abstraite et une syntaxe de transfert, définies *a priori*, et qui doivent être compréhensibles aux deux extrémités. Il n'existe aucune possibilité de négociation et donc aucun besoin de protocole pour mener cette négociation. Cette situation ne devrait pas se prolonger, car la nécessité de disposer de plusieurs syntaxes abstraites et syntaxes de transfert pour les sous-systèmes ISCP et INAP fait actuellement l'objet d'un examen.



AS n Syntaxe abstraite n , $n = 1, 2, 3$
 HLR Registre des localisations de rattachement
 VLR Registre des localisations traversées
 MSC Centre de commutation mobile

FIGURE 7/Q.1400

Autre exemple de syntaxe abstraite du sous-système MAP

6.1.3 Contexte de communication

Une fois que le type d'entité AE approprié est devenu accessible, le «sujet» de la «conversation» entre les processus d'invocation d'entité d'application homologues est déterminé par le contexte d'application (AC) ou contexte AC. Le contexte AC fournit toutes les informations nécessaires pour créer l'objet SAO approprié, dans un processus d'invocation AEI. L'objet SAO est une description concise par modèle de toutes les fonctions de communication du type d'élément AE requis pour cette instance de communication par l'intermédiaire d'une association d'application.

Cette situation est analogue aux interactions entre personnes, lorsqu'un locuteur entame un «sujet» de conversation qui donne les grandes lignes de cette conversation mais ne précise pas pour autant le contenu exact du dialogue. Ce dialogue n'est établi de façon dynamique par les deux interlocuteurs que si le sujet leur convient. Mais, à la différence d'une conversation entre personnes, l'association d'application OSI exige que la discussion ne s'écarte pas du sujet.

Un type d'élément AE en un nœud peut virtuellement prendre en charge un très grand nombre de capacités de communication pour le processus d'application. Le rôle du contexte AC est de permettre de choisir, parmi les fonctions disponibles, les fonctions spécifiques nécessaires à une seule instance de communication. Ce qui nous amène à un autre aspect de l'établissement explicite d'une association d'application dans le modèle OSI: le nom du contexte AC est négocié entre les deux homologues et l'association échoue s'ils ne parviennent pas à se mettre d'accord sur un contexte mutuellement acceptable.

Quand une entité AE d'un nœud de réseau RNIS prend en charge un grand nombre de capacités de communication, il est utile d'indiquer immédiatement celles qui sont susceptibles d'être requises pendant l'instance de communication. Dans le cas du sous-système TCAP du SS n° 7, les groupes logiquement voisins d'opérations distantes définis par l'utilisateur du gestionnaire TC sont appelés éléments ASE d'utilisateur du gestionnaire TC. Chaque élément ASE est un assemblage d'opérations connexes qui fournissent ensemble une certaine capacité globale. Dans le SS n° 7, le contexte d'une instance de communication consistera en une liste d'éléments ASE de ce type, dont certaines règles définiront l'utilisation de chacun dans ses rapports avec les autres (notamment l'enchaînement des opérations, le côté autorisé à lancer telle opération, etc.).

6.1.4 Questions et aspects spécifiques à un contexte d'application

Dans le modèle OSI, toute communication commence par l'établissement d'une association processus pendant lequel le contexte de l'application est utilisé pour regrouper les éléments ASE spécifiques à cette communication et les règles de coordination régissant leur utilisation. Ce n'est qu'après cet établissement que des demandes de service émanant du processus d'application peuvent donner lieu à l'échange approprié des protocoles dans la couche application.

Comme une connexion avec la couche présentation sous-jacente prend en charge l'association, l'échange subséquent des données ne doit utiliser que l'identificateur de point d'extrémité de la connexion avec la couche présentation pour atteindre l'objet SAO, alors que l'identificateur du contexte de présentation sert à transformer le codage des messages entrants (syntaxe de transfert) en structures de données adaptées (syntaxe abstraite).

La suite du présent paragraphe décrit la manière dont s'effectue l'échange des données spécifiques à une certaine application sur le mode questions/réponses. Ce paradigme modélise l'invocation d'opérations distantes et utilise le protocole ROSE qui est un élément clé des systèmes DSS 1 et SS n° 7.

Dans le SS n° 7, particulièrement dans le cas des Recommandations de 1988 relatives au sous-système TCAP, l'identificateur de transaction sert à identifier l'association implicite. Comme il n'existe pas de protocole prenant en charge plusieurs syntaxes abstraites, les interactions spécifiques qui sont nécessaires pendant une transaction sont déterminées par divers moyens:

- des codes d'opération uniques;
- le même code d'opération, mais avec des paramètres (facultatifs) différents;
- la même opération, mais avec des valeurs de paramètre différentes.

Telles sont les options possibles qui permettent d'«acheminer» l'unité PDU d'élément ROSE vers l'élément ASE d'utilisateur correspondant. Ces options peuvent être considérées comme un moyen de fournir un «sous-contexte», c'est-à-dire d'affiner le contexte d'application initial, qui régit toujours le «thème général de la conversation».

Aussi, dans la connexion de transport (TC) ou connexion TC, les effets d'une communication qui débute sont représentés par la Figure 8.

Si on tient compte de la structure de la couche application définie par l'ISO, et de la présence d'un objet d'association unique dans cette structure, et si on rattache cet objet ou gestionnaire TC, on obtient la Figure 9. On remarquera que la demande TR-BEGIN (début de transaction) peut être considérée d'une certaine façon comme équivalant à une primitive de demande P/S/T-CONNECT (connexion de présentation/session/transport), dont le champ données utilisateur comprend le protocole d'association (actuellement implicite puisqu'il n'existe qu'une seule possibilité), ainsi que d'autres protocoles d'élément ASE.

A la différence du modèle OSI, les applications RNIS n'ont pas de procédure explicite d'établissement d'association qui doit être obligatoirement exécutée avant le transfert de données. Pour que la signalisation soit efficace, les données sont transférées au moment de l'établissement, c'est-à-dire avec le premier message échangé.

Ainsi, dans le SS n° 7, les applications du sous-système TCAP dans lesquelles les opérations distantes sont intégrées dans la demande «d'établissement de transaction/association», les deux processus d'invocation AE sont supposés connaître au préalable le contexte d'application. Une façon de simuler la procédure d'établissement d'une association de type OSI, au prix d'un échange de messages additionnels, est d'utiliser un message BEGIN «vide» contenant le contexte d'application proposé, auquel répond un message CONTINUE vide contenant le contexte d'application acceptable. Après quoi, l'échange d'opérations distantes se déroule. Sans une procédure explicite d'établissement «d'association», le contexte d'application, tel qu'il est défini dans le modèle OSI, n'a pas de signification précise.

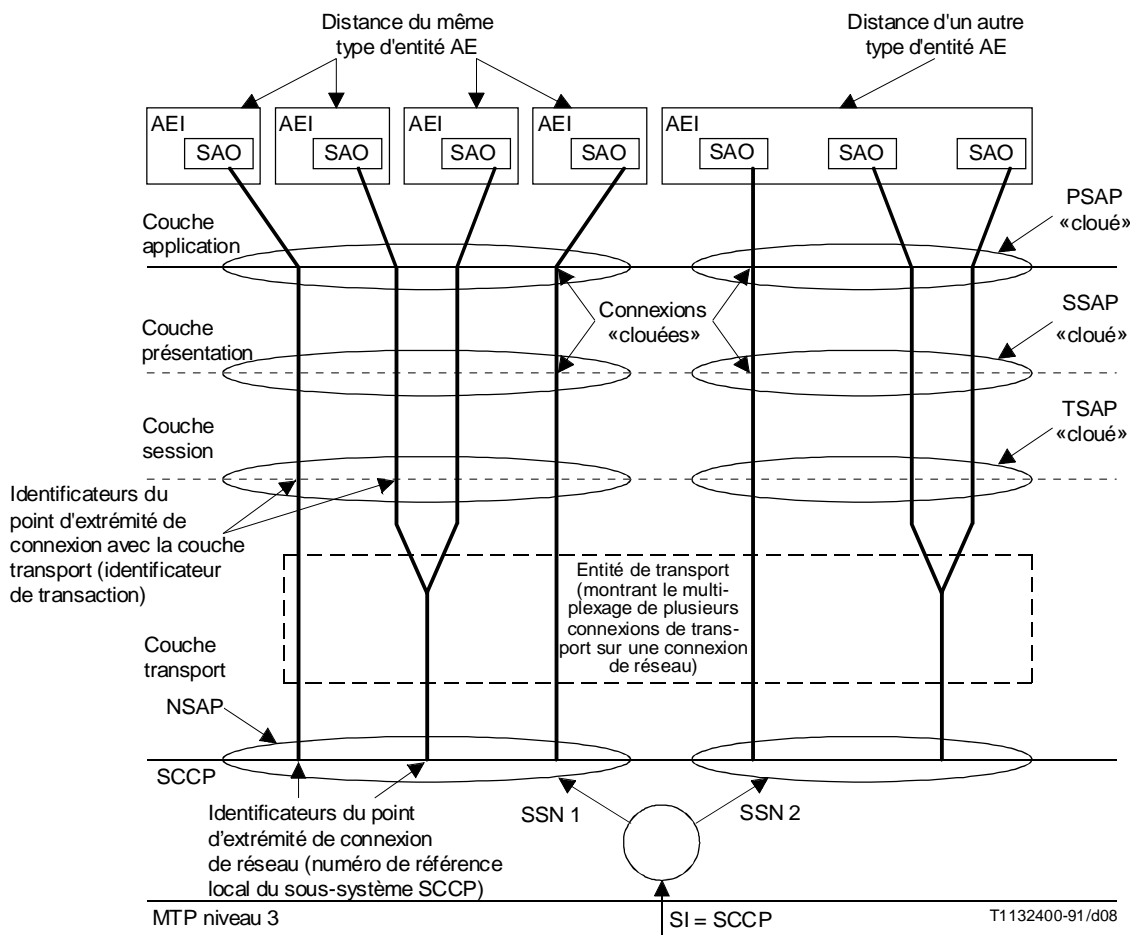
6.2 Spécifications d'un contrôle d'association adapté à la signalisation

La nécessité d'établir une association avant le transfert de toute unité de données de protocole (PDU) ou unité PDU de la couche application ne convient pas aux applications exigeant des performances strictes en temps réel. Un protocole «efficace» de contrôle d'association est donc nécessaire.

Le modèle OSI a défini un élément ACSE, mais cet élément est considéré comme ne répondant pas aux besoins en matière de signalisation pour des raisons d'efficacité. Les caractéristiques suivantes du contrôle d'association ont été reconnues comme étant souhaitables pour la signalisation:

- prise en charge de la fin d'association de type «non confirmé» et organisée à l'avance;
- simplicité d'établissement; et
- possibilité pour les unités PDU de l'élément ROSE (et éventuellement pour d'autres) d'être véhiculées dans l'unité PDU d'établissement.

Les deux paragraphes suivants passent en revue les éléments essentiels de l'élément ACSE. Ils ont pour objet de mieux faire comprendre les principaux aspects de ce protocole. Des informations plus détaillées sont données dans les références indiquées.



- AE Entité d'application
- AEI Invocation d'entité d'application
- SAO Objet d'association unique
- PSAP Point d'accès au service de présentation
- SSAP Point d'accès au service de session
- TSAP Point d'accès au service de transport
- NSAP Point d'accès au service de réseau
- TC Connexion de transport
- NC Connexion de réseau
- SCCP Sous-système commande des connexions sémaphores
- SSN Numéro de sous-système
- MTP Sous-système transport de messages
- SI Indicateur de service

FIGURE 8/Q.1400
Situation dans le SS n° 7

6.2.1 Élément ACSE en mode sans connexion

Les normes ISO/CEI 8649/DAD2 et ISO/CEI 10035 décrivent respectivement le service et le protocole de l'élément ACSE en mode sans connexion.

Le service de l'élément ACSE en mode sans connexion, est un service non confirmé qui utilise la primitive et l'unité PDU A-UNITDATA. L'élément ACSE en mode sans connexion utilise le service de présentation en mode sans connexion ou P-UNITDATA. Lors d'une instance de communication, les deux processus d'invocation AEI, expéditeur et destinataire, sont censés exister. (Dans le Tableau 2, M signifie obligatoire, P signifie sujet aux conditions définies dans l'ISO/CEI 8649/DAD2, et = signifie que la valeur de l'indication doit être identique à celle qui est contenue dans la demande.)

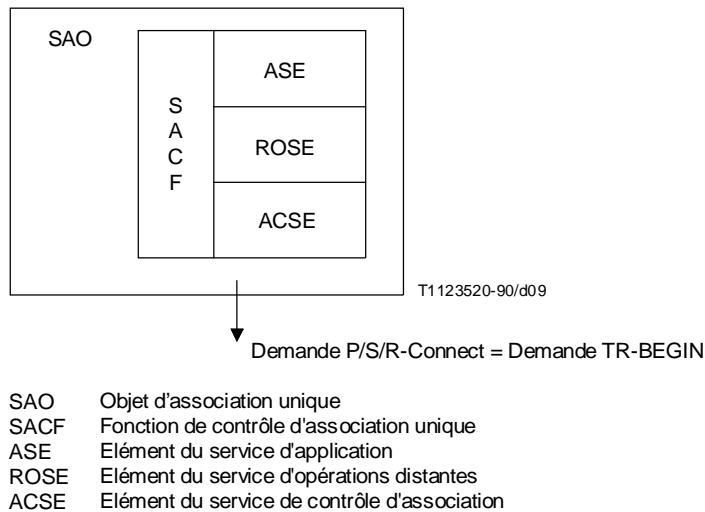


FIGURE 9/Q.1400

Relation entre la structure ALS de l'ISO et le gestionnaire TC du SS n° 7

TABLEAU 2/Q.1400

Paramètres A-UNITDATA choisis

Nom du paramètre	Demande	Indication
Nom du contexte d'application	M	M(=)
Informations utilisateur	M	M(=)
Qualité de service	P	
Spécifications de présentation	P	P

Une procédure A-UNITDATA est en relation directe avec celle qui est définie pour le service P-UNITDATA. Le demandeur émet une primitive de demande A-UNITDATA. L'utilisation du service est limitée au fonctionnement en mode sans connexion. Le fournisseur du service d'élément ACSE émet une primitive d'indication A-UNITDATA à l'intention de l'accepteur. Aucune primitive de réponse n'est renvoyée. Les demandes réciproques de deux processus d'invocation AEI émettant simultanément des demandes A-UNITDATA ne produisent pas de collision et les deux indications A-UNITDATA sont acceptées. Si la machine protocole de contrôle d'association (ACPM) ou machine ACPM destinataire trouve un des paramètres inacceptable, l'unité PDU est éliminée.

Un sous-ensemble de la version 1 de l'élément ACSE en mode sans connexion, correspondant au Tableau 2, peut être défini comme suit:

Connectionless-ACSE-1S

{ ccitt recommendation q 1400 modules(0) cl-acse-1s(0) version1(0) }

DEFINITIONS::=

-- Connectionless-ACSE-1S représente un sous-ensemble de la version 1 de l'élément ConnectionLess-ACSE

BEGIN

AUDT-APDU ::= [APPLICATION 0] IMPLICIT SEQUENCE

 { protocol-version [0] IMPLICIT BIT STRING {version1(0) }

 DEFAULT version 1,

 application-context-name [1] Application-context-name,

 user-information [30] IMPLICIT SEQUENCE OF EXTERNAL

 }

END

Le champ données utilisateur des unités de données du protocole d'application de demande d'association d'application (AARQ) ou demande AARQ et de réponse à une demande d'association (AARE) ou réponse AARE de l'élément ACSE en mode connexion n'était pas destiné à véhiculer d'autres protocoles de couche application tels que l'unité PDU de l'élément ROSE. De toute évidence, une telle approche n'est pas applicable aux unités PDU de l'élément ACSE en mode sans connexion.

La nécessité d'établir une association avant le transfert de toute unité PDU de la couche application n'est pas adaptée aux applications imposant des performances strictes en temps réel. Un protocole «efficace» de contrôle d'association est nécessaire.

Il y a lieu de noter que le service actuel désigné par la primitive TC-UNI (envoi unidirectionnel de composant du gestionnaire TC) est l'équivalent pour le SS n° 7 du service A-UNITDATA. Ni le service A-UNITDATA ni le service TC-UNI ne sont adaptés au contrôle de l'échange de plusieurs messages de signalisation connexes. Toutefois, ils peuvent être utilisés pour contrôler le transfert d'une information de signalisation telle qu'une notification d'alarme.

Si des améliorations doivent être affectées au service TC-UNI, elles s'aligneront avec le service A-UNITDATA.

6.2.2 Elément ACSE en mode connexion

Le Tableau 2/X.217 dresse la liste des 31 paramètres du service A-ASSOCIATE (association). Les plus importants sont indiqués dans le Tableau 3. Les paramètres non indiqués comprennent les titres de processus d'application appelant et appelé, les titres d'entités d'application appelante et appelée, les qualificatifs et identificateurs d'appel, ainsi que divers paramètres relatifs à l'utilisation des services de présentation. Tous les paramètres omis sont facultatifs ou applicables à des cas spécifiques définis.

TABLEAU 3/Q.1400

Paramètres choisis du service A-ASSOCIATE

Nom du paramètre	Dem.	Ind.	Rép.	Conf.
Mode	U	M(=)		
Nom du contexte d'application	M	M(=)	M	M(=)
Informations utilisateur	U	C(=)	U	C(=)
Résultat			M	M(=)
Source du résultat				M
Diagnostic			U	C(=)
Qualité de service	P	P	P	P
Spécification de présentation	P	P	P	P
Spécification de session	P	P	P	P
C Conditionnel M Obligatoire P Aux conditions définies dans la Recommandation X.216 U Au choix de l'utilisateur				

Le paramètre mode est «normal» (mode par défaut) ou «X.410-1984». Le dernier cas est défini explicitement pour le système de messagerie ou système MHS de la Recommandation X.410-1984, qui utilise l'élément du service de transfert fiable ou élément RTSE.

Le paramètre nom du contexte d'application propose un contexte. L'accepteur renvoie le même nom ou en propose un autre. Si cet autre nom n'est pas acceptable, une primitive A-ABORT (rupture d'association) peut être émise.

Le paramètre information utilisateur dépend du contexte d'application.

Le paramètre résultat indique le résultat de l'utilisation du service A-ASSOCIATE et peut prendre une des valeurs suivantes: «accepté», «refusé (définitivement)» ou «refusé (provisoirement)».

Le paramètre source des résultats indique la source des paramètres résultat et diagnostic. Il prend une des valeurs «utilisateur du service d'élément ACSE», «fournisseur du service d'élément ACSE» ou «fournisseur du service de présentation».

Le paramètre diagnostic est utilisé si le paramètre résultat a la valeur «refusé» (définitivement ou provisoirement).

Les paramètres qualité de service, spécifications de présentation et spécification de session sont définis dans la Recommandation X.216.

Le Tableau 3/X.217 donne les trois paramètres du service A-RELEASE (libération d'association) qui sont repris au Tableau 4.

TABLEAU 4/Q.1400

Paramètres du service A-RELEASE

Nom du paramètre	Dem.	Ind.	Rép.	Conf.
Raison	U	C(=)	U	C(=)
Informations utilisateur	U	C(=)	U	C(=)
Résultat			M	M(=)

La valeur du paramètre raison peut être «normal», «urgent» ou «défini par l'utilisateur». La valeur du paramètre résultat peut être «réponse positive» ou «réponse négative».

Les fonctions de traitement de dialogue structuré du sous-système TCAP sont modélisées sur les services d'élément ACSE en mode connexion (CO-ACSE) ou élément CO-ACSE.

Le service A-ABORT (rupture d'association) est un arrêt prématuré de l'association par l'utilisateur. Les paramètres du service A-ABORT sont indiqués dans le Tableau 5.

TABLEAU 5/Q.1400

Paramètres du service A-ABORT

Nom du paramètre	Dem.	Ind.
Origine de la rupture		M
Informations utilisateur	U	C(=)

Le paramètre origine de la rupture est utilisé pour indiquer la source qui a eu l'initiative de la rupture: l'utilisateur ou le fournisseur du service d'élément ACSE.

Le service A-P-ABORT (rupture d'association par le fournisseur) indique une rupture effectuée par le service de présentation. Les paramètres du service A-P-ABORT figurent au Tableau 6.

Le paramètre raison du fournisseur indique la raison pour laquelle le fournisseur arrête l'association prématurément.

TABLEAU 6/Q.1400

Paramètres du service A-P-ABORT

Nom du paramètre	Ind.
Raison du fournisseur	P

6.3 Elément ROSE

La Recommandation Q.775 présente des directives d'utilisation du sous-système TCAP. Les informations contenues dans cette Recommandation sont utiles pour comprendre l'élément ROSE, qui sera très largement utilisé dans les protocoles de réseau et dans les protocoles d'accès (par exemple sous-système TCAP, élément d'information service complémentaire etc.).

L'attention du lecteur est attirée sur les macro-instructions OPERATION et ERROR de la Recommandation X.229, qui sont également traitées dans la Recommandation Q.775.

7 Fonctions de gestion

La Recommandation X.700 énonce les principes généraux du cadre général de gestion OSI. Le présent article décrit brièvement comment ils s'appliquent au SS n° 7. La Recommandation Q.940 décrit son application au système DSS 1. Pour de plus amples détails, se reporter au réseau de gestion de télécommunications (RGT).

La Figure 10 montre qu'une entité de gestion de niveaux (LME) ou entité LME est associée à chaque entité de l'architecture de protocole. L'entité LME peut être plus ou moins explicitement définie dans le niveau. Par exemple, dans le sous-système SCCP, il existe un certain nombre de fonctions de gestion (comme la gestion du numéro SSN) qui constituent les entités LME du sous-système SCCP.

Toutes les entités de l'architecture communiquent avec une base d'informations de gestion (MIB) ou base MIB par l'intermédiaire d'une interface de gestion de niveaux (LMI) ou interface LMI. La base MIB est utilisée par le processus d'application de gestion des systèmes (SMAP) ou processus SMAP (dont le sous-système OMAP fait partie), pour effectuer les fonctions de gestion d'exploitation et de maintenance. L'interface de gestion d'application (AMI) ou interface AMI représente l'interaction entre le processus SMAP et les autres processus d'application au nœud que ledit processus prend en charge.

8 Directives relatives aux couches 4, 5 et 6

8.1 Considérations générales

Le présent paragraphe donne des directives générales concernant les couches 4, 5 et 6 (transport, session et présentation) du modèle OSI, dans le cadre de la signalisation.

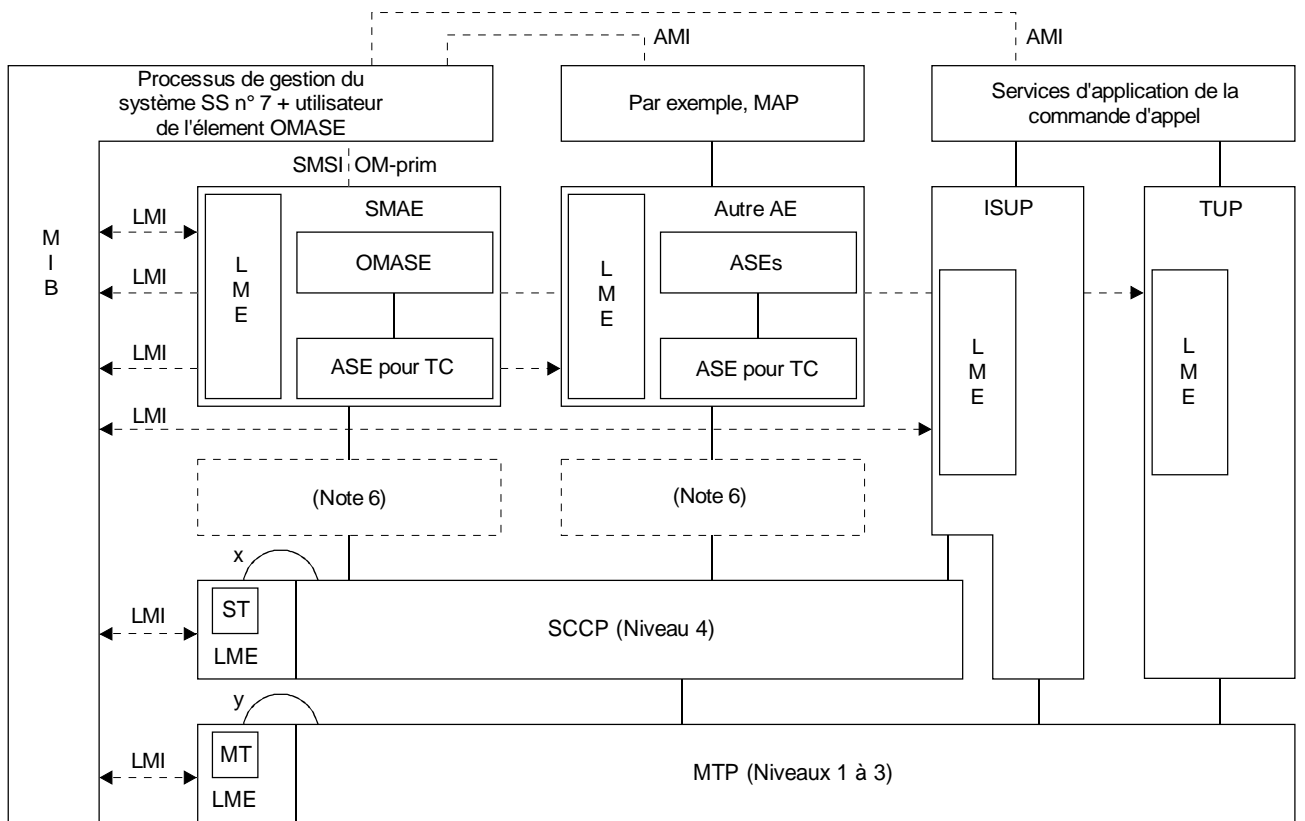
8.2 Couche 6 – Présentation

Le présent paragraphe fournit des renseignements sur les services et les protocoles de la couche présentation, fondés sur les Recommandations X.216 et X.226. Il explique l'utilisation de ladite couche dans le réseau téléphonique et donne des directives à ce sujet.

Actuellement, le sous-système TCAP du SS n° 7 emploie une fonction de la couche présentation, qui est la transformation de la représentation des unités PDU codées selon la Recommandation X.209 en une syntaxe abstraite unique.

8.2.1 Utilisation du contexte de présentation dans le modèle OSI

Dans le modèle OSI, le contenu information et la structure des unités PDU de la couche application sont spécifiés dans une syntaxe abstraite, au moyen de la notation ASN.1 définie dans la Recommandation X.208. Pour que deux processus d'invocation AEI réussissent à communiquer par le biais d'une association d'application, ils doivent se mettre d'accord sur l'ensemble des syntaxes abstraites qui seront utilisées, c'est-à-dire sur les séries d'unités APDU qui seront échangées par l'intermédiaire de cette association. L'information relative à la couche application et définie dans certaines, éventuellement plusieurs, syntaxes abstraites, est remise à la couche présentation sous la forme d'une série de valeurs de données de présentation (PDV) ou valeurs PDV. Chaque valeur PDV doit appartenir à une seule syntaxe abstraite nommée.



T1157020-93/d10

AMI	Interface de gestion d'application
OMASE	Elément de service d'exploitation, maintenance et administration
SMSI	Interface de service de gestion des systèmes
LMI	Interface de gestion de niveaux
MIB	Base d'informations de gestion
LME	Entité de gestion de niveau
ST	Testeur du sous-système SCCP
MT	Testeur du sous-système MTP
OM	Exploitation et maintenance

NOTES

- 1 Les pointillés (mais pas les encadrés) indiquent des interfaces de gestion directe. Seule l'interface SMSI (voir la Note 5 ci-après) est réalisée au moyen de primitives.
- 2 L'interface LMI n'est pas soumise à la normalisation.
- 3 L'interface AMI n'est pas soumise à la normalisation.
- 4 Les points traités par le sous-système OMAP peuvent être considérés comme résidant conceptuellement dans la base MIB.
- 5 L'interface SMSI est l'interface de service de gestion des systèmes; les primitives d'exploitation et de maintenance (OM) sont définies pour être utilisées, par le biais de cette interface, pour les fonctions relatives aux objets gérés définies dans la Recommandation Q.753.
- 6 Les couches 4, 5 et 6 OSI sont vides dans le SS n° 7: le gestionnaire TC constitue le fond de la couche 7 OSI, le sous-système SCCP le sommet de la couche 3 OSI (mais le niveau 4 dans le SS n° 7).
- 7 L'interface x utilise des numéros de sous-système pour tester les sous-système SCCP en utilisant le testeur du sous-système SCCP (ST), l'interface y utilise l'octet SIO pour tester le sous-système MTP en utilisant le testeur du sous-système MTP (MT).
- 8 L'entité LME est définie pour la gestion de tous les niveaux du SS n° 7 pour la gestion à l'intérieur de chacun d'eux. C'est théoriquement le lieu où chaque élément géré est localisé par niveau.

FIGURE 10/Q.1400

Gestion du SS n° 7 et configuration interne d'un point sémaphore(SP)

La couche présentation a pour fonction de transférer ces unités PDU inchangées en utilisant un système de codage concret mutuellement acceptable ou éventuellement plusieurs systèmes de codage. Lors de l'établissement de la communication, il incombe au processus d'invocation AEI demandeur d'indiquer à la couche présentation les syntaxes abstraites (AS) ou syntaxes AS pendant les communications ultérieures par l'intermédiaire de l'association d'application. Connaissant les syntaxes AS qui seront ainsi utilisées, la couche présentation a pour fonction de négocier, durant la phase d'établissement de la connexion de présentation, une syntaxe de transfert (TS) ou syntaxe TS adaptée à chaque syntaxe AS. L'association d'une syntaxe AS et d'une syntaxe TS mutuellement acceptables, est définie comme étant le contexte de présentation (PC) ou contexte PC et est identifiée par une valeur entière unique – l'identificateur de contexte de présentation – pendant toute la durée de l'association d'application et de sa connexion à la couche présentation sous-jacente. Pendant la phase de transfert des données d'application, les messages entrants sont convertis à l'aide de l'identificateur de contexte de présentation indiqué dans leur syntaxe TS en une syntaxe AS appropriée pour remise à l'élément ASE pertinent. Les Figures 11, 12 et 13 décrivent de manière schématique lesdites fonctions de la couche présentation.

Dans la Figure 11 le processus d'invocation AEI demandeur fournit un identificateur (l'identificateur de contexte de présentation) pour chacune des trois syntaxes AS qu'il prévoit d'utiliser durant la communication. Le fournisseur du service de présentation demandeur propose généralement pour chaque syntaxe AS désignée par son utilisateur une liste de syntaxes TS capables de prendre en charge ce contexte de présentation. L'unité PDU d'établissement d'application est transférée à l'intérieur de l'unité PDU d'établissement de connexion de présentation qui transporte la liste des contextes de présentation proposés. A la réception de l'unité PDU de demande de connexion de présentation contenant cette information, l'entité de présentation homologue informe son utilisateur des syntaxes AS (le cas échéant) dont elle ne peut assurer la conversion avec les syntaxes TS proposées. (Par souci de simplification, l'exemple ci-dessous n'est pas censé illustrer ce cas.)

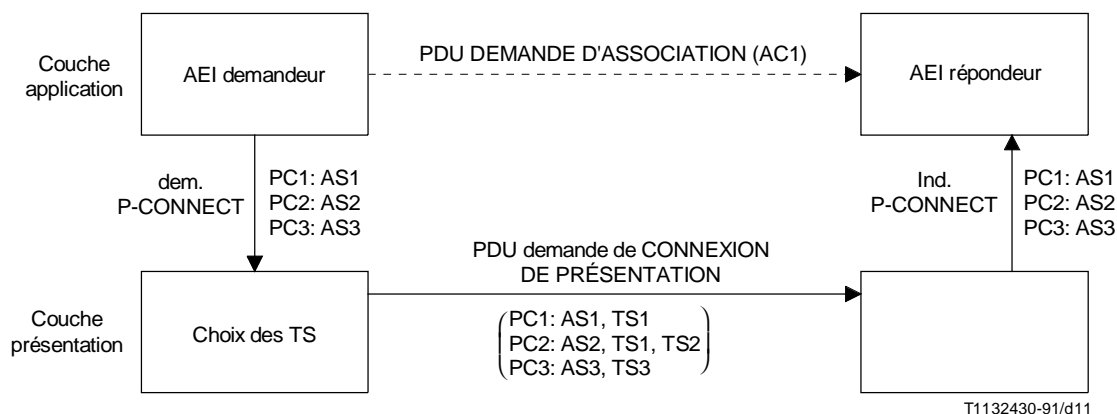


FIGURE 11/Q.1400

Demande de connexion de présentation

La Figure 12 montre le cas où le processus d'invocation AEI répondeur accepte l'association d'application avec les syntaxes AS proposées. L'entité de présentation qui répond choisit, pour chaque syntaxe AS de la liste de contextes de présentation, une syntaxe TS parmi celles qui ont été proposées par l'entité déclenchante pour ce contexte de présentation. L'ensemble de toutes ces associations composées d'une syntaxe AS et d'une syntaxe TS est appelé ensemble de contextes définis (DCS) ou ensemble DCS. L'ensemble DCS reste en vigueur pendant toute la durée de la connexion de présentation. (Par souci de simplification, et parce que cela ne semble actuellement pas nécessaire pour les applications de signalisation, le présent examen ne tient pas compte de la possibilité, offerte en option par le service de présentation OSI, de modifier les contextes de présentation pendant toute la durée de la connexion de présentation.)

Dans la Figure 13, l'utilisateur demande le transfert de certaines unités APDU qu'il fournit à l'entité de présentation sous la forme d'une série d'unités PDU. Chaque valeur PDV est désignée par son identificateur de contexte de présentation qui permet à l'entité de présentation expéditrice de transformer la syntaxe AS en une syntaxe TS correcte et à l'entité de présentation destinataire de transformer la syntaxe TS en une AS correcte.

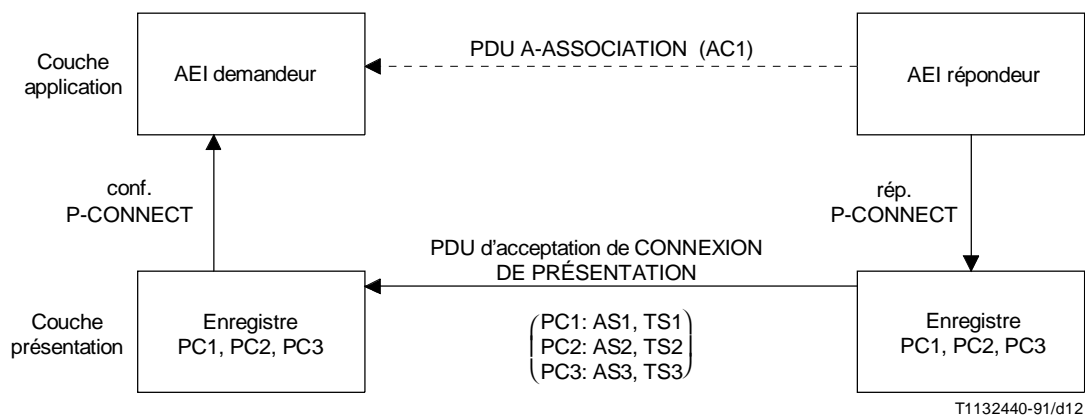
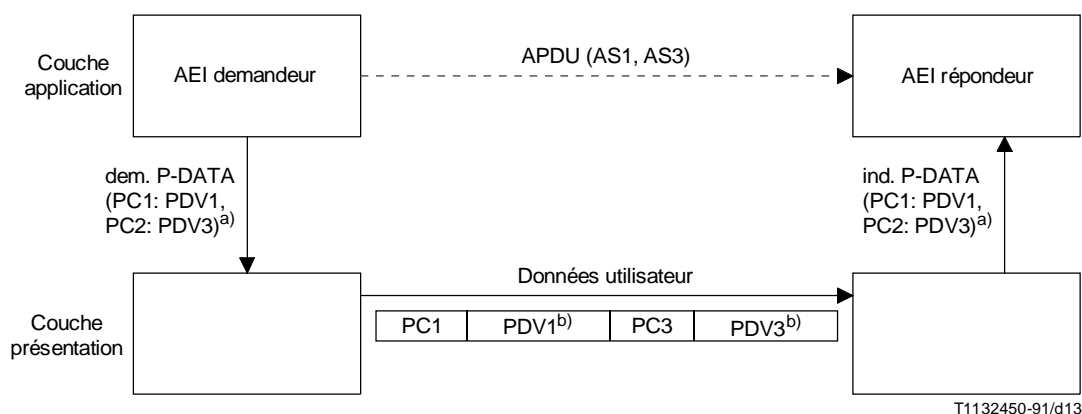


FIGURE 12/Q.1400
Acceptation de contexte de présentation



- a) Chaque valeur PDV est désignée par son identificateur de contexte de présentation et figure dans une représentation locale (dépendante de la mise en oeuvre) de la syntaxe abstraite correspondante.
- b) Chaque valeur PDV est codée conformément à la syntaxe de transfert négociée pour ce contexte de présentation.

FIGURE 13/Q.1400
Transfert de données de présentation

Il est possible, pour un échange d'unités APDU d'utiliser un contexte de présentation par défaut. Dans ce cas, la méthode ci-dessus est simplifiée. Le processus AEI demandeur fournit une syntaxe AS unique pour laquelle l'entité de présentation fournit une syntaxe TS. Cette information est véhiculée pendant l'établissement de la connexion de présentation et les syntaxes AS et TS doivent pouvoir être respectivement acceptées par le processus AEI et par l'entité de présentation qui répondent.

Il est également possible d'avoir un contexte de présentation implicite par défaut si la syntaxe AS à utiliser est connue *a priori* des processus AEI demandeur et répondeur, et que la syntaxe TS par défaut soit connue du fournisseur du service de présentation comme étant acceptable. Aucune information relative au contexte de présentation n'est véhiculée par le protocole. Telle est la situation actuelle dans le SS n° 7, où les deux processus d'invocation AEI en communication

connaissent la syntaxe TS utilisée (qui est définie dans la Recommandation X.209 pour le sous-système TCAP et qui est un codage à alignement par octet, en mode binaire, défini dans la Recommandation Q.763 pour le sous-système utilisateur RNIS) et où un processus d'invocation AEI quelconque ne prend en charge qu'une seule syntaxe AS non nommée. Cela est possible parce que chacun de ces types d'application du SS n° 7 possède une adresse distincte [numéros de sous-système différents et/ou valeurs d'octet information de service (SIO) différentes] de sorte que l'emplacement considéré permette de déterminer le contexte de présentation par défaut. En effet, ce sont les contraintes de la situation actuelle (restriction à une syntaxe abstraite unique par défaut) qui ont abouti aux présentes conclusions.

8.2.2 Quelques aspects du protocole de présentation

Le protocole de présentation OSI est défini dans la Recommandation X.226. Le protocole complet pour les phases d'établissement et de libération de la connexion de présentation n'est pas décrit dans le présent paragraphe, car il ne répond pas directement aux besoins mentionnés dans la présente Recommandation. Les parties pertinentes du protocole d'établissement de la connexion de présentation sont les suivantes:

```
Presentation-context-definition-list ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
        Presentation-context-identifiant,
        Abstract-syntax-name,
        SEQUENCE OF Transfer-syntax-name }
Default-context-name ::= SEQUENCE { [0] IMPLICIT Abstract-syntax-name,
        [1] IMPLICIT Transfer-syntax-name }
```

où,

```
Transfer-syntax-name ::= OBJECT IDENTIFIER
Abstract-syntax-name ::= OBJECT IDENTIFIER
Presentation-context-identifiant ::= INTEGER
```

Le type Presentation-context-definition-list (liste des définitions du contexte de présentation) désigne chaque syntaxe AS au moyen d'un identificateur et propose (généralement) un choix de syntaxes de transfert pour le codage des données appartenant à cette syntaxe AS.

Après l'établissement de la connexion de présentation, les unités APDU sont transmises sous la forme d'une série de valeurs PDV, un identificateur de contexte de présentation étant utilisé pour différencier ces valeurs dans le champ données utilisateur de l'unité PPDU données de présentation (unité de données de protocole de présentation-données de présentation, ou unité TD PPDU). Le protocole de transfert de données de présentation est défini dans la Recommandation X.226 comme suit:

```
User-Data ::= CHOICE { [APPLICATION 0] IMPLICIT Simply-encoded-data,
        [APPLICATION 1] IMPLICIT Fully-encoded-data }
Simply-encoded-data ::= OCTET STRING
Fully-encoded-data ::= SEQUENCE OF PDV-list
PDV-list ::= SEQUENCE {
        Transfer-syntax-name OPTIONAL,
        Presentation-context-identifiant,
        Presentation-data-values CHOICE
        { single-ASN.1-type [0] ANY,
            octet-aligned [1] IMPLICIT OCTET STRING,
            arbitrary [2] IMPLICIT BIT STRING }
        }
```

Le type Simply-encoded-data est utilisé dans un contexte de présentation par défaut, c'est-à-dire lorsque les deux entités homologues connaissent explicitement ou implicitement les syntaxes AS et TS utilisées pendant la communication, ou lorsque l'ensemble DCS ne possède qu'un seul élément (sans possibilité de le modifier pendant la durée de la connexion). L'utilisation de ce type appelle une mise en garde: la syntaxe TS choisie pour coder les unités PDU concaténées (appartenant toutes à la même et unique syntaxe AS) doit être autodélimitante, c'est-à-dire qu'elle doit savoir où se termine un élément d'information et où commence un autre. [Les règles BER (X.209) sont un exemple de code autodélimitant.]

Le type Fully-encoded-data est utilisé lorsque l'ensemble DCS contient plusieurs contextes de présentation. (De toute évidence, le contexte par défaut n'est pas utilisé.) Considérons une série d'unités PDU (désignées chacune par son identificateur de contexte de présentation) remise pour codage à la couche présentation. Pour un contexte de présentation donné, si une valeur PDV est un type unique de notation ASN.1, elle est codée selon les règles BER au moyen de l'option Single-ASN.1-type. Si la valeur PDV appartenant à ce contexte de présentation n'est pas un type unique de notation ASN.1 et que la syntaxe TS choisie donne un nombre entier d'octets, l'option «octet-aligned» (aligné à l'octet) est utilisée. Si aucune de ces options ne convient, la troisième option «arbitrary» (arbitraire) est utilisée, avec obligation pour la syntaxe de transfert choisie d'être autodélimitante.

8.2.3 Autres sujets d'étude relatifs à l'application des concepts de la couche présentation

Dans le SS n° 7, chaque contexte de présentation est sous-entendu par le code du message entrant. Tel est actuellement le cas des applications du sous-système TCAP pour lesquelles il existe une syntaxe AS (donnée dans la Recommandation Q.773) ainsi qu'un codage bien définis. Pour toute entité AE contenant l'élément ASE du sous-système TCAP, ainsi que d'autres éléments ASE de type utilisateur du gestionnaire TC, il n'existe qu'une seule syntaxe abstraite. [Raison pour laquelle l'unicité des codes d'opération et des codes d'erreur doit être assurée, comme indiqué dans la Recommandation Q.775. S'il existait plusieurs syntaxes AS, les codes d'opération et les codes d'erreur ne devraient être uniques que dans le cadre d'une syntaxe abstraite particulière (voir la Recommandation X.219); mais il faudrait trouver une façon d'identifier chaque syntaxe AS.]

L'utilisation de plusieurs syntaxes AS permettrait de résoudre le problème de «langage» suivant: faut-il importer et exporter par type ou par valeur les opérations et codes entre modules en notation ASN.1? Un problème commun qui se pose lorsque les éléments ASE de type ROSE ou utilisateur du TCAP sont définis séparément est de faire en sorte que, le cas échéant, plusieurs éléments ASE puissent coexister dans un même processus d'invocation d'entité AE. Si les éléments ASE ont été définis de telle manière que des valeurs «locales» (c'est-à-dire entières) soient déjà attribuées aux codes d'opération et aux codes d'erreur constitutifs, alors l'attribution d'une syntaxe AS distincte à chaque élément ASE apporterait une solution au problème de «langage» qui pourrait se poser si les codes d'opération et les codes d'erreur utilisés dans des éléments ASE différents avaient la même valeur. Chaque élément ASE est désigné par un identificateur distinct de contexte de présentation.

A noter également que des valeurs globales attribuées aux codes d'opération et aux codes d'erreur (c'est-à-dire des identificateurs d'objet) permettent de résoudre le problème susmentionné. L'utilisation du type OBJECT IDENTIFIER nécessite plusieurs octets pour le codage (contre au moins un octet pour les codes d'opération et les codes d'erreur entiers).

La façon la plus contraignante d'assurer l'unicité des codes locaux d'opération et d'erreur est d'attribuer un intervalle de variation de valeurs entières à chaque élément ASE identifié. Bien sûr, il n'est pas nécessaire d'utiliser toutes les valeurs de cet intervalle. Cette méthode exige que ces intervalles soient coordonnés quant à leurs limites et elle risque d'être impraticable si les éléments ASE sont empruntés à d'autres normes ne concernant pas la signalisation.

8.3 Couche 5 – Session

Le présent paragraphe est réservé à la description des services et protocoles de la couche session qui sont fondés sur les Recommandations X.215 et X.225. Les unités fonctionnelles adaptées au réseau téléphonique y seront précisées lorsque les spécifications auront été définies.

8.4 Couche 4 – Transport

Le présent paragraphe est réservé à la description des services et protocoles de la couche transport fondés sur les Recommandations X.214 et X.224. Les classes de service adaptées au réseau téléphonique y seront précisées lorsque les spécifications auront été définies.

L'échange de plusieurs messages de signalisation par l'intermédiaire d'un service de réseau en mode sans connexion exige qu'il existe une relation explicite de bout en bout. Sauf si un mécanisme spécifique est défini à l'intérieur de l'application (par exemple identification de circuit dans le sous système utilisateur du service téléphonique), cette relation doit être établie par l'échange de références locales explicites.

Il s'agit d'une des fonctions de base de transport en environnement OSI: dans le SS n° 7, cette fonction est actuellement assurée par la sous-couche transaction (TSL) ou sous-couche TSL du sous-système TCAP. On notera, toutefois, que cette sous-couche ne fournit aucun autre service spécifique de transport, tel que le multiplexage ou la segmentation.

La question de savoir si le protocole de transport peut ou non servir de base à toute proposition ultérieure destinée à améliorer la sous-couche transaction du sous-système TCAP fera l'objet d'un examen approfondi. L'ISO a précisé les conditions d'utilisation du protocole de transport de la classe 4 par l'intermédiaire d'un service de réseau en mode sans connexion. Ce protocole est «pesant» étant donné que les réseaux de données en mode sans connexion ont des spécifications minimales de qualité de service. Il sera utile d'examiner la possibilité d'utiliser un protocole de transport plus simple par l'intermédiaire du sous-système SCCP en mode sans connexion (CL-SCCP) ou sous-système CL-SCCP puisque ce dernier a des caractéristiques extrêmement robustes.

9 Directives concernant les couches 1, 2 et 3

La Recommandation Q.700 contient des éléments d'information concernant les services des couches 1, 2 et 3 disponibles dans le SS n° 7. Les Recommandations de la série X.200 donnent des informations connexes relatives aux services fournis par ces couches. Les Recommandations Q.701 à Q.704 déterminent les niveaux 1 à 3 du sous-système de transport de messages. Les Recommandations Q.711 à Q.714 définissent le sous-système SCCP. Les Recommandations I.430 et I.431 décrivent la couche physique du système DSS 1 et la Recommandation Q.921 le protocole LAPD.

10 Fonctions de convergence

Une fonction de convergence est une fonction destinée à remplacer les fonctions des couches ou des sous-couches OSI manquantes, ou à assurer l'interface avec des couches non OSI, de sorte que l'utilisateur de ladite fonction de convergence puisse agir comme si cette fonction fournissait les services de la couche appropriée du modèle de référence OSI. Ajouter une fonction de convergence a principalement pour effet de transférer les informations relatives à la commande de protocole pour exécuter une fonction qui n'est pas exécutée par la ou les couches sous-jacentes et ce afin de fournir à l'utilisateur le service de couche OSI qu'il attend. En général, il faudrait prévoir les fonctions manquantes en incorporant des sous-ensembles appropriés (par exemple des classes de protocole, des unités fonctionnelles) du protocole de la couche OSI correspondante, au lieu de spécifier de nouveau ces fonctions dans le cadre d'une fonction de convergence. Par exemple, la fonction qui mettrait en correspondance les primitives de service de la couche réseau avec les primitives de service d'un sous-réseau spécifique (comme le sous-système SCCP du SS n° 7) est appelée «fonction de convergence».

Les applications du SS n° 7 utilisant le sous-système TCAP (c'est-à-dire l'utilisateur du sous-système TCAP plus ledit sous-système TCAP constituent un protocole de la couche application) et le sous-système ISCP (dont la structure est fondée sur la structure ALS de l'ISO), reposent sur l'utilisation du sous-système SCCP du SS n° 7. Ledit sous-système SCCP fournit un service de couche réseau de type OSI. Les applications des sous-systèmes ISCP et TCAP utilisent les services en mode sans connexion du sous-système SCCP. Pour maximiser la portabilité de ces applications vers tout autre sous-réseau, elles doivent être spécifiées de manière à utiliser un service de la couche réseau de type OSI.

11 Application des directives relatives à l'architecture de protocoles: exemple du sous-système application de réseau intelligent (INAP)

Le présent article décrit la manière dont les directives relatives à l'architecture de protocoles sont appliquées au sous-système application de réseau intelligent. On trouvera dans la Recommandation Q.1218 des précisions sur les spécifications de ce sous-système.

11.1 Réalisation des concepts du réseau intelligent au niveau des protocoles

Pour pouvoir définir les possibilités du réseau intelligent, le CCITT a adopté une méthode de spécification – appelée «modèle théorique du réseau intelligent» – qui procède du niveau d'abstraction le plus élevé (par exemple ce que fournit un service à l'utilisateur) jusqu'au niveau d'abstraction le plus bas (à savoir les détails du protocole échangé entre éléments du réseau qui effectuent le service). Le concept de «plans» est utile à ce propos. Trois de ces «plans» relèvent du champ d'application de la présente Recommandation, ce qui permet de considérer le réseau intelligent sous trois angles:

- les possibilités globales qui doivent être fournies par un réseau pour concevoir un service destiné aux clients (plan fonctionnel global);
- les effets de la répartition des diverses possibilités à l'intérieur d'un réseau pour réaliser ces possibilités globales (plan fonctionnel réparti); et
- la réalisation physique de ces possibilités par l'intermédiaire d'un protocole normalisé entre nœuds du réseau (plan physique).

Cette méthode «descendante», visant à créer des possibilités de réseau intelligent indépendantes des services, auxquelles on peut accéder par des interfaces normalisées, est examinée dans les paragraphes suivants. Seules les caractéristiques de chaque «plan» qui présentent un intérêt direct pour la compréhension du sous-système INAP sont traitées ci-après.

11.1.1 Du point de vue du plan fonctionnel global

Le plan fonctionnel global (GFP) ou plan GFP donne une vue globale et abstraite des possibilités offertes par le réseau, telles qu'elles sont perçues par les concepteurs de services de ce réseau.

A cette fin, les normes du réseau intelligent ont défini une unité de base de modularité appelée module indépendant du service (SIB) ou module SIB. Les modules SIB sont par définition des abstractions de ressources ou de fonctions de réseau indépendantes du service. Ces ressources ou fonctions sont visibles et accessibles par des interfaces normalisées. Chaque module SIB représente une possibilité particulière du réseau, réalisée au moyen d'un ensemble (correspondant) de procédures. Par exemple, la possibilité d'interaction d'un élément de réseau avec un utilisateur peut être modélisé en tant que module SIB. Parmi les procédures qui constituent un module SIB de ce type, il y a notamment «passer une annonce vocale», «recueillir des chiffres introduits par l'utilisateur», etc. Les modules SIB sont manipulés via leurs interfaces normalisées par les programmes de logique du service (SLP) ou programmes SLP, pour assurer les fonctions spécifiques à chaque service. Comme le plan GFP «cache» les effets de la répartition des possibilités, les modules SIB sont vus comme des entités «monolithiques» par leurs «utilisateurs».

Exemples de modules SIB:

SIB: TRANSLATION (traduction)
Procédures: Translate (traduire) [un ensemble de chiffres], ...
SIB: USER INTERACTION
Procédures: GivePrompt, CollectDigits, ...

Dans les exemples ci-dessus, les possibilités d'un module SIB tel que «Translation» (traduction) peuvent être utilisées dans un grand nombre de situations différentes: par exemple, ce module SIB peut être invoqué par un programme de service de libre appel pour traduire ce numéro de libre appel en numéro acheminable par le réseau; pour un autre service, le même module SIB peut être invoqué pour traduire un numéro de demandeur en un nom du demandeur.

11.1.2 Du point de vue du plan fonctionnel réparti

En réalité, un réseau intelligent n'est pas l'entité monolithique que voit le plan GFP, mais plutôt une configuration répartie d'entités physiques, telle que le plan physique du modèle théorique du réseau intelligent la conçoit. Les modules SIB qui sont perçus comme des entités monolithiques uniques dans le plan GFP – à des fins de conception des services – peuvent en fait être réalisés à partir d'une configuration répartie de possibilités mises en œuvre dans différentes entités physiques d'un réseau. Ainsi, un protocole sera nécessaire pour mettre en corrélation les actions de cette configuration. Pour qu'il soit plus facile de déterminer les possibilités des entités physiques et leur protocole nécessaires pour réaliser chaque module SIB, un modèle de référence a été défini dans le plan fonctionnel réparti (DFP) ou plan DFP (semblable au modèle fonctionnel de la phase 2.1 de la méthode en trois étapes). Ce modèle définit un certain nombre de types d'entités fonctionnelles (FE) ou entités FE comme la fonction de commutation de service (SSF) ou fonction SSF, la fonction de commande de service (SCF) ou fonction SCF, la fonction de gestion des ressources spécifiques (SRF) ou fonction SRF et la fonction de données du service (SDF) ou fonction SDF qui sont décrites dans l'alinéa suivant. Une entité fonctionnelle regroupe différentes possibilités de fourniture de service. Le but de ce modèle est d'être nettement générique pour pouvoir être utilisé comme gabarit de modélisation de la répartition des éléments de service fondés sur le réseau intelligent et des modules SIB. Chaque entité FE représente un groupe de possibilités qui doivent être réalisées dans une seule entité physique.

La fonction SSF comprend les fonctions autres que celles qui sont nécessaires à la commande de l'appel de base (c'est-à-dire au traitement d'appel classique dans un commutateur téléphonique), qui accèdent aux nouveaux services complémentaires fournis par la fonction SCF. La fonction SCF comprend la logique du service de réseau intelligent permettant de gérer les activités de traitement d'appel relatives au service. Lorsque certains éléments critiques se présentent pendant le traitement d'un appel, la fonction SCF fournit les informations dépendant du service qui permettent au traitement d'appel effectué dans la fonction SSF de progresser. La fonction SDF comporte des fonctions qui assurent l'accès aux données relatives au réseau ou au service, ainsi que la gestion de ces données. La fonction SRF fournit un certain nombre de ressources (par exemple des dispositifs de reconnaissance vocale, des récepteurs et générateurs de tonalités de type multifréquence-bitonalité (DTMF), synthétiseurs vocaux, etc.) auxquelles on peut avoir accès par d'autres éléments du réseau.

Un module SIB (monolithique) mis en correspondance avec le plan DFP est décomposé en un ensemble de possibilités en interaction qui peut être modélisé comme une paire client-serveur dont chaque partenaire est situé dans les différents types d'entité fonctionnelle. Ce modèle est illustré par la Figure 14.

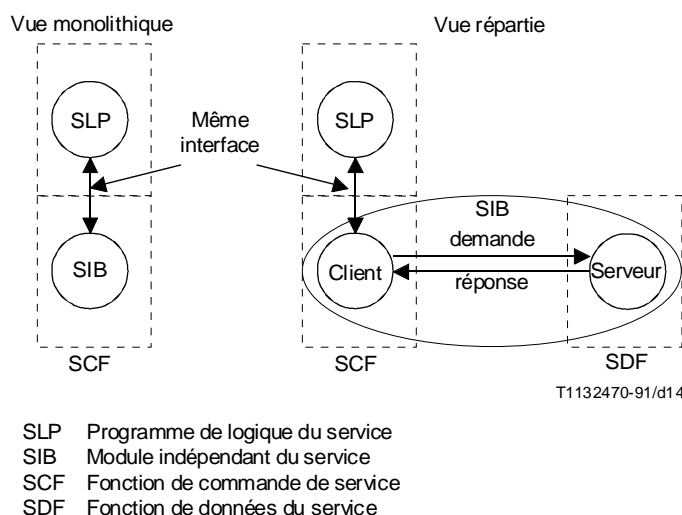


FIGURE 14/Q.1400

Décomposition d'un module SIB en une paire client-serveur

Dans une conception orientée objets, les clients et serveurs ont une signification bien définie, à savoir qu'un objet donne accès à ses possibilités à travers une interface ou un ensemble d'interfaces bien définies. Il est possible que les services fournis par cet objet soient, en réalité, fournis par une décomposition interne de cet objet en un groupe d'objets qui interagissent pour produire le comportement externe résultant. Dans une décomposition particulièrement utile appelée modèle client-serveur, deux objets en interaction peuvent être définis de telle manière qu'un de ces objets – le client – utilise les services fournis par l'autre objet – le serveur. Cela se produit par l'échange d'un ensemble de «messages»/«flux d'information»/«opérations», défini et également appelé protocole. L'interface client-serveur est l'ensemble des opérations que l'objet client sollicite auprès d'un objet serveur pour fournir un service à l'objet «extérieur» qui l'encapsule de manière que l'interface résultante avec ce dernier ne soit pas modifiée.

Comme le montre le côté gauche de la Figure 14, l'interface entre programmes SLP et modules SIB est définie dans le plan GFP. Cette interface est conservée, bien qu'il soit commode du point de vue de la répartition (côté droit de la Figure 14) de montrer la répartition de la possibilité de module SIB sous forme de paire client-serveur.

Par exemple, un module SIB de traduction (exécutant par exemple un certain nombre de procédures de traduction) peut être modélisé comme étant (partiellement) réalisé à la fois dans une fonction SCF et dans une fonction SDF, le demandeur (ou «client») de la traduction étant dans la fonction SCF et le traducteur (ou «serveur») dans la fonction SDF.

Comme le montre le côté gauche de la Figure 14, pour la logique du service en interaction avec un module SIB par l'intermédiaire d'une interface normalisée tout se passe comme si elle interagissait avec le module SIB complet. Dans une réalisation répartie, telle que représentée du côté droit de la Figure 14, la logique du service interagit seulement avec le «client» qui est mis en œuvre dans la fonction SCF. Le «client» coopère avec son «serveur» de la fonction SDF, le cas échéant, pour exécuter la procédure demandée. Dans cet exemple particulier, pratiquement tout le traitement associé au module SIB de traduction sera effectué par le «serveur» de la fonction SDF, le «client» de la fonction SCF fournissant à peine plus que l'accès à distance à son partenaire de la fonction SDF.

De même, un module SIB user interaction (interaction avec l'utilisateur) peut être modélisé en tant que paire client-serveur de la double fonction SCF-SRF, le «client» de la fonction SCF assurant l'accès à distance au «serveur» de la fonction SRF et invitant ce dernier à effectuer les actions appropriées d'interaction avec l'utilisateur, telles que passer une annonce vocale et recueillir des chiffres introduits par cet utilisateur.

Il est donc nécessaire de définir le ou les flux d'information entre le «client» et le «serveur», pour s'assurer qu'ils remplissent de façon transparente la fonction demandée par le module SIB.

Comme tous les modules SIB seront mis en correspondance avec le même modèle du plan DFP, à chaque entité FE seront affectés des clients/serveurs de modules SIB différents. Par exemple, une fonction SSF comprendra des «serveurs» résultant de la décomposition des modules SIB processus d'appel de base, taxation et notification d'état. Une description de tous les modules SIB est donnée dans la Recommandation Q.1213, plan fonctionnel global de l'ensemble de capacités CS1 du réseau intelligent. Une fonction SCF comprendra un client pour la procédure «connexion» du module SIB appel de base et un serveur pour la procédure «traduire» du module SIB Translation. Le total des flux d'information échangés entre deux entités FE quelconques sera le nombre de flux d'information client-serveur qu'elles peuvent prendre en charge.

Un point de vue analogue est illustré par la Figure 15, concernant le protocole d'action de l'entité fonctionnelle à action FEA et le protocole d'accès à un module SIB, qui est apparemment semblable à «l'interface de programmation d'application» ou à l'invocation de processus d'application qui font actuellement l'objet des études sur les réseaux intelligents. Il est entendu que ce dernier protocole ne sera pas défini pour l'ensemble de capacités CS1 mais il est reconnu comme étant une partie essentielle de l'ensemble évolutif des spécifications du réseau intelligent.

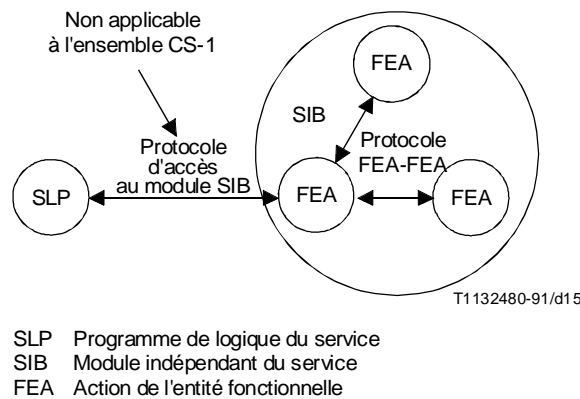


FIGURE 15/Q.1400

**Accès à un module SIB et protocole d'action FEA-FEA,
tels qu'ils apparaissent dans le plan DFP**

11.1.3 Du point de vue du plan physique

Comme son nom le laisse entendre, le plan physique est celui où les abstractions des plans GFP et DFP sont réalisées par l'affectation d'entités fonctionnelles aux divers éléments du réseau aussi appelées «entités physiques». La relation entre les modules SIB et les entités FE, d'une part, et le sous-système INAP, d'autre part, est complexe, car il faut se rappeler que le module SIB est défini dans le plan GFP. Le module SIB présente «projetée» une «ombre» sur le plan DFP, l'«ombre» de chaque module SIB recouvrant une ou plusieurs entités FE.

Dans le paragraphe précédent, il a été montré que chaque module SIB pouvait être modélisé dans le plan DFP comme une famille de paires client-serveur, dont les comportements sont mis en corrélation par des flux d'information. Un groupe de clients ou de serveurs provenant de différents modules SIB peut être affecté à une entité FE particulière. Une entité FE complète doit être réalisée dans une même entité physique. Toutefois, des entités FE différentes peuvent être réalisées dans la même entité physique ou dans des entités physiques différentes. Si deux entités FE sont dans des entités physiques distantes connectées par un réseau, les flux d'information définis dans le plan DFP sont réalisés dans le plan physique par un protocole normalisé de couche application de type OSI, c'est-à-dire par le «protocole d'application de réseau intelligent» (INAP). Si deux entités FE se trouvent dans le même équipement physique, la réalisation de leurs flux d'information est une question locale, et n'est pas soumise à la normalisation. Toutefois, comme la répartition de ces entités FE entre les entités physiques n'est pas déterminée au préalable, tous les flux d'information entre entités FE doivent être réalisés comme un sous-ensemble du sous-système INAP. Par ailleurs chaque élément du réseau n'est pas tenu de mettre en œuvre les possibilités de tous les modules SIB définis; si un module SIB n'est pas mis en œuvre dans le réseau, les paires client-serveur et les flux d'information correspondants ne seront pas requis. Une conception modulaire du sous-système INAP permettra donc d'améliorer ultérieurement le protocole, ce qui sera nécessaire lorsque de nouveaux modules SIB seront créés ou si les modules SIB existants ont besoin d'être améliorés.

Il convient maintenant d'examiner la relation entre les modules SIB et le sous-système INAP. Une approche modulaire, par blocs fonctionnels, est proposée pour la réalisation dudit sous-système parce que:

- chaque module SIB est modélisé comme une famille distincte de paires client-serveur avec les flux d'information qui les concernent;
- tous les réseaux ne doivent pas mettre en œuvre tous les modules SIB: si un module SIB n'est pas mis en œuvre dans un réseau, la paire client-serveur et les flux d'information correspondants ne sont pas requis;
- une méthode modulaire permettra d'apporter des améliorations ultérieurement (qu'il s'agisse de nouveaux modules SIB ou d'améliorer des modules SIB existants).

Une telle approche modulaire (par blocs fonctionnels) est disponible immédiatement, pour la conception du protocole du sous-système INAP: il s'agit du concept d'élément du service d'application, défini dans l'ISO 9545 comme un «ensemble de fonctions qui fournit des capacités de communication OSI pour l'interfonctionnement d'invocations d'AE pour un but déterminé». Dans le cas présent, «le but déterminé» est la communication afférente aux modules SIB. Ainsi, les éléments de protocole nécessaires à chaque module SIB pourront être définis par un seul ou par plusieurs éléments ASE.

Le paradigme qui semble le plus approprié pour modéliser les flux d'information entre un client et un serveur est celui d'une interaction demande/réponse. Le client demande au serveur d'effectuer une certaine action. Le serveur répond en communiquant les résultats lorsqu'il a accompli ladite action ou informe le client qu'il ne peut pas l'effectuer. Bien entendu chaque flux d'information client-serveur a ses propres demandes et réponses. S'il fallait définir un protocole pour chaque application dont il a été décidé de modéliser les communications à l'aide du paradigme demande/réponse, il en résulterait un nombre – virtuellement infini – de protocoles difficiles à définir et à gérer. Conscient de ce risque, le CCITT a normalisé un mécanisme – appelé élément du service d'opérations distantes – où une distinction est faite entre:

- a) le «véhicule» générique commun qui achemine la demande [ou, dans le jargon technique, qui sollicite (invoque) une opération] et renvoie (retourne) la réponse;
- b) la syntaxe et la sémantique des demandes et des réponses spécifiques à l'application.

Le point a) est le protocole d'élément ROSE défini dans la Recommandation X.229. Le point b) est appelé élément ASE utilisateur d'élément ROSE et les directives concernant la spécification de ces éléments ASE figurent, entre autres, dans la Recommandation X.219. Le paragraphe suivant donne de plus amples détails sur l'utilisation de l'élément ROSE par le sous-système INAP.

Le paragraphe 11.1.2 portait sur la manière dont le module SIB «Translation» pourrait être modélisé par une ou plusieurs paires (en général une famille) clients-serveurs – l'une située dans la fonction SCF et l'autre dans la fonction SDF – mises en corrélation par un ou plusieurs flux d'information. A supposer que les fonctions SCF et SDF (et donc le client et le serveur) soient mises en œuvre dans des entités physiques différentes (par exemple à un point de commande de service et dans une base de données spécifique respectivement), les flux d'information appropriés entre client et serveur doivent être mis en œuvre dans le cadre d'un protocole. Le protocole permettant de mettre en œuvre ces flux d'information pourrait être défini par un ou plusieurs éléments ASE.

11.1.4 Plate-forme de protocoles du sous-système INAP

A court terme, un protocole de ce type devrait utiliser, dans la mesure du possible, les normes et plates-formes de protocoles existantes (par exemple sous-système TCAP, Recommandations Q.932, X.217/219). Toutefois, pour assurer une évolution régulière vers une plate-forme commune alignée à plus long terme sur le modèle OSI, ce protocole devrait, idéalement, être indépendant de tout protocole de communication spécifique sous-jacent.

Les «normes existantes» (y compris le sous-système TCAP et la Recommandation Q.932) sont toutes fondées sur la «structure de la couche application» définie dans l'ISO 9545 et sur les opérations distantes (élément ROSE) décrites dans les Recommandations X.219/229. Les flux d'information entre paires client-serveur sont réalisés dans le sous-système INAP au moyen des opérations distantes. Le client demande au serveur d'exécuter une procédure en intégrant dans une unité PDU INVOKE (invocation) les spécifications de sa demande. Les résultats (le cas échéant) sont renvoyés dans une unité PDU RETURN RESULT (résultat positif) ou RETURN ERROR (résultat négatif), selon que la demande spécifique (par exemple l'opération sollicitée) a pu ou non être satisfaite. Les erreurs de syntaxe dans le protocole du sous-système INAP ou de l'élément ROSE sont signalées par l'unité PDU REJECT (rejet).

La sémantique spécifique des procédures particulières client-serveur est définie à l'aide des macro-instructions OPERATION et ERROR, qui sont des notations montrant la relation entre les «données utilisateur» des diverses unités PDU d'élément ROSE requises pour exécuter une procédure distante. La macro-instruction OPERATION décrit, pour une opération donnée (désignée par une valeur de type INTEGER ou OBJECT IDENTIFIER) les arguments (c'est-à-dire les paramètres) qui accompagnent l'invocation de l'opération, les arguments (paramètres) qui sont renvoyés si l'opération a réussi et les causes d'erreur en cas d'échec. Les arguments peuvent également indiquer si une opération requiert, pour son exécution, une «opération liée». Les arguments qui qualifient de façon plus détaillée la notification

d'une erreur sont spécifiés par une macro ERROR. (Des détails sur les macros OPERATION et ERROR et sur la façon de les utiliser figurent dans la Recommandation Q.775, Guide d'utilisation du sous-système TCAP, ainsi que dans les Recommandations X.219 et X.229.)

Ainsi, le ou les flux d'information client-serveur sont spécifiés dans des protocoles par des modules en notation ASN.1 qui définissent, à l'aide des notations de macro OPERATION et ERROR, un ensemble d'opérations et d'erreurs qui comprennent le module SIB.

11.2 Structure de la couche application

Une entité d'application ou entité AE pourvoit aux besoins des applications du réseau intelligent en matière de communication. Cette entité AE consiste en plusieurs modules. Un de ces modules est le sous-système TCAP, dont le but est d'assurer un mécanisme d'acheminement des opérations distantes et de leurs résultats. [Dans d'autres environnements, tels que celui qui correspond à l'utilisation de l'empilement des couches OSI complet, il sera nécessaire de disposer d'un élément du service de contrôle d'association ou élément ACSE.] Chaque entité AE comprendra également un ou plusieurs éléments ASE utilisateur du sous-système TCAP, qui sont des modules de spécification contenant les définitions des opérations distantes. Ces définitions constituent la syntaxe abstraite des données échangées.

Compte tenu de ces modules, il existe plusieurs manières de structurer les entités AE. Elles sont présentées ci-après avec leurs avantages et leurs inconvénients respectifs.

11.2.1 Approche monolithique

Dans cette structure, le protocole complet d'application qui réalise les flux d'information entre toutes les actions FEA possibles est défini comme un grand élément ASE utilisateur du sous-système TCAP. La spécification de ce protocole est que des valeurs locales uniques de type INTEGER ou des valeurs globalement non ambiguës de type OBJECT IDENTIFIER doivent être attribuées à tous les codes d'opération et d'erreur.

Si cette méthode a l'avantage évident d'être simple, elle présente un inconvénient: l'interface entre deux entités fonctionnelles n'est pas définie explicitement et chaque nœud est obligé de prendre en charge la totalité du protocole, même s'il ne l'utilise pas complètement. La raison est qu'avec le protocole actuel, il n'est pas possible d'indiquer le sous-ensemble du protocole complet que chaque nœud prend en charge sans passer par une prise de contact explicite au début de chaque transaction précédant l'échange de données. Ces prises de contact explicites ont été considérées comme préjudiciables à l'efficacité de la signalisation. Ainsi, même si les fonctions SCF et SDF ne participent qu'à un nombre limité de relations client-serveur entre modules SIB, les entités du réseau réalisant ces entités fonctionnelles doivent prendre en charge l'ensemble des flux d'information (qui correspond au protocole d'application défini par le type d'entité AE unique).

Un autre inconvénient est l'incapacité d'emprunter facilement à une autre spécification un protocole utilisateur du sous-système TCAP. Prenons le cas où un protocole d'authentification fondé sur les opérations distantes a été défini et est considéré comme particulièrement utile. Si le sous-système INAP désire emprunter ce protocole plutôt que de définir le sien propre, il doit veiller à ce que ce nouvel ensemble d'opérations et d'erreurs qu'il importerait n'entraîne pas d'incompatibilité entre les valeurs de code.

Le sous-système INAP pourrait évidemment définir des valeurs globalement uniques (de type OBJECT IDENTIFIER) pour les codes d'opération et d'erreur. Un codage de ce type nécessiterait plusieurs octets supplémentaires.

11.2.2 Approche modulaire

Lorsqu'il élabore un protocole d'application complexe, quel qu'il soit, le concepteur peut choisir de structurer ce protocole de manière que l'entité AE soit composée de plusieurs éléments ASE utilisateur du sous-système TCAP. Par exemple, les aspects de taxation en matière de télécommunication peuvent être regroupés et séparés des aspects qui concernent la traduction de numéros. Une telle structure permet de combiner la fonction de taxation avec une autre capacité (par exemple le recueil de chiffres), à condition que cette combinaison se révèle utile dans un certain scénario de service.

Dans une méthode modulaire «descendante» de ce type, la façon la plus sûre d'assurer la coexistence d'éléments ASE utilisateur du sous-système TCAP dans une même entité d'application est de veiller à ce que les opérations et les erreurs soient définies par l'élément TYPE dans un certain module (spécification). Des valeurs (entières) sont attribuées lorsque ces définitions sont importées dans le module définissant la combinaison des éléments ASE qui forment une entité d'application particulière. Une manière plus contraignante d'assurer l'unicité des codes locaux d'opération et d'erreur est d'attribuer un intervalle de variation des valeurs (entières) de codes à chaque élément ASE défini. (Bien sûr, il n'est pas nécessaire d'utiliser toutes les valeurs comprises dans cet intervalle.) Là encore, il est toujours possible de fournir des valeurs globalement uniques, en affectant des codes d'opération/d'erreur au type OBJECT IDENTIFIER.

Le principal avantage qu'il y a à utiliser les définitions d'opération et d'erreur par TYPE et à n'attribuer de valeurs locales qu'à l'intérieur des modules où ces définitions sont importées, est qu'il n'existe alors pour une opération déterminée qu'une seule définition de la syntaxe et du contenu informationnel. Si l'opération doit être modifiée, cette modification se fait en une seule fois. Dans l'autre méthode, chaque fois qu'une même définition apparaît, elle doit être modifiée. Si l'ancienne définition ne peut pas être modifiée facilement (par exemple par l'ajout d'un nouveau paramètre), une nouvelle opération est alors créée – et une fois seulement – et sa définition est disponible pour quiconque désire l'utiliser. Il est ainsi plus facile de gérer l'entité AE et la méthode de spécification en devient plus structurée.

11.2.3 Utilisation du contexte d'application

Le présent paragraphe décrit une autre possibilité de structure fondée sur le modèle OSI, qui a été définie par la Commission d'études XI du CCITT et qui sera adoptée par divers protocoles de signalisation, utilisant le gestionnaire de transactions. Cette possibilité de structuration – appelée contexte d'application – sera combinée avec la structure modulaire de la couche application décrite à l'article 4.

Dans le sous-système TCAP du CCITT un nouvel élément d'information correspondant au contexte d'application a été défini, dont le but est d'identifier les éléments ASE utilisateur du gestionnaire de transactions qui seront utilisés au cours d'une transaction donnée. Comme décrit aux articles 4 et 6, cela est nécessaire quand les possibilités de la couche application ont été réparties entre le sous-système TCAP et un grand nombre d'éléments ASE utilisateur du sous-système TCAP, chacun de ces éléments étant concerné par les communications relatives à une certaine possibilité spécifique. Le contexte d'application sera inclus dans les messages Begin (début) et Continue (continuation) du sous-système TCAP ainsi que dans le message End (fin) pour les transactions courtes (comportant deux messages). En l'absence de cet élément d'information supplémentaire qui figure dans un message Begin, il n'y a pas d'autre manière d'indiquer «immédiatement» les éléments ASE utilisateur du sous-système TCAP qui seront nécessaires pour une transaction donnée. La seule façon de savoir comment «acheminer» une opération vers le processus correct ou vers la possibilité correcte est d'utiliser une valeur de code d'opération unique comme indicatif du type de possibilité ou de procédure demandé. Ou, s'il y a des opérations «génériques», il faut «chercher plus avant» dans une opération pour y trouver un paramètre spécial; ou, si des paramètres sont également rendus «génériques», il est nécessaire de chercher une valeur de paramètre spécial pour déterminer la possibilité demandée.

Dans le réseau, une instance de communication entre deux entités physiques intéresse virtuellement un grand nombre de modules SIB, en fonction des entités physiques concernées et du ou des éléments de service exécutés. Il sera peut-être nécessaire d'ajouter des possibilités de communication (éléments ASE) définies ailleurs, provenant par exemple de services à mobilité ou de services complémentaires. Le contexte d'application sélectionné doit tenir compte des éléments ASE nécessaires à toutes les interactions client-serveur prévues, plus, sur demande, de ceux qui sont nécessaires aux services à mobilité et aux services complémentaires. Dans les cas où un nœud particulier ne prend en charge qu'un ensemble spécifique de possibilités, c'est-à-dire lorsque chaque entité fonctionnelle est mise en œuvre dans une entité physique distincte, un protocole (c'est-à-dire un contexte d'application) différent est nécessaire aux interfaces (flux d'information) entre deux entités fonctionnelles. (Toutefois si deux entités fonctionnelles sont situées au même nœud, leurs communications ne nécessitent pas de protocole de communication normalisé.) Le contexte d'application indique, au début de la transaction, quel ensemble d'éléments ASE sera éventuellement utilisé pour l'échange de protocoles entre les deux entités d'application. Si plusieurs «versions» de ces éléments ASE étaient définies, elles pourraient également être indiquées à ce moment.

Avec un protocole monolithique, toutes les possibilités sont virtuellement requises à chaque entité d'application. Ce type de protocole n'aurait aucune souplesse s'il fournissait seulement les fonctions (éléments ASE) jugées nécessaires en un nœud donné.

Ainsi, le principe de structuration actuellement adopté par au moins un protocole d'application de la Commission d'études XI est le suivant:

- les opérations et les erreurs sont définies par type dans des modules;
- les opérations et erreurs associées sont importées par type dans des modules appelés éléments ASE;
- des ensembles d'éléments ASE constituent un contexte d'application. Dans le module où ledit contexte est défini, des valeurs sont attribuées aux codes d'opération et aux codes d'erreur, sans qu'il y ait chevauchement;
- le protocole d'application correspondant est défini comme un ensemble de contextes d'application possibles;
- l'entité d'application située dans un nœud physique prend en charge un, plusieurs ou tous ces contextes d'application, en fonction des entités FE qui lui sont allouées;
- deux entités d'application conviennent au début de la transaction du contexte d'application qui sera utilisé pour cette distance de communication.

11.3 Structure proposée du sous-système INAP

Le sous-système application de réseau intelligent ou sous-système INAP doit être structuré de façon modulaire, comme décrit ci-dessus, de sorte que, pour toute instance de communication (c'est-à-dire transaction) entre deux entités physiques, un contexte d'application puisse être sélectionné qui contient les éléments ASE nécessaires pour obtenir les possibilités de réseau des modules SIB qui sont demandées. Par exemple, entre les entités fonctionnelles des fonctions SSF et SCF, le ou les contextes d'application possibles relieront, pour une transaction donnée, les éléments ASE relatifs à la taxation, à la surveillance, à la commande de l'appel de base, etc. Le contexte d'application est donc un sous-ensemble du protocole complet de réseau intelligent, et spécifie la partie de ce protocole qui est nécessaire à ces deux types d'entités fonctionnelles pour communiquer. De même, on peut définir le sous-ensemble du protocole de réseau intelligent nécessaire entre les types d'entités fonctionnelles SCF et SRF, et ainsi de suite.

La structure modulaire la plus facile est obtenue en regroupant les procédures qui constituent une relation client-serveur, propre à fournir les capacités d'un module SIB à un élément ASE utilisateur du gestionnaire de transactions. On peut imaginer que la description «générique» du module SIB [comme CONNECTION (connexion) ou USER INTERACTION (interaction avec l'utilisateur), pour reprendre l'exemple du paragraphe 2.1] fournit une «famille» d'opérations dont les procédures individuelles sont les «spécificateurs».

Les spécifications sont simplifiées si un module unique en notation ASN.1 contient les descriptions de type de toutes les opérations et erreurs, utilisant la notation MACRO. Dans une entité physique quand des éléments ASE spécifiques sont créés pour l'entité d'application considérée, les opérations et les erreurs reçoivent des valeurs localement uniques. Les combinaisons d'éléments ASE sont définies par un contexte d'application et le nom de ce contexte est véhiculé dans le protocole au début d'une transaction.

11.4 Hypothèses relatives au protocole

Le sous-système INAP sera un ensemble d'éléments ASE utilisateur d'un protocole de couche application, aligné sur les opérations distantes (ROSE), défini dans les Recommandations X.219/229. Les fonctions de l'élément ROSE sont assurées dans le SS n° 7 par la sous-couche composante ou sous-couche CSL du sous-système TCAP et dans le système DSS 1 par l'élément IE «facilité» (service complémentaire) de la Recommandation Q.932. La couche application doit être indépendante du mécanisme de transport sous-jacent (c'est-à-dire qu'il sera possible d'accéder au sous-système TCAP conformément à la Recommandation X.25). Les quatre unités APDU de la sous-couche CSL du sous-système TCAP qui sont complètement alignées sur l'élément ROSE seront utilisées, à savoir:

- Invoke (invocation)
- Return Result (résultat positif)
- Return Error (résultat négatif)
- Reject (rejet).

Chaque opération INVOKE peut appartenir à l'une des quatre classes possibles d'opération:

- Classe 1: Le succès (Return Result) ou l'échec (Return Error) de l'opération d'invocation (Invoke) est signalé
- Classe 2: Seul le succès est signalé
- Classe 3: Seul l'échec est signalé
- Classe 4: Ni le succès ni l'échec ne sont signalés.

La sous-couche transaction (TSL) du sous-système TCAP est supposée fournir les services destinés à commencer (Begin), continuer (Continue) et terminer (End pour une fin progressive et Abort pour une fin anormale) les transactions relatives à un appel particulier et à insérer plusieurs unités PDU d'élément ROSE dans un seul message.

La structure de couche application fondée sur le sous-système TCAP qui est utilisée pour le réseau intelligent est décrite à la Figure 16.

11.5 Structure du sous-système application de réseau intelligent

Le sous-système INAP, examiné antérieurement, peut être structuré sous la forme d'un élément ASE monolithique ou d'un ensemble de plusieurs éléments ASE regroupés par fonctions. L'examen a mis en évidence les avantages de la seconde approche. En résumé, la répartition des opérations en groupes autonomes de fonctions est utile s'il est possible de réutiliser ces groupes dans des contextes différents, compte tenu de la répartition à long terme actuelle, planifiée et potentielle des possibilités du réseau.

Le présent paragraphe examine les critères qui déterminent le groupement fonctionnel des opérations en éléments ASE.

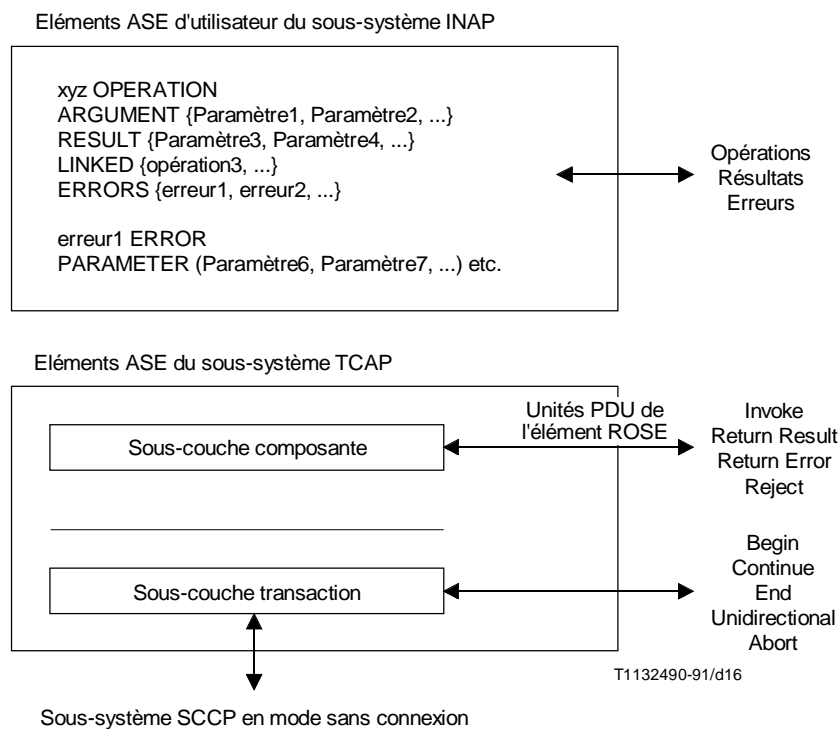


FIGURE 16/Q.1400
Structure de couche application du SS n° 7

11.5.1 Critères de groupement des opérations en éléments ASE

Les directives ci-après seront normalement appliquées pour le groupement des opérations en éléments ASE:

- *Relation entre modules SIB et éléments ASE* – Les relations entre modules SIB et éléments ASE peuvent être biunivoques ou plurivoques (d'une entité vers un grand nombre d'entités et inversement). (Certains modules SIB, par leur nature même, peuvent être traités dans une entité fonctionnelle particulière et ne nécessitent donc pas de protocole.) Toutefois, une relation entre de grands nombres d'entités, dans laquelle les opérations relatives aux modules SIB seraient complètement restructurées, ne semble pas très pratique. Par exemple, le groupement de certaines opérations de taxation avec des opérations de traitement d'appel et de certaines opérations de taxation avec des opérations d'interaction avec le demandeur, peut ne pas conduire à des combinaisons significatives et n'est donc pas souhaitable.
- *Répartition fonctionnelle* – Un aspect important du réseau intelligent est la souplesse de mise en correspondance des entités fonctionnelles avec les entités physiques, c'est-à-dire la capacité de mettre en œuvre des entités fonctionnelles corésidentes ou séparées par une interface normalisée. Il est possible de regrouper des opérations distantes effectuées par la même paire d'entités FE en un même élément ASE, alors que les opérations distantes effectuées par différentes paires d'entités FE ne devraient pas être regroupées. Par exemple, on pourra regrouper les opérations nécessaires à la prise en charge des modules SIB Announcement (message vocal) et Collect Info (recueil d'informations) en un même élément ASE, étant donné que ces deux modules nécessitent une interaction entre fonctions SCF et SRF. Mais il ne faudrait pas regrouper des opérations relevant des modules SIB Translation (interaction entre les fonctions SCF et SDF) et Basic Call Process (interaction entre les fonctions SCF et SSF) dans le même élément ASE.
- *Réutilisation des modules* – La possibilité de réutiliser des éléments ASE dans de nombreux contextes différents est le critère d'une bonne conception des opérations. Par exemple, un élément ASE de gestion du trafic sur réseau destiné à filtrer le trafic peut être utile pour une interface tant entre les fonctions SCF et SSF qu'entre les fonctions SDF et SCF.

- *Objets* – Plusieurs autres domaines de normalisation et plus particulièrement la gestion de réseau, utilisent comme outil les techniques de modélisation orientées objets pour déterminer les groupements d'opérations logiquement complets et prévoir la répartition future éventuelle des fonctions du réseau. Lorsqu'on applique des techniques d'analyse orientées objets, il semble utile de regrouper dans un même élément ASE les opérations agissant sur un objet connexion de bout en bout et de regrouper dans un autre élément ASE celles qui agissent sur un objet de trajet d'une connexion.
- *Evolution future* – De toute évidence, les ensembles de possibilités futures se développeront sur la base que fournira l'ensemble de possibilités CS1. Il doit être possible d'ajouter de nouvelles possibilités sans avoir à modifier les définitions d'éléments ASE utilisées pour les ensembles de possibilités antérieures. Les modifications apportées à un élément ASE (par exemple l'addition de nouveaux paramètres aux opérations de cet élément ASE ou celle d'une nouvelle opération à ce même élément) dans une nouvelle version de l'élément ASE ne doivent pas avoir d'incidence sur les définitions d'autres éléments ASE. Il sera également nécessaire que le développement des éléments ASE de l'ensemble CS1 prenne en compte l'éventuelle répartition future des fonctions du réseau. Par exemple, il pourra sembler pratique de combiner dans le même élément ASE des opérations de traitement d'appel et d'interaction avec le demandeur. Un élément ASE de ce type empêcherait toutefois la prise en charge de la connexion de signalisation entre une entité physique contenant une fonction SCF et une entité physique (PE) autonome contenant les possibilités de la fonction SRF.

11.5.2 Critères d'identification des opérations

La formation des opérations du sous-système INAP, ainsi que les questions relatives aux opérations distantes à poser au niveau des interfaces du réseau intelligent, méritent également d'être examinées avec le plus grand soin. Les décisions prises dans ce domaine doivent prendre en compte les configurations physiques actuelles et futures, ainsi que les aspects relatifs à la souplesse du protocole et aux capacités en temps réel. Par exemple, lorsqu'on détermine si des paramètres de traitement d'appel et de taxation d'appel doivent être combinés en une seule opération, il faut se poser les questions suivantes:

- La taxation doit-elle être prise en charge par une multitude d'opérations de traitement d'appels et de traitement des non-appels (comme l'interaction avec le demandeur) dans d'autres éléments ASE?
- Qu'advient-il si de futurs concepteurs de systèmes décident de séparer physiquement les fonctions de taxation des fonctions de traitement d'appel?
- Qu'advient-il si un autre utilisateur du sous-système TCAP ou utilisateur de l'élément ROSE désire «emprunter» les possibilités de taxation du sous-système INAP? Dans quelle mesure sera-t-il facile de réutiliser les modules?
- Quelle sera l'incidence sur les capacités en temps réel?

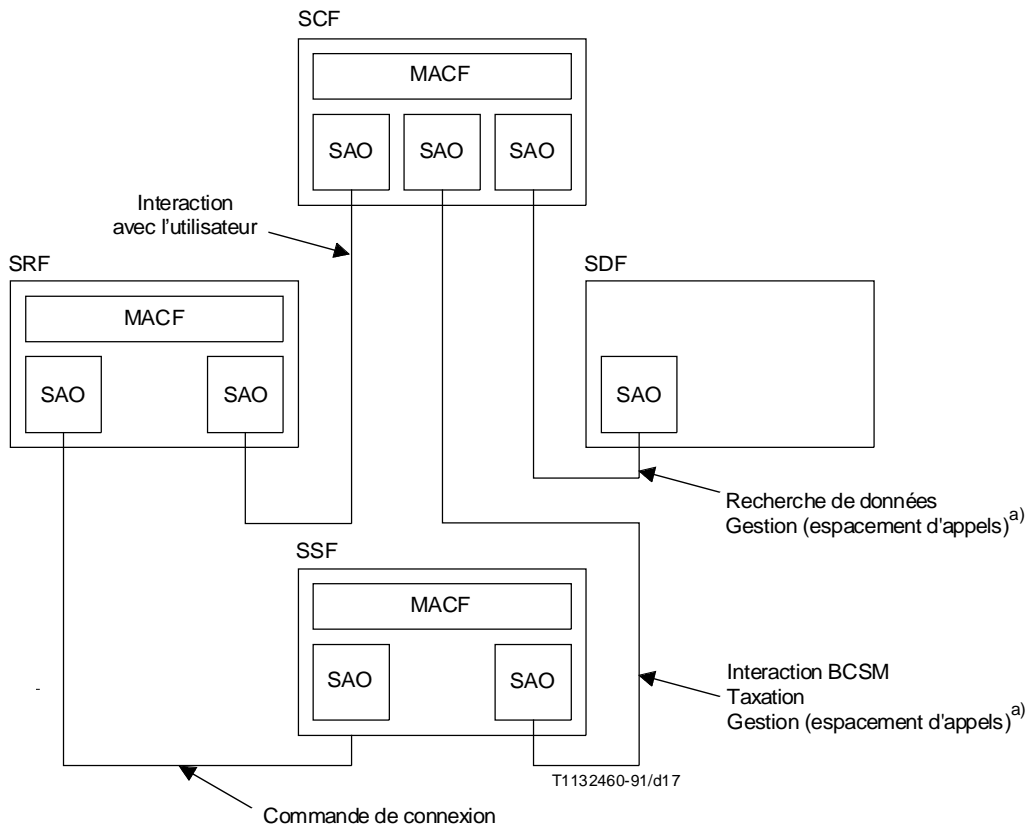
Concernant les opérations, une bonne pratique consiste à poser une question aussi spécifique que possible. Comme la sous-couche TSL du sous-système TCAP permet «l'empaquetage» de plusieurs composantes dans un même message, la modularité requise peut être assurée sans incidence sur le nombre de transactions nécessaires et avec un surdébit minimal, à supposer bien sûr qu'on puisse démontrer que cette modularité présente un avantage pour l'avenir et qu'elle ne rende pas le protocole inutilement complexe.

Les points suivants doivent aussi être pris en considération lorsqu'on détermine l'ensemble des opérations du sous-système INAP:

- Si une opération est tellement générique que de multiples types de résultats sont envisageables, il est alors probable que plusieurs opérations seront nécessaires. Par contre, si plusieurs des opérations proposées posent la même question et attendent les mêmes résultats, il faut alors se limiter à une seule opération.
- En théorie, les opérations doivent être suffisamment spécifiques pour que leur classe puisse être identifiée d'après leur code d'opération. Le code d'opération est utilisé comme indicateur dans la définition de l'opération en notation MACRO. La présence ou l'absence des mots clés RESULTS et ERRORS détermine la classe de l'opération. On notera que la classe de l'opération considérée n'est pas décidée de manière dynamique, mais qu'elle est adoptée par les deux entités homologues dans le cadre de la définition de l'élément ASE.

11.6 Exemple hypothétique

La Figure 17 illustre un exemple hypothétique d'utilisation de plusieurs éléments ASE pour le sous-système INAP. (Aucun des éléments ASE montrés dans la Figure 17 ne doit être considéré comme une recommandation spécifique concernant le sous-système INAP.) A noter que le protocole de gestion (espacement d'appels) peut être appliqué à plusieurs relations et doit donc être spécifié en tant qu'élément ASE.



- SCF Fonction de commande de service
- SRF Fonction de gestion des ressources spécifiques
- SDF Fonction des données du service
- SSF Fonction de commutation de service
- MACF Fonction de commande de plusieurs associations
- SAO Objet d'association unique
- ASE Élément du service d'application
- BCSM Modèle à état d'appel de base

a) Élément ASE réutilisé.

FIGURE 17/Q.1400

Exemple hypothétique illustrant l'utilisation d'éléments ASE

12 Mécanismes et règles de compatibilité appliqués dans les SS n° 7 et DSS 1

Les paragraphes 12.1 à 12.4 portent sur les protocoles de signalisation et d'exploitation, administration et maintenance à base non OSI. Le paragraphe 12.5 porte sur les protocoles OSI (à base ROSE).

12.1 Considérations générales

Le vaste champ d'application du système de signalisation exige que le système complet comprenne des fonctions très diverses et qu'il soit possible d'ajouter d'autres fonctions pour permettre aux applications de s'étendre ultérieurement. En conséquence, seul un sous-ensemble du système total sera peut-être nécessaire pour une application donnée.

Une caractéristique importante du système de signalisation est qu'il est défini selon une structure fonctionnelle pour assurer souplesse et modularité à des applications diverses, dans le cadre du concept d'un système unique. Ainsi, le système peut être réalisé sous la forme d'un certain nombre de modules fonctionnels qui facilitent l'adaptation du contenu fonctionnel des SS n° 7 et/ou DSS 1 aux besoins de leurs applications particulières en exploitation.

Les spécifications du CCITT relatives au système de signalisation définissent des fonctions et leur utilisation dans l'exploitation internationale du système. Beaucoup de ces fonctions sont également requises dans des applications nationales caractéristiques. En outre, le système inclut, dans une certaine mesure, des éléments propres à des applications nationales. Les spécifications du CCITT constituent donc la base normalisée au plan international sur laquelle repose une vaste gamme d'applications nationales de signalisation par canal sémaphore.

Le SS n° 7 est un système de signalisation par canal sémaphore et le DSS 1 un système de signalisation par accès numérique. Toutefois, du fait qu'ils sont modulaires et destinés à servir de base aux applications nationales, ces systèmes peuvent être appliqués sous de nombreuses formes. En général, pour définir l'utilisation d'un système dans une application nationale donnée, une sélection des fonctions spécifiées par le CCITT doit être opérée d'après la nature de l'application.

Les SS n° 7 et DSS 1 sont des systèmes de signalisation évolutifs qui ont fait l'objet d'un certain nombre d'améliorations. Pour que cette évolution soit plus facile, il a été nécessaire d'incorporer un certain nombre de mécanismes de compatibilité dans différents éléments fonctionnels et d'appliquer plusieurs règles de compatibilité destinées à améliorer les protocoles. Les spécifications détaillées des mécanismes de compatibilité propres à chaque élément fonctionnel sont présentées dans les Recommandations correspondantes des séries Q.700 et Q.900. La présente Recommandation en donne les grandes lignes.

Les règles de compatibilité qui s'appliquent à tous les éléments fonctionnels des SS n° 7 et DSS 1 sont précisées ci-après.

12.2 Conditions à satisfaire en matière d'évolution

Dans les protocoles d'application (comme le sous-système ISUP, l'élément ASE), la principale condition à satisfaire en matière d'évolution est la capacité d'ajouter au protocole de nouveaux services d'abonné, de nouveaux services de gestion et de nouveaux services de réseau.

Dans les sous-systèmes SCCP et MTP, ces conditions sont différentes, étant donné que les versions initiales fournissent des fonctions de transport de base qui sont en général stables. Les principales améliorations ont porté sur les aspects gestion des protocoles.

Bien que les conditions à satisfaire en matière d'évolution diffèrent d'un élément à l'autre du SS n° 7, il est possible d'incorporer aux éléments fonctionnels certains mécanismes communs.

12.3 Compatibilité aval et compatibilité amont

Les mécanismes de compatibilité sont considérés comme entrant dans une des deux catégories suivantes:

- mécanismes de compatibilité aval;
- règles de compatibilité amont.

Les mécanismes de compatibilité aval sont définis en tant que système qui permet à une version de protocole de communiquer de façon efficace avec les versions futures de ce protocole et de fonctionner avec elles. Autrement dit, une version de protocole ne doit pas empêcher de futurs protocoles de fournir des possibilités supplémentaires.

Les règles de compatibilité amont sont définies en tant que système qui veille à ce que les versions futures du protocole considéré soient en mesure d'envoyer des messages de protocole à la version antérieure de ce protocole qui seront compris et entièrement traités par le nœud qui est chargé de cette version antérieure. Autrement dit, les versions futures d'un protocole doivent permettre aux versions antérieures de fonctionner avec elles. Elles ne doivent pas diminuer le niveau de service de la version antérieure.

12.4 Règles de compatibilité appliquées dans les systèmes SS n° 7 et DSS 1

Les règles de compatibilité suivantes s'appliquent à chaque élément du SS n° 7 (comme le sous-système ISUP) et au système DSS 1 lorsque les protocoles sont améliorés ou qu'une version subséquente d'un protocole est élaborée.

12.4.1 Règles de compatibilité aval

A partir de 1992, toutes les versions futures des Recommandations du CCITT relatives à des éléments de protocole du SS n° 7 (par exemple les sous-systèmes SCCP, ISUP, etc.) et au système DSS 1 non basés OSI, devront comporter un mécanisme de compatibilité aval. Les spécifications de base de ce mécanisme sont énumérées ci-après. Ledit mécanisme doit:

- i) donner la possibilité d'envoyer en réponse à un message ou paramètre non reconnu un message indiquant que l'information reçue n'a pas été comprise;
- ii) envoyer ce message au nœud responsable de l'information incohérente, si l'information nécessaire d'acheminement est disponible;
- iii) pour les protocoles existants, indiquer les mesures à prendre dès réception de valeurs en réserve ou réservées de paramètres définis, par exemple les traiter comme des valeurs par défaut adaptées, les transmettre sans les modifier aux nœuds intermédiaires ou les ignorer aux nœuds d'extrémité;
- iv) lorsque de nouveaux messages, paramètres ou valeurs de paramètres sont définis pour prendre en charge une nouvelle fonction, inclure dans la spécification les mesures à prendre lorsqu'un message d'incohérence est reçu en réponse au nouveau message, au nouveau paramètre ou à la nouvelle valeur de paramètre pour signaler que l'information n'a pas été comprise;
- v) n'envoyer de messages demandant un accusé de réception qu'en nombre limité de fois (par exemple trois). Si aucune réponse n'est reçue, le point sémaphore expéditeur doit supposer que l'équipement destinataire n'est pas disponible et doit en informer la gestion locale;
- vi) spécifier que tous les nouveaux messages auront la possibilité d'ajouter de nouveaux champs facultatifs;
- vii) examiner et traiter les codes non alloués des champs définis comme des codes de réserve.

On notera que les Recommandations relatives au sous-système ISUP (Recommandations de la série Q.76x) publiées en 1992, comprennent une procédure spéciale de compatibilité. Cette procédure utilise un indicateur d'instruction qui renferme des renseignements sur le traitement d'un paramètre ou d'un message non reconnu (par exemple éliminer, faire passer, envoyer un message d'incohérence). Cet indicateur accompagne chaque nouveau message au paramètre. Pour les paramètres qui comportent de nouvelles valeurs, l'indicateur d'instruction utilisé pour l'ensemble du paramètre est censé être utilisé pour toutes les valeurs contenues dans ce paramètre. En ce qui concerne les messages, paramètres et valeurs de paramètre existants, les mesures requises, si une information non reconnue est reçue, figurent dans un tableau.

12.4.2 Règles de compatibilité amont

A partir de 1992, toutes les versions futures des Recommandations du CCITT relatives aux éléments du SS n° 7 (comme les sous-systèmes SCCP, ISUP, etc.) et au système DSS 1 comporteront un mécanisme de compatibilité amont. On trouvera ci-après la liste des spécifications élémentaires dudit mécanisme.

12.4.2.1 Messages existants

- i) Il sera possible de recevoir tous les messages existants, puisque la suppression d'un message implique la suppression d'une fonction.
- ii) Les effets de la réception d'un message, d'une fonction ou d'un paramètre existants, dans une nouvelle version, seront les mêmes que dans les versions antérieures. Les effets des nouveaux paramètres ou nouvelles valeurs de paramètre seront donc purement additifs.

12.4.2.2 Paramètres de messages existants

Les paramètres de message comprennent trois types de base et se présentent dans un ordre prédéfini: longueur fixe obligatoire, longueur variable obligatoire et longueur fixe ou variable facultative.

Les règles suivantes seront applicables:

- i) aucun paramètre de longueur fixe du type obligatoire ne sera transformé en paramètre de longueur variable;
- ii) aucun paramètre de longueur variable du type obligatoire ne sera transformé en paramètre de longueur fixe;
- iii) les paramètres facultatifs ne deviendront pas obligatoires;

- iv) les paramètres obligatoires ne deviendront pas facultatifs;
- v) aucun paramètre obligatoire additionnel ne sera ajouté à un message;
- vi) dans les messages existants dont le format autorise des paramètres facultatifs, les paramètres facultatifs sont autorisés;
- vii) les paramètres obligatoires existants ne seront pas supprimés des messages existants;
- viii) pour un message existant, aucun intervalle de variation de valeur de paramètre ne sera réduit;
- ix) pour un message existant, aucune signification de valeur de paramètre définie ne sera modifiée;
- x) aucune restriction n'est imposée aux paramètres de nouveaux messages.

12.4.2.3 Nouveaux messages

- i) De nouveaux messages pourront être ajoutés après publication d'une Recommandation; toutefois, les nœuds qui ne reconnaissent pas ces nouveaux messages répondront par un message indiquant que l'information n'a pas été reconnue.
- ii) Le message «information non reconnue» ne sera jamais envoyé en réponse à un message «information non reconnue» reçu, ni en réponse à d'autres messages reconnus, mais reçus dans l'état de faux appel.

Des mesures par défaut appropriées seront définies pour traiter ces situations.

12.4.2.4 Nouveaux paramètres

De nouveaux paramètres facultatifs pourront être ajoutés aux messages existants après publication d'une Recommandation; toutefois, les nœuds qui ne reconnaissent pas ces nouveaux paramètres répondront par un message indiquant que l'information n'a pas été reconnue.

12.4.2.5 Nouveaux champs de paramètre

De nouveaux champs pourront être ajoutés ou des champs en réserve utilisés dans les paramètres existants, après publication d'une Recommandation; toutefois, les nœuds qui ne reconnaissent pas ces nouveaux champs répondront par un message indiquant que l'information n'a pas été reconnue.

12.4.2.6 Nouvelles valeurs de paramètre

Les valeurs de paramètre, auparavant en réserve, réservées ou non allouées, pourront être utilisées après publication d'une Recommandation; elles seront traitées comme indiqué en 12.4.1 iii).

12.4.3 Traitement des informations non reconnues

Lorsqu'un nouveau protocole, message ou élément d'information est créé, une règle est nécessaire, pour chaque message ou élément d'information, en vue de définir les mesures à prendre à la réception d'une information non reconnue. Cette règle doit être appliquée aux messages non reconnus, aux éléments d'information non reconnus à l'intérieur d'un message et aux valeurs non reconnues à l'intérieur des éléments d'information reconnus.

Les mesures définies à prendre à la réception d'un message ou élément d'information non reconnu pourraient être:

- éliminer le message /élément d'information;
- éliminer/ignorer l'élément d'information à l'intérieur d'un message reconnu;
- adopter par défaut une valeur générale connue (par exemple, à la réception d'un message initial d'adresse ou message IAM d'un sous-système ISUP, dont la catégorie de demandeur est non reconnue, prendre comme valeur par défaut «inconnu»);
- envoyer un message «d'incohérence»;
- mettre fin à l'appel/la transaction;
- informer la gestion.

12.4.4 Augmentation de la longueur des paramètres facultatifs

Si un paramètre est utilisé à titre facultatif dans tous les messages où il intervient, sa longueur peut être augmentée. L'ancienne version du protocole pourra fonctionner comme actuellement, en supposant qu'elle ignore les bits supplémentaires ou qu'une méthode d'extension appropriée ait été définie. La nouvelle version du protocole devra vérifier la longueur dudit paramètre si les informations ajoutées y figurent.

Les protocoles qui utilisent les règles de codage fondées sur la notation ASN.1 (comme le gestionnaire de transactions) ne sont pas soumis à cette règle.

12.4.5 Traitement des messages du SS n° 7 qui comportent des informations non reconnues relatives à l'octet SIO

Lorsqu'un message comprenant un octet information de service ou octet SIO (service information octet) (voir 14.2/Q.704) est reçu, ce message est éliminé, pour permettre aux points sémaphores réalisés conformément aux Recommandations publiées en 1988 d'interfonctionner avec les points sémaphores réalisés conformément aux Recommandations antérieures.

12.4.6 Messages dont on n'a pas accusé réception

Lorsqu'une fonction exige l'accusé de réception d'un message pour continuer à jouer son rôle et qu'aucune réponse n'est reçue, la fonction n'envoie ledit message qu'un nombre limité de fois. Le point sémaphore expéditeur doit supposer que la fonction n'est pas disponible et doit en informer la gestion locale.

12.4.7 Traitement des champs en réserve

S'agissant des fonctions qui définissent des champs ou sous-champs dans les messages de signalisation comme étant en réserve ou réservés, les règles suivantes de traitement des champs sont appliquées.

En un nœud émettant un message de signalisation, tous les champs en réserve et réservés sont mis à zéro. Aux nœuds de transit, les champs en réserve ou réservés peuvent être transmis de manière transparente. Au nœud de destination, les champs en réserve et réservés ne sont pas examinés.

12.5 Mécanisme permettant d'améliorer les protocoles d'application (protocoles basés ROSE)

La possibilité qu'un protocole d'application fasse de temps en temps l'objet d'extensions mineures a été envisagée. Une syntaxe abstraite est étendue si le type qui lui est associé l'est aussi (autrement dit, s'il s'agit d'un type choice, il est possible d'étendre cette syntaxe en lui ajoutant une nouvelle composante ou en étendant une composante existante). Une manière d'étendre une unité PDU (ou tout type de structure) consiste à étendre le type de l'une quelconque de ses composantes. Lorsqu'on prend en charge de telles extensions, des précautions doivent être prises pour que lesdites extensions soient effectivement mineures. Par conséquent, les types suivants d'extension de la syntaxe abstraite pourraient être considérés comme mineurs:

- ajout d'un élément d'information qui améliorera peut-être une activité mais n'est pas essentiel pour l'exécution de l'activité de base (par exemple liste des options supplémentaires d'acheminement); ou
- ajout d'un élément d'information pour introduire une possibilité qui n'est pas essentielle à la base (par exemple, ajout du «nom» au «numéro» pour qu'il s'affiche sur l'écran du terminal).

Dans les cas mentionnés ci-dessus, il n'est pas nécessaire de définir un nouveau nom de contexte d'application. Toutefois, les procédures de compatibilité aval relatives au traitement des informations non connues doivent exister dans le processus d'application récepteur.

Les types suivants d'extension peuvent être considérés comme majeurs:

- ajout d'une nouvelle procédure; ou
- modification fondamentale d'une procédure (par exemple «exécuter cette procédure deux fois»).

Dans ce cas, un nouveau nom de contexte d'application doit être défini.

Quand le concepteur d'application estime que les modifications apportées ne justifient pas un nouveau nom de contexte d'application, un champ d'extension contenant un «indicateur de criticité» peut alors être utilisé pour étendre la syntaxe d'une unité PDU existante. Cela exige que des procédures de compatibilité aval soient disponibles à l'extrémité destinataire.

L'utilisation d'un «indicateur de criticité» permet à l'entité destinataire de déterminer la réaction appropriée à l'extension reçue, si cela n'avait pas été précisé.

Un exemple du mécanisme d'extension générique est décrit par la spécification suivante en notation ASN.1:

Extension-Mechanism-Example-1

```
{ ccitt recommendation q 1400 modules(0) extension-example(1)
  version1(0) }
```

DEFINITIONS IMPLICIT TAGS ::=

BEGIN

```
ExtensionField ::= SEQUENCE { type EXTENSION,
  value [1] ANY DEFINED BY type }
EXTENSION MACRO ::=
TYPE NOTATION ::= ExtensionType Criticality
VALUE NOTATION ::= value (VALUE CHOICE {
  private-extension INTEGER,
  standard-extension OBJECT IDENTIFIER })
ExtensionType ::= "EXTENSION-SYNTAX" type | empty
Criticality ::= "CRITICALITY" value (CriticalityType)
CriticalityType ::= ENUMERATED { ignore(0),
  abort(1) }
```

END

Tout protocole d'application qui souhaite utiliser cette extension doit importer (IMPORT) le type ExtensionField du module décrit ci-dessus pour l'introduire dans le module où des extensions de cette nature sont nécessaires.

L'exemple suivant illustre l'utilisation de ce mécanisme pour les opérations relatives à l'élément ROSE. La notation ASN.1 a été considérablement simplifiée pour mettre l'accent sur le mécanisme d'extension. La même approche s'applique aux erreurs.

Opération d'origine qui ne peut être étendue:

```
nameOfOperation OPERATION
ARGUMENT SEQUENCE { x1, x2, x3 }
RESULT SEQUENCE { y1, y2 }
ERRORS etc.
```

Opération révisée qui peut être étendue:

```
nameOfOperation OPERATION
ARGUMENT SEQUENCE { X1, X2, X3, SET OF { ExtensionField } OPTIONAL }
RESULT SEQUENCE { Y1, Y2, SET OF { ExtensionField } OPTIONAL }
ERRORS etc.
```

Il convient de signaler que des travaux sur ce sujet sont en cours à l'ISO et que d'autres possibilités pourront se présenter. Toutefois, le mécanisme décrit ci-dessus est considéré comme adapté aux protocoles de signalisation et d'exploitation, administration et maintenance utilisant l'élément ROSE.

13 Références

- Recommandation X.200 *Modèle de référence pour l'interconnexion de systèmes ouverts pour les applications du CCITT.*
ISO/CEI 7498-1 *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base.*
- Recommandation X.217 | ISO/CEI 8649 *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service pour l'élément de service de contrôle d'association.*
- Recommandation X.227 | ISO/CEI 8650 *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification du protocole pour l'élément de service de contrôle d'application.*
- ISO/CEI 10035 *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification du protocole ACSE en mode sans connexion (protocole A-UNITDATA).*
- Recommandation X.219 *Opérations distantes: modèle, notation et définition du service.*
ISO/CEI 9072-1 *Systèmes de traitement de l'information – Communication de texte – Opérations à distance – Partie 1: Modèle, notation et définition du service.*

- Recommandation X.229 *Opérations distantes: spécification du protocole.*
ISO/CEI 9072-2 *Systèmes de traitement de l'information – Communication de texte – Opérations à distance – Partie 2: Spécification du protocole.*
ISO/CEI 9545 *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Structure de la couche application.*
- Recommandation X.216 *Définition du service de présentation de l'OSI (interconnexion de systèmes ouverts) pour les applications du CCITT.*
ISO/CEI 8822 *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service de présentation en mode connexion – Amendement 1: Service de présentation en mode sans connexion.*
- Recommandation X.226 *Spécification du protocole de présentation de l'OSI (interconnexion de systèmes ouverts) pour les applications du CCITT.*
ISO/CEI 8823 *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification du protocole de présentation en mode connexion.*
ISO/CEI 9576 *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification du protocole de présentation en mode sans connexion.*
Recommandation X.690 (à publier) *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification des règles de codage en ASN.1: Règles de codage de base.*
ISO/CEI 8824 *Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification de la notation de syntaxe abstraite numéro 1 (ASN.1).*
- Recommandation X.209 *Spécification des règles de codage de base pour la notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1).*
ISO/CEI 8825 *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification des règles de codage de base pour la notation de syntaxe abstraite numéro 1 (ASN.1).*
- Recommandation X.650 *Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base pour la dénomination et l'adressage.*
ISO/CEI 7498-3 *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Partie 3: Dénomination et adressage.*
- Recommandation X.700 *Cadre général de gestion OSI.*
- Recommandation Q.700 *Introduction au système de signalisation n° 7 du CCITT.*
- Recommandations Q.701 à Q.706 *Recommandations du CCITT relatives au sous-système transport de messages du système de signalisation n° 7.*
- Recommandations Q.711 à Q.716 *Recommandations du CCITT relatives au sous-système commande des connexions sémaphores (SCCP) du système de signalisation n° 7.*
- Rec. de la série Q.750 *Sous-système exploitation, maintenance et administration du SS n° 7.*
- Recommandations Q.761 à Q.764, Q.766 *Recommandations du CCITT relatives au sous-système utilisateur RNIS du système de signalisation n° 7.*
- Recommandations Q.771 à Q.775 *Recommandations du CCITT relatives au sous-système application pour la gestion de transactions du système de signalisation n° 7.*
- Recommandation Q.931 *Spécification de la couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS pour la commande de l'appel de base.*
- Recommandation Q.932 *Procédures génériques pour la commande des services complémentaires RNIS sur l'accès numérique d'abonné.*
- Recommandations Q.81x et Q.82x *Recommandations du CCITT relatives au service de gestion du réseau.*
- ISO DIS 10026 Parties 1 à 3 *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Traitement des transactions distribuées – Partie 1: Modèle OSI TP.*
Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Traitement des transactions distribuées – Partie 2: Service OSI TP.
Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Traitement des transactions distribuées – Partie 3: Spécification du protocole.

14 Liste des sigles

Pour les besoins de la présente Recommandation, les abréviations suivantes sont utilisées.

AARE	Réponse à une demande d'association d'application (<i>application association response</i>)
AARQ	Demande d'association d'application (<i>application association request</i>)
AC	Contexte d'application (<i>application context</i>)
ACPM	Machine protocole de contrôle d'association (<i>association control protocol machine</i>)
ACSE	Élément de service de contrôle d'association (<i>association control service element</i>)
AE	Entité d'application (<i>application entity</i>)
AEI	Invocation d'entité d'application (<i>application entity invocation</i>)
AFI	Identificateur d'autorité et de format (<i>authority and format identifier</i>)
ALS	Structure de la couche application (<i>application layer structure</i>)
AMI	Interface de gestion d'application (<i>application management interface</i>)
AP	Processus d'application (<i>application process</i>)
APDU	Unité de données du protocole d'application (<i>application protocol data unit</i>)
API	Invocation de processus d'application (<i>application process invocation</i>)
AS	Syntaxe abstraite (<i>abstract syntax</i>)
ASE	Élément du service d'application (<i>application service element</i>)
ASN.1	Notation de syntaxe abstraite numéro un (<i>abstract syntax notation one</i>)
AUDT	Application Unitdata (<i>application Unitdata</i>)
BCSM	Modèle à états d'appel de base (<i>basic call state model</i>)
BER	Règles de codage de base (<i>basic encoding rules</i>)
CEI	Identificateur de point d'extrémité de connexion (<i>connection endpoint identifier</i>)
CL	Mode sans connexion (<i>connectionless</i>)
CL-NS	Service de réseau en mode sans connexion (<i>connectionless network service</i>)
CL-SCCP	Sous-système SCCP en mode sans connexion (<i>connectionless SCCP</i>)
CMIP	Protocole de transfert d'informations communes de gestion (<i>common management information protocol</i>)
CO	Mode connexion (<i>connection-oriented</i>)
CO-NS	Service de réseau en mode connexion (<i>connection-oriented network service</i>)
CO-SCCP	Sous-système SCCP en mode connexion (<i>connection-oriented SCCP</i>)
CRN	Numéro de référence d'appel (<i>call reference number</i>)
CSL	Sous-couche composante (<i>component sub-layer</i>)
DCS	Ensemble de contextes définis (<i>defined context set</i>)
DFP	Plan fonctionnel réparti (<i>distributed functional plane</i>)
DSAP	Point d'accès au service de liaison de données (<i>data link service access point</i>)
DSP	Sous-système spécifique du domaine (<i>domain specific part</i>)
DSS 1	Système de signalisation d'abonné numérique n° 1 (<i>digital subscriber signalling 1</i>)
DTMF	Multifréquence bitonalité (<i>dual-tone multi-frequency</i>)

FE	Entité fonctionnelle (<i>functional entity</i>)
FEA	Action de l'entité fonctionnelle (<i>functional entity action</i>)
FTAM	Transfert, accès et gestion de fichiers (<i>file transfer access and management</i>)
GFP	Plan fonctionnel global (<i>global functional plane</i>)
GT	Titre global (<i>global title</i>)
HLR	Registre des localisations de rattachement (<i>home location register</i>)
IAM	Message initial d'adresse (<i>initial address message</i>)
IDI	Identificateur de domaine initial (<i>initial domain identifier</i>)
IDP	Sous-système domaine initial (<i>initial domain part</i>)
IE	Élément d'information (<i>information element</i>)
INAP	Sous-système application de réseau intelligent (<i>intelligent network application part</i>)
ISCP	Sous-système commande de signalisation RNIS (<i>ISDN signalling control part</i>)
ISP	Sous-système service intermédiaire (<i>intermediate service part</i>)
ISUP	Sous-système utilisateur RNIS (<i>ISDN user part</i>)
LAPD	Procédure d'accès à la liaison sur le canal D (<i>link access protocol – D channel</i>)
LME	Entité de gestion de niveaux (<i>level management entity</i>)
LMI	Interface de gestion de niveaux (<i>level management interface</i>)
MACF	Fonction de contrôle d'associations multiples (<i>multiple association control function</i>)
MAP	Sous-système application mobile (<i>mobile application part</i>)
MHS	Système de messagerie (<i>message handling system</i>)
MIB	Base d'information de gestion (<i>management information base</i>)
MMI	Interface homme-machine (<i>man-machine interface</i>)
MSC	Centre de commutation mobile (<i>mobile switching centre</i>)
MT	Testeur du sous-système MTP (<i>MTP tester</i>)
MTP	Sous-système transport de messages (<i>message transfer part</i>)
NC	Connexion de réseau (<i>network connection</i>)
NS	Service de réseau (<i>network service</i>)
NSAP	Point d'accès au service de réseau (<i>network service access point</i>)
NSP	Sous-système service de réseau (<i>network service part</i>)
OM	Exploitation et maintenance (<i>operation and maintenance</i>)
OMAP	Sous-système pour l'exploitation, la maintenance et la gestion (<i>operations, maintenance and administration part</i>)
OMASE	Élément de service d'exploitation, maintenance et administration (<i>operations, maintenance and administration service element</i>)
OSI	Interconnexion de systèmes ouverts (<i>open systems interconnection</i>)

PABX	Autocommutateur privé (<i>private automatic branch exchange</i>)
PAI	Informations d'adressage de protocole (<i>protocol addressing information</i>)
PC	Code de point (sémaphore) (<i>point code</i>)
PC	Contexte de présentation (<i>presentation context</i>)
PDU	Unité de données de protocole (<i>protocol data unit</i>)
PDV	Valeur de données de présentation (<i>presentation data value</i>)
PhSAP	Point d'accès au service physique (<i>physical service access point</i>)
PPDU	Unité de données de protocole de présentation (<i>presentation protocol data unit</i>)
PSAP	Point d'accès au service de présentation (<i>presentation service access point</i>)
QOS	Qualité de service (<i>quality of service</i>)
RGT	Réseau de gestion des télécommunications
RI	Réseau intelligent
RNIS	Réseau numérique avec intégration des services
ROSE	Élément de service d'opérations distantes (<i>remote operations service element</i>)
RTSE	Élément de service de transfert fiable (<i>reliable transfer service element</i>)
SA/NC	Code de zone/réseau sémaphore (<i>signalling area network code</i>)
SACF	Fonction de contrôle d'association unique (<i>single association control function</i>)
SAO	Objet d'association unique (<i>single association object</i>)
SAP	Point d'accès au service (<i>service access point</i>)
SAPI	Identificateur de point d'accès au service (<i>service access point identifier</i>)
SCCP	Sous-système commande des connexions sémaphores (<i>signalling connection control part</i>)
SCF	Fonction de commande de service (<i>service control function</i>)
SCP	Point de commande de service (<i>service control point</i>)
SDF	Fonction de données du service (<i>service data function</i>)
SDL	Langage de description et de spécification (<i>specification and description language</i>)
SI	Indicateur de service (<i>service indicator</i>)
SIB	Module indépendant du service (<i>service independent building-block</i>)
SIO	Octet (information) de service (<i>service information octet</i>)
SLP	Programme de logique du service (<i>service logic program</i>)
SMAE	Entité d'application de gestion des systèmes (<i>systems management application entity</i>)
SMAP	Processus d'application de gestion des systèmes (<i>systems management application process</i>)
SMSI	Interface de service de gestion des systèmes (<i>systems management service interface</i>)
SRF	Fonction de gestion des ressources spécifiques (<i>specialized resource function</i>)
SS	Système de signalisation (<i>signalling system</i>)
SSAP	Point d'accès au service de session (<i>session service access point</i>)
SSF	Fonction de commutation de service (<i>service switching function</i>)
SSN	Numéro de sous-système (<i>sub-system number</i>)
ST	Testeur du sous-système SCCP (<i>SCCP tester</i>)

TC	Gestionnaire de transactions (<i>transaction capabilities</i>)
TC	Connexion de transport (<i>transport connection</i>)
TCAP	Sous-système application pour la gestion des transactions (<i>transaction capabilities application part</i>)
TD-PPDU	Unité PPDU données de présentation (<i>transfer data – presentation protocol data unit</i>)
TEI	Identificateur de point d'extrémité du terminal (<i>terminal endpoint identifier</i>)
TP	Traitement transactionnel (<i>transaction processing</i>)
TP	Protocole de transport (<i>transport protocol</i>)
TS	Syntaxe de transfert (<i>transfer syntax</i>)
TSAP	Point d'accès au service de transport (<i>transport service access point</i>)
TSL	Sous-couche transaction (<i>transaction sub-layer</i>)
TUP	Sous-système utilisateur du service téléphonique (<i>telephone user part</i>)
VLR	Registre des localisations traversées (<i>visited location register</i>)