

Table des matières

Avant-propos	13
Chapitre 1. L'architecture des réseaux	17
1.1. Le réseau EPS	17
1.1.1. L'architecture fonctionnelle	17
1.1.1.1. L'entité eNB	18
1.1.1.2. L'entité MME	19
1.1.1.3. L'entité SGW	20
1.1.1.4. L'entité PGW	20
1.1.2. L'architecture protocolaire	21
1.1.3. Les supports	24
1.1.3.1. La structure du support	24
1.1.3.2. La qualité de service	25
1.2. Le réseau IMS	27
1.2.1. L'architecture fonctionnelle	27
1.2.1.1. L'entité P-CSCF	28
1.2.1.2. L'entité I-CSCF	29
1.2.1.3. L'entité S-CSCF	30
1.2.1.4. L'entité E-CSCF	31
1.2.1.5. Les serveurs d'applications	31
1.2.1.6. Le traitement du média	32
1.2.2. L'architecture protocolaire	32
1.3. Les bases de données	33
1.3.1. L'architecture fonctionnelle	33
1.3.2. L'architecture protocolaire	34
1.4. La taxation associée au réseau IMS	34
1.4.1. L'architecture fonctionnelle	34

1.4.1.1. La taxation hors session	35
1.4.1.2. La taxation en session	35
1.4.2. L'architecture protocolaire	36
1.5. La fonction PCC	37
1.5.1. L'architecture fonctionnelle	37
1.5.2. L'architecture protocolaire	38
1.6. Le routage DIAMETER	38
1.7. Le système ENUM	40
1.8. Le réseau IPX	40

Chapitre 2. Les protocoles de signalisation 41

2.1. Le protocole NAS	41
2.1.1. Les messages EMM	42
2.1.1.1. L'attachement et le détachement	42
2.1.1.2. L'authentification	43
2.1.1.3. La mise en sécurité	43
2.1.1.4. La mise à jour de la localisation	43
2.1.1.5. La requête de service	44
2.1.2. Les messages ESM	44
2.2. Le protocole RRC	46
2.2.1. Les informations relatives à l'interface radioélectrique	47
2.2.2. Le contrôle de la connexion RRC	51
2.2.3. Le rapport de mesures	52
2.3. Le protocole S1-AP	53
2.3.1. La gestion du contexte	55
2.3.2. La gestion du support	56
2.3.3. La gestion de la mobilité	56
2.3.4. La gestion de l'interface S1-MME	57
2.4. Le protocole X2-AP	58
2.4.1. La gestion de la mobilité	58
2.4.2. La gestion de la charge	60
2.4.3. La gestion de l'interface X2	61
2.5. Le protocole GTPv2-C	61
2.5.1. La gestion du support	63
2.5.2. La gestion de la mobilité	64
2.6. Le protocole SIP	65
2.6.1. Les requêtes	65
2.6.1.1. La méthode REGISTER	65
2.6.1.2. La méthode INVITE	65
2.6.1.3. La méthode ACK	66

2.6.1.4. La méthode BYE	66
2.6.1.5. La méthode CANCEL	67
2.6.1.6. La méthode PRACK	67
2.6.1.7. La méthode UPDATE	67
2.6.1.8. La méthode SUBSCRIBE	67
2.6.1.9. La méthode NOTIFY	68
2.6.1.10. La méthode REFER	68
2.6.1.11. La méthode MESSAGE	68
2.6.2. Les réponses	68
2.7. Le protocole SDP	71
2.8. Le protocole DIAMETER	71
2.8.1. L'application au réseau EPS	72
2.8.2. L'application au réseau IMS	73
2.8.3. L'application à la fonction PCC	74
Chapitre 3. Les procédures de base	77
3.1. L'attachement	77
3.2. L'enregistrement	83
3.3. Le désenregistrement	91
3.4. Le détachement	92
3.5. L'établissement de la session VoLTE	94
3.5.1. L'appel sortant	94
3.5.2. L'appel entrant	100
3.6. La libération de la session VoLTE	104
3.6.1. La libération côté initiateur	105
3.6.2. La libération côté récepteur	106
3.7. L'établissement de la session ViLTE	107
3.8. La libération de la session ViLTE	110
3.9. L'appel d'urgence	112
Chapitre 4. Les procédures relatives à l'interface LTE-Uu	115
4.1. L'interface radioélectrique	115
4.1.1. La couche de liaison de données	116
4.1.1.1. Le protocole PDCP	116
4.1.1.2. Le protocole RLC	118
4.1.1.3. Le protocole MAC	119
4.1.2. Les canaux logiques	119
4.1.3. Les canaux de transport	120
4.1.3.1. Le sens descendant	120

4.1.3.2. Le sens montant	120
4.1.4. La couche physique.	120
4.1.4.1. La chaîne de transmission.	120
4.1.4.2. Le multiplexage fréquentiel.	122
4.1.4.3. Le multiplexage temporel.	122
4.1.4.4. Le multiplexage spatial	125
4.1.5. Les signaux physiques	126
4.1.5.1. Le sens descendant.	126
4.1.5.2. Le sens montant	127
4.1.6. Les canaux physiques	128
4.1.6.1. Le sens descendant.	128
4.1.6.2. Le sens montant	128
4.2. Les procédures	129
4.2.1. Le contrôle de l'accès	129
4.2.1.1. L'acquisition du canal PRACH	129
4.2.1.2. L'accès aléatoire	131
4.2.2. Le transfert des données	134
4.2.2.1. L'ordonnancement	134
4.2.2.2. La fonction DRX.	137
4.2.2.3. La fonction SPS	138
4.2.2.4. La fonction HARQ.	140
4.2.2.5. La fonction <i>TTI bundling</i>	147
Chapitre 5. Les profils de service.	149
5.1. Les données de la souscription	149
5.1.1. La souscription au réseau EPS	149
5.1.2. La souscription au réseau IMS	150
5.2. Le profil de service VoLTE	152
5.2.1. Les compléments de services	152
5.2.1.1. Le renvoi d'appel.	152
5.2.1.2. La présentation de l'identité	157
5.2.1.3. L'indication de message en attente	159
5.2.1.4. Le parçage	161
5.2.1.5. La conférence	162
5.2.1.6. L'appel en attente	164
5.2.1.7. Le blocage de la communication.	166
5.2.2. Le flux audio.	166
5.2.2.1. Le codec AMR	166
5.2.2.2. Le codec AMR WB	167
5.2.2.3. Le codec EVS.	168

5.3. Le profil de service ViLTE.	169
5.3.1. Les compléments de service.	169
5.3.2. Le flux vidéo.	170
5.3.2.1. Le codec H.264.	170
5.3.2.2. Le codec H.265.	170
Chapitre 6. L'interconnexion	173
6.1. L'interconnexion avec le réseau CS	173
6.1.1. L'architecture fonctionnelle.	173
6.1.2. L'architecture protocolaire	175
6.1.2.1. La signalisation ISUP	175
6.1.2.2. La signalisation BICC	175
6.1.2.3. La signalisation SIP-I	177
6.1.2.4. La signalisation H.248.	177
6.1.2.5. Les interfaces	179
6.1.3. L'établissement de la session	181
6.1.3.1. L'établissement de la session générée par le réseau IMS	181
6.1.3.2. L'établissement de la session générée par le réseau CS	185
6.1.4. La libération de la session	189
6.1.4.1. La libération de la session générée par le réseau IMS	189
6.1.4.2. La libération de la session générée par le réseau CS	190
6.2. L'interconnexion avec le réseau IMS	191
6.2.1. L'architecture fonctionnelle.	191
6.2.2. L'établissement de la session	192
Chapitre 7. Le <i>handover</i>	197
7.1. Introduction.	197
7.2. Le <i>handover</i> basé sur X2.	199
7.2.1. Le <i>handover</i> basé sur X2 sans relocalisation	199
7.2.2. Le <i>handover</i> basé sur X2 avec relocalisation.	202
7.3. Le <i>handover</i> basé sur S1	205
7.3.1. Le <i>handover</i> basé sur S1 sans relocalisation	205
7.3.2. Le <i>handover</i> basé sur S1 avec relocalisation	208
7.3.2.1. La phase de préparation	209
7.3.2.2. La phase d'exécution	211
7.3.2.3. La phase d'achèvement	212
7.4. Le <i>handover</i> intersystème PS-PS	215
7.4.1. L'architecture fonctionnelle.	215
7.4.2. La procédure.	217

Chapitre 8. L'itinérance	219
8.1. L'architecture fonctionnelle	219
8.1.1. L'itinérance appliquée au réseau EPS	219
8.1.2. L'itinérance appliquée au réseau IMS	220
8.2. Les procédures	224
8.2.1. L'établissement de la session pour le routage nominal	224
8.2.1.1. L'appel sortant	224
8.2.1.2. L'appel entrant	227
8.2.2. L'établissement de la session pour le routage optimal	230
Chapitre 9. La centralisation et la continuité du service	239
9.1. La fonction ICS	239
9.1.1. L'architecture	239
9.1.2. Les procédures.	242
9.1.2.1. L'enregistrement	242
9.1.2.2. L'établissement de la session pour l'appel sortant	244
9.1.2.3. L'établissement de la session pour l'appel entrant	248
9.2. La fonction e-SRVCC	251
9.2.1. L'architecture fonctionnelle	251
9.2.1.1. L'architecture pour un appel normal	251
9.2.1.2. L'architecture pour un appel d'urgence.	254
9.2.2. Les procédures.	256
9.2.2.1. L'enregistrement	256
9.2.2.2. L'établissement de la session pour un appel sortant	258
9.2.2.3. L'établissement de la session pour un appel entrant	260
9.2.2.4. Le <i>handover</i> intersystème PS-CS	262
9.2.2.5. Le transfert de l'accès	264
9.2.2.6. L'appel d'urgence	267
Chapitre 10. Le service de messages courts	269
10.1. La structure des messages	269
10.1.1. La couche SM-TL	270
10.1.2. La couche SM-RL	271
10.1.3. La couche SM-CL	271
10.2. Le service SMS sur SGsAP	272
10.2.1. L'architecture fonctionnelle	272
10.2.2. Les procédures	273
10.2.2.1. Les messages SMS sortants	273

10.2.2.2. Les messages SMS entrants	275
10.3. Le service SMS sur SIP	277
10.3.1. L'architecture fonctionnelle	277
10.3.2. Les procédures	278
10.3.2.1. Les messages SMS sortants	278
10.3.2.2. Les messages SMS entrants	280
Bibliographie	283
Liste des abréviations	287
Index	303