

## Services et Réseaux de Télécommunication

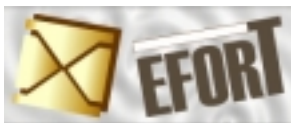
### RESEAU SEMAPHORE

SSP ● STP ● SCP  
MTP ● SCCP ● ISUP

### RESEAU INTELLIGENT

CS-1 ● CS-2 ● CS-3  
PINT ● CAMEL ● INAP

**Simon ZNATY, EFORT**



Etudes et FORMations  
en Télécommunication

# TABLE DES MATIÈRES

<b>I</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>8</b>
<b>II</b>	<b>LE RÉSEAU INTELLIGENT</b>	<b>11</b>
II.1	INTRODUCTION	11
II.2	OBJECTIFS ET PRINCIPES DU RÉSEAU INTELLIGENT	11
II.3	LE MODÈLE CONCEPTUEL DU RÉSEAU INTELLIGENT	13
II.4	PLAN SERVICE	16
II.4.1	Les services de l'ensemble CS-1	16
II.4.2	Les éléments de service de l'ensemble CS-1	22
II.4.3	Application au service de réseau privé virtuel (VPN, Virtual Private Network)	27
II.4.3.1	Numérotation abrégée	27
II.4.3.2	Code d'autorisation	27
II.4.3.3	Opérateur de renseignement	28
II.4.3.4	Télécommande de renvoi d'appel	28
II.4.3.5	Accès depuis l'extérieur du réseau	29
II.4.3.6	Accès vers l'extérieur du réseau	29
II.4.4	Les services de l'ensemble CS-2	29
II.4.4.1	Services de télécommunication	30
II.4.4.2	Services de gestion de services	31
II.4.4.2.1	Services de personnalisation de services	31
II.4.4.2.2	Services de commande de services	32
II.4.4.2.3	Services de surveillance de services	32
II.4.4.3	Services de création de service	32
II.4.5	Les environnements de création de services	33
II.4.5.1	Besoins et caractéristiques d'un SCE	33
II.4.5.1.1	La personnalisation des services	33
II.4.5.1.2	Rapidité de création de service	34
II.4.5.1.3	Les besoin en terme d'ouverture et d'évolution	35
II.4.5.2	Description d'un SCE	36
II.4.5.2.1	Architecture générale d'un SCE	36
II.4.5.3	Les critères d'évaluation d'un environnement de Création de Services	37
II.4.5.3.1	Facilité d'utilisation d'un SCE (Opérabilité)	37
II.4.5.3.2	Facilité de développement d'un service	38
II.4.5.3.3	Puissance de développement	38
II.4.5.3.4	Outils d'aide au développement	39
II.4.5.3.5	Puissance des outils de validation	39
II.4.5.3.6	Portabilité et interopérabilité	39
II.5	PLAN FONCTIONNEL GLOBAL	40
II.5.1	Plan fonctionnel global de l'ensemble CS-1	40
II.5.1.1	Structure d'un SIB	40
II.5.1.1.1	Les paramètres dynamiques	41
II.5.1.1.2	Les paramètres statiques	41
II.5.1.2	Les SIBs de l'ensemble CS-1	42
II.5.1.2.1	SIB ALGORITHM	42
II.5.1.2.2	SIB AUTHENTICATE	43
II.5.1.2.3	SIB CHARGE	44
II.5.1.2.4	SIB COMPARE	45
II.5.1.2.5	SIB DISTRIBUTION	46
II.5.1.2.6	SIB LIMIT	47

II.5.1.2.7	SIB LOG CALL INFORMATION	47
II.5.1.2.8	SIB QUEUE	48
II.5.1.2.9	SIB SCREEN	49
II.5.1.2.10	SIB SERVICE DATA MANAGEMENT	50
II.5.1.2.11	SIB STATUS NOTIFICATION	51
II.5.1.2.12	SIB TRANSLATE	52
II.5.1.2.13	SIB USER INTERACTION	53
II.5.1.2.14	SIB VERIFY	54
II.5.1.2.15	SIB BASIC CALL PROCESS (BCP)	55
II.5.1.3	Les points POI de l'ensemble CS-1	56
II.5.1.4	Les points POR de l'ensemble CS-1	57
II.5.1.5	Exemple de services décrits au plan fonctionnel global	58
II.5.1.5.1	Service Numérotation Abrégée	58
II.5.1.5.2	Service Filtrage des appels à l'arrivée	59
II.5.1.5.3	Service Numéro vert	59
II.5.2	Plan fonctionnel global de l'ensemble CS-2	61
II.5.2.1	SIB BASIC CALL UNRELATED PROCESS (BCUP), POIs et PORs	61
II.5.2.2	SIBs de l'ensemble CS-2	62
II.5.2.3	HLSIB	63
II.5.2.4	Traitement de service parallèle	63
II.5.3	Réponse des constructeurs en terme de SIBs	64
<b>II.6</b>	<b>PLAN FONCTIONNEL RÉPARTI</b>	<b>66</b>
II.6.1	Entités fonctionnelles du plan fonctionnel réparti de l'ensemble CS-1	66
II.6.1.1	Fonctions relatives au traitement d'appel	66
II.6.1.2	Fonctions relatives aux services	67
II.6.1.3	Fonctions relatives à la gestion	67
II.6.1.4	Relations entre entités fonctionnelles	68
II.6.2	Le modèle du SSF/CCF	69
II.6.2.1	Structure du SSF/CCF	69
II.6.2.2	Le modèle du traitement d'appel	70
II.6.2.2.1	Les points de détection	74
II.6.2.3	Interactions entre l'utilisateur et le modèle BCSM	76
II.6.2.3.1	Interactions entre l'appelant et le modèle O-BCSM	76
II.6.2.3.2	Interactions entre l'appelé et le modèle T-BCSM	78
II.6.2.4	Le modèle à états de commutation (IN-SSM, IN-Switching State Model)	79
II.6.2.5	Enchaînement d'événements pour un service	80
II.6.3	Traduction des SIBs au plan fonctionnel réparti	83
II.6.3.1	Flux d'information associés au SIB	83
II.6.3.2	Signalisation d'événement	88
II.6.3.3	Etablissement et libération d'appel	89
II.6.3.4	Gestion des correspondants	90
II.6.3.5	Déclenchement d'appel	90
II.6.3.6	Traduction des POI et des POR au plan fonctionnel réparti	90
II.6.3.7	Autres flux d'information non liés à des SIBs	92
II.6.4	Du plan fonctionnel global au plan fonctionnel réparti par l'exemple	92
II.6.5	Entités fonctionnelles du plan fonctionnel réparti de l'ensemble CS-2	95

<b>II.7</b>	<b>LE PLAN PHYSIQUE</b>	<b>97</b>
II.7.1	Entités physiques	97
II.7.2	Protocole INAP	103
II.7.3	Méthode de création et d'implantation de service avec l'ensemble CS-1 du RI	105
II.7.4	Conclusion	106
<b>II.8</b>	<b>LA MESURE DE LA QUALITÉ DE SERVICE POUR LE RÉSEAU INTELLIGENT.</b>	<b>107</b>
II.8.1	Critères de qualité de service	107
II.8.1.1	Répartition des tentatives d'appel pendant les heures chargées (BHCA, busy hour call attempt)	107
II.8.1.2	Caractéristiques du trafic	107
II.8.1.3	Charge du trafic de signalisation	109
II.8.1.4	Logique de traitement d'appel	109
II.8.1.5	Données de traitement d'appel	109
II.8.1.6	Trajets de communication	110
II.8.1.7	Nouveaux éléments de réseau et nouvelles fonctions	110
II.8.1.8	Complexité accrue de l'estimation de trafic	110
II.8.1.9	Redimensionnement	111
II.8.2	Le dimensionnement du Réseau Intelligent	111
II.8.2.1	Détermination de la charge du réseau	111
II.8.2.2	Attribution des ressources et dimensionnement des éléments	111
II.8.2.2.1	Considérations relatives au sous réseau sémaphore	112
II.8.2.2.2	Dimensionnement de certains composants des réseaux	112
<b>II.9</b>	<b>RI ET INTERNET</b>	<b>115</b>
II.9.1	PINT	116
II.9.1.1	Introduction	116
II.9.1.2	Intérêt de PINT	116
II.9.1.3	Exemple de scénario pour le service Click-to-dial-back	117
II.9.1.4	Exemple de scénario pour le service Click-to-fax	118
II.9.1.5	Exemple de scénario pour le service click-to-fax-back	119
II.9.1.6	Exemples de scénarios pour le service Voice-access-to-content	119
II.9.1.7	Concepts architecturaux : implication du modèle PINT côté réseau intelligent	120
II.9.1.8	Architecture fonctionnelle pour le support par le RI d'Internet	122
II.9.1.9	Description de services au plan fonctionnel réparti	125
II.9.1.9.1	Click To Dial (CTD)	125
II.9.1.9.2	Click To Fax (CTF)	128
II.9.1.10	Problèmes rencontrés	129
II.9.1.10.1	La sécurité	129
II.9.1.10.2	Authentification du serveur WEB depuis la passerelle PINT	129
II.9.1.10.3	Confidentialité des données échangées	130
II.9.1.10.4	La non-répudiation de la part du client	130
II.9.1.10.5	Se protéger contre l'utilisation abusive	131
II.9.1.10.6	Concilier les différences de comportement	131
II.9.1.11	Et après ?	132

II.9.2	WebIN	132
II.9.2.1	Architecture de WebIN	133
II.9.2.2	Mise à jour des bases de données du réseau intelligent à partir d'Internet.	135
II.9.2.3.	Répartition des données de service entre le réseau intelligent et Internet.	136
II.9.2.4	Partage de la logique de service (et des données) entre le RI et Internet	137
II.9.2.5.	Une quatrième étape : déclenchement de services RI à partir d'Internet	139
II.9.3	Conclusion	140
<b>II.10</b>	<b>RI ET MOBILES : CAMEL</b>	<b>141</b>
II.10.1	La norme GSM	141
II.10.2	CAMEL	142
II.10.3	L'architecture CAMEL	143
II.10.4	Les principes de CAMEL phase 1	146
II.10.4.1	Description de l'O_BSCM de CAMEL	146
II.10.4.2	Description du T_BSCM de CAMEL	147
II.10.4.3	Les points de détection	148
II.10.4.4	Etablissement d'un appel sur un réseau qui intègre CAMEL :	148
II.10.4.5	Réception d'un appel sur un réseau qui intègre CAMEL	149
II.10.4.6	Les fonctionnalités	151
II.10.5	Les fonctionnalités supplémentaires offertes par CAMEL en phase2	152
II.10.5.1	Des ressources spécialisées	153
II.10.5.2	Interaction entre le service et l'abonné	153
II.10.5.3	L'aspect facturation	153
II.10.5.4	L'aspect sécurité des services	153
II.10.5.5	L'Optimisation des critères de déclenchement de la logique de service	154
II.10.5.6	L'architecture CAMEL phase 2	154
II.10.5.7	Le principe d'utilisation de la périphérie intelligente	155
<b>II.11</b>	<b>EXERCICES RÉSEAU INTELLIGENT</b>	<b>157</b>
II.11.1	Questions	157
II.11.2	Réponses	158
<b>III</b>	<b>LE RÉSEAU SÉMAPHORE N°7</b>	<b>162</b>
<b>III.1</b>	<b>STRUCTURE D'UN RÉSEAU SÉMAPHORE</b>	<b>162</b>
III.1.1	Modes sémaphores	162
III.1.1.1	Mode associé	162
III.1.1.2	Mode non associé	163
III.1.1.3	Mode quasi-associé	163
III.1.2	Point de transfert sémaphore	163
III.1.3	Canaux sémaphores	165
III.1.3.1	Canal A	166
III.1.3.2	Canal B	166
III.1.3.3	Canal C	166
III.1.3.4	Canal D	167
III.1.3.5	Canal E	167
III.1.3.6	Canal F	168
III.1.3.7	Faisceau sémaphore	168
III.1.3.8	Performance des canaux sémaphores	169

<b>III.2</b>	<b>LA PILE DE PROTOCOLE SS7</b>	<b>170</b>
<b>III.3</b>	<b>MTP</b>	<b>171</b>
<b>III.4</b>	<b>MTP NIVEAU 2</b>	<b>174</b>
III.4.1	Fonctions MTP Niveau 2	174
III.4.1.1	Délimitation de trames sémaphores	174
III.4.1.2	Alignement des trames sémaphores	175
III.4.1.3	Détection d'erreur	175
III.4.1.4	Correction d'erreur	175
III.4.1.5	Alignement initial	176
III.4.1.6	Surveillance du taux d'erreur sur le canal sémaphore	176
III.4.1.7	Contrôle de flux	177
III.4.2	Format des trames sémaphores	178
III.4.2.1	Fanions	179
III.4.2.2	Indicateur de longueur	179
III.4.2.3	Octet d'information de service	180
III.4.2.4	Numérotation en séquence	181
III.4.2.5	Bits indicateurs	182
III.4.2.6	Bits de contrôle	183
III.4.2.7	Domaine d'information de signalisation	184
III.4.2.8	Champ Etat (Status Field)	184
<b>III.5</b>	<b>MTP NIVEAU 3</b>	<b>187</b>
III.5.1	L'étiquette d'acheminement	187
III.5.2	Orientation des messages de signalisation	188
III.5.2.1	Fonctions de discrimination et de distribution des messages	189
III.5.2.2	Fonction d'acheminement des messages	190
III.5.3	Routage dans un réseau SS7	191
III.5.4	Partage de charge	191
III.5.5	Gestion du réseau sémaphore	192
III.5.5.1	Format des messages de gestion du réseau sémaphore	193
III.5.5.2	La fonction de gestion des canaux sémaphores	193
III.5.5.2.1	Activation d'un canal sémaphore	193
III.5.5.2.2	Rétablissement d'un canal sémaphore	193
III.5.5.2.3	Désactivation d'un canal sémaphore	194
III.5.5.3	Les fonctions de gestion du trafic sémaphore et des routes sémaphores	194
III.5.5.3.1	Fonction de gestion du trafic sémaphore	194
III.5.5.3.2	Fonction de gestion des routes sémaphores	195
III.5.5.3.3	Passage sur canal de secours	195
III.5.5.3.4	Retour sur canal sémaphore normal	198
III.5.5.3.5	Interdiction de transfert	199
III.5.5.3.6	Réponse à l'interdiction de transfert : Le passage sous contrainte sur route de secours	200
III.5.5.3.7	Restriction de transfert	201
III.5.5.3.8	Autorisation de transfert	202
III.5.5.3.9	Réponse à la restriction de transfert et à l'autorisation de transfert:le retour sous contrôle sur route normale (controlled rerouting)	203
III.5.5.3.10	Test d'un faisceau de routes sémaphores	205
III.5.5.3.11	Inhibition par la gestion	206
III.5.5.3.12	Redémarrage d'un sous-système MTP	206
III.5.5.3.13	Test d'encombrement de faisceau de routes sémaphores	207

<b>III.6</b>	<b>SCCP</b>	<b>208</b>
III.6.1	Les classes de service SCCP	208
III.6.2	Structure du message SCCP	209
III.6.2.1	Etablissement de connexion (CR, Connection request)	212
III.6.2.1.1	Format d'adresse	213
III.6.2.2	Confirmation de connexion (CC, Connection confirm)	217
III.6.2.3	Refus de connexion (CREF, Connection refused)	218
III.6.2.4	Demande de déconnexion (RLSD, Released)	219
III.6.2.5	Données de type 1 (DT1, Data form 1)	220
III.6.2.6	Données de type 2 (DT2, Data form 2)	221
III.6.2.7	Données exprès (ED, Expedited data)	223
III.6.2.8	Demande de réinitialisation (RSR, Reset request)	224
III.6.2.9	Erreur sur unité de données de protocole (ERR, Protocol data unit error)	225
III.6.2.10	Test d'inactivité (IT, Inactivity test)	225
III.6.2.11	Données sans connexion (UDT, UnitData)	226
III.6.2.12	Renvoi de données sans connexion (UDTS, Unitdata Service)	226
III.6.2.13	Données sans connexion étendues (XUDDT, Extended unitdata)	227
III.6.2.14	Service de données sans connexion étendues (XUDDTS, Extended unitdata service)	228
III.6.3	Adressage avec SCCP	228
<b>III.7</b>	<b>ISUP</b>	<b>232</b>
III.7.1	Message ISUP	232
III.7.1.1	Code d'identification de circuit	235
III.7.2	Etablissement d'appel	237
III.7.2.1	Message initial d'adresse (IAM, Initial Address Message)	237
III.7.2.2	Adresse complète (ACM)	241
III.7.2.3	Réponse (ANM)	243
III.7.2.4	Connexion (CON)	243
III.7.2.5	Message subséquent d'adresse (SAM)	243
III.7.2.6	Demande d'information	245
III.7.2.7	Méthodes Faire passer et SCCP	247
III.7.2.7.1	Méthode faire passer	247
III.7.2.7.2	Méthode SCCP	248
III.7.2.8	Contrôle de continuité	249
III.7.2.9	Surcharge	251
III.7.2.10	Suspension et reprise	251
III.7.2.11	Progression d'appel (CPG)	251
III.7.2.12	Libération de l'appel	252
III.7.2.13	Réinitialisation de circuit (RSC)	254
III.7.3	Supervision de circuits voix / données	254
III.7.3.1	Interrogation de groupe de circuits	254
III.7.3.2	Blocage et déblocage de circuit et groupe de circuits	256
III.7.3.3	Réinitialisation de circuits et de groupes de circuits	259
III.7.4	Autres messages ISUP	260
<b>III.8</b>	<b>EXERCICES RÉSEAU SÉMAPHORE N°7</b>	<b>262</b>
III.8.1	Questions	262
III.8.2	Réponses	263

Bibliographie	265
Acronymes	268
Index des mots clé	275





Etudes et **FOR**mations  
en Télécommunication

Formulaire de commande pour l'achat du livre :  
**Réseau Sémaphore et Réseau Intelligent,**  
**Simon Znaty, EFORT**

Nom : .....

Prénom : .....

Fonction : .....

Société : .....

Adresse :  
.....

Code Postal : ..... Ville .....

Pays : .....

Tél : .....

Fax : .....

E-mail .....

Je Joins un chèque d'un montant de **400 F** libellé à l'ordre de EFORT.

---

EFORT - 34 Rue Daubigny - 77000 La Rochette - Melun  
Tél: 06 13 24 48 93 - Fax : 01 64 39 41 77 - E-mail: [fort@efort.com](mailto:fort@efort.com)  
<http://www.efort.com>