

Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Série H
Supplément 6
(04/2006)

SÉRIE H: SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET
MULTIMÉDIAS

**Quantum de charge de commande pour les
passerelles décomposées**

Recommandations UIT-T de la série H – Supplément 6

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE H
SYSTÈMES AUDIOVISUELS ET MULTIMÉDIAS

CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES VISIOPHONIQUES	H.100–H.199
INFRASTRUCTURE DES SERVICES AUDIOVISUELS	
Généralités	H.200–H.219
Multiplexage et synchronisation en transmission	H.220–H.229
Aspects système	H.230–H.239
Procédures de communication	H.240–H.259
Codage des images vidéo animées	H.260–H.279
Aspects liés aux systèmes	H.280–H.299
Systèmes et équipements terminaux pour les services audiovisuels	H.300–H.349
Architecture des services d'annuaire pour les services audiovisuels et multimédias	H.350–H.359
Architecture de la qualité de service pour les services audiovisuels et multimédias	H.360–H.369
Services complémentaires en multimédia	H.450–H.499
PROCÉDURES DE MOBILITÉ ET DE COLLABORATION	
Aperçu général de la mobilité et de la collaboration, définitions, protocoles et procédures	H.500–H.509
Mobilité pour les systèmes et services multimédias de la série H	H.510–H.519
Applications et services de collaboration multimédia mobile	H.520–H.529
Sécurité pour les systèmes et services multimédias mobiles	H.530–H.539
Sécurité pour les applications et services de collaboration multimédia mobile	H.540–H.549
Procédures d'interfonctionnement de la mobilité	H.550–H.559
Procédures d'interfonctionnement de collaboration multimédia mobile	H.560–H.569
SERVICES À LARGE BANDE ET MULTIMÉDIAS TRI-SERVICES	
Services multimédias à large bande sur VDSL	H.610–H.619

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Supplément 6 aux Recommandations UIT-T de la série H

Quantum de charge de commande pour les passerelles décomposées

Résumé

Le présent Supplément définit des paramètres de base pour la mesure de la charge de commande des systèmes H.248, en particulier des paramètres nominaux de performance pour le traitement de cette commande dans les nœuds de réseau H.248, des objectifs nominaux de performance correspondants pour les nœuds de réseau H.248 et des exemples de modèles de trafic

Source

Le Supplément 6 aux Recommandations UIT-T de la série H a été agréé le 13 avril 2006 par la Commission d'études 16 (2005-2008) de l'UIT-T.

Mots clés

Contrôle de charge, H.248, modèle de trafic, NGN, performance.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'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.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente publication, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette publication se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la publication contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la publication est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la publication.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente publication puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des publications.

A la date d'approbation de la présente publication, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente publication. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux développeurs de consulter la base de données des brevets du TSB sous <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2007

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

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1	Nouveau modèle – Motivations.....	1
	1.1 Objet.....	1
	1.2 But et objectifs initiaux.....	2
	1.3 Hypothèse de linéarité.....	2
2	Références normatives.....	2
3	Terminologie et définitions.....	3
	3.1 Session et appel.....	3
	3.2 Définitions générales.....	3
	3.3 Définitions concernant BHxA.....	4
4	Abréviations.....	6
	4.1 Symboles mathématiques.....	8
5	Modèle de base pour les services de communication entre deux participants.....	10
	5.1 Modèle de réseau.....	10
	5.2 Variantes de session.....	11
	5.3 Contexte H.248 de base.....	13
6	Performance du traitement.....	14
	6.1 Modèle théorique.....	14
	6.2 Performance du traitement de session.....	15
	6.3 Performance du traitement de contexte.....	15
	6.4 Classes de performance H.248.....	16
7	Capacité.....	20
	7.1 Capacité théorique.....	20
	7.2 Capacité nominale.....	20
8	Charge de commande de référence.....	20
	8.1 Paramètres de charge du processeur de session.....	21
	8.2 Paramètres de charge du processeur de contexte.....	22
9	Relation session/contexte.....	23
	9.1 Généralités.....	23
	9.2 Relation 1:1.....	23
	9.3 Relation 1:N.....	24
10	Extensions relatives au quantum de charge de commande de base.....	26
	10.1 Facteurs d'extension.....	26
	10.2 Facteurs de réduction du débit.....	27
	10.3 Réduction du débit de contextes établis dans le cas du traitement de contextes H.248 étendus.....	27
Appendice I – Relations fondamentales.....		27
	I.1 Relation entre le facteur de multiplication équivalent κ et le facteur d'extension e	27

	Page
Appendice II – Modèles de trafic de base pour les systèmes H.248.....	28
II.1 Modèle à perte de contextes	28
II.2 Modèle de limitation de surcharge	28
II.3 Modèle combiné fondé sur le plan de commande et sur le plan d'utilisateur pour les contextes H.248 de type "circuit/X"	33
II.4 Débit efficace en fonction de la durée de maintien de contexte: $\phi_{CoCPS} =$ $f(CoHT)$	38
II.5 Modèle de limitation de surcharge pour les passerelles d'accès.....	40
II.6 Modèle de limitation de surcharge pour la Rec. UIT-T H.248.11	43
Appendice III – Exemples de calculs de la capacité de traitement de la commande.....	45

Supplément 6 aux Recommandations UIT-T de la série H

Quantum de charge de commande pour les passerelles décomposées

1 Nouveau modèle – Motivations

L'unité de charge de commande éprouvée dans les réseaux traditionnels à commutation de circuits (RCC): *nombre de tentatives d'appel pendant l'heure chargée* (BHCA, *busy hour call attempts*), avec l'heure comme unité de temps, ou *nombre de tentatives d'appel par seconde* (CAPS, *call attempts per second*), avec la seconde comme unité de temps, ainsi que l'unité correspondante de performance de commande *nombre d'appels efficaces pendant l'heure chargée* (BHCC, *busy hour call completions*), ou *nombre d'appels efficaces par seconde* (CCPS, *call completions per second*), sont ambiguës dans les nœuds de réseau H.248.

NOTE 1 – Le terme "traditionnel" renvoie à l'acception de la définition de l'appel et de la charge de commande conformément à la Rec. UIT-T Q.543 [4], relative au cadre de performance de commande pour les systèmes à commutation numérique. Voir aussi la Rec. UIT-T Y.1530 [5].

Un réseau à commutation de paquets (RCP) H.248 est (1) différent des RCC existants sur le plan de l'architecture, notamment en ce qui concerne les trois principaux aspects suivants:

- *structure de commande décomposée* entre le contrôleur MGC H.248 et la passerelle média H.248, la principale partie du traitement de commande vertical relevant du 'contrôleur';
- approche de type *serveur*, la commande répartie de nombreux systèmes existants à commutation étant centralisée dans un petit nombre de serveurs de commande de session;
- la *relation 1:N* typique pour ce qui est du rapport entre le nombre de contrôleurs MGC et le nombre de passerelles média.

Il apparaît clairement que pour pouvoir réutiliser la terminologie existante, il faut procéder avec soin, sur des bases établies d'un commun accord.

NOTE 2 – La réutilisation de 'BHCA', 'CAPS', etc., est possible dans les environnements H.248, notamment dans le cadre d'une émulation de service RTPC/RNIS-BE. Mais elle n'est pas recommandée, en raison notamment des éventuels malentendus et de l'élargissement de la portée de la Rec. UIT-T H.248 en termes de réseau.

De plus, l'architecture du réseau est telle qu'il faut procéder à un "mappage de BHCA" sur les nœuds de réseau H.248, ce qui suppose qu'il faut d'abord connaître (2) les mécanismes de contrôle de charge et de protection contre les surcharges pour pouvoir comprendre l'unité de charge de commande sous-jacente. Par exemple, la Rec. UIT-T H.248.11 relative au *paquetage de limitation de surcharge* définit un principe de coopération étroite entre un contrôleur MGC et les passerelles média associés; elle applique les mêmes principes à la quantification de la charge.

(3) Un troisième aspect concerne la relation entre l'application de passerelle média de type paquet/paquet (Pa2Pa) et les protocoles de commande de session au niveau d'un contrôleur MGC, c'est-à-dire sans la présence d'une relation d'*appel* directe (par exemple sous-système multimédia IP 3GPP – IMS).

1.1 Objet

Le présent Supplément introduit le nombre de tentatives d'établissement de contexte pendant l'heure chargée (BHC_OA, *busy hour context attempts*) comme mesure de base de la charge de commande des systèmes H.248 et définit un quantum de charge de commande fondée sur un contexte H.248 de base. Il définit des paramètres nominaux de performance pour le traitement de cette commande dans les nœuds de réseau H.248 et des objectifs nominaux de performance pour les nœuds de réseau H.248. Le présent Supplément contient en outre des exemples de calcul de capacités de traitement.

1.2 But et objectifs initiaux

Les objectifs de la présente version sont les suivants:

- identification du besoin d'un cadre nominal de performance étendu dans le contexte de plates-formes de commande décomposées;
- introduction de nouveaux termes (tels que BHC_oA , BHSA, facteur de multiplication équivalent);
- première définition d'un modèle de traitement de la commande;
- première définition de classes de performance fondées sur le contexte H.248;
- relations de base entre paramètres de charge et de performance conformément au cadre de performance défini.

Le but initial est de parvenir à un consensus en termes qualitatifs et l'étape suivante consistera tout naturellement à s'intéresser à la performance en termes quantitatifs.

1.3 Hypothèse de linéarité

On fait l'hypothèse de la linéarité. En outre, les calculs d'ingénierie du trafic du premier ordre utilisent souvent des approximations linéaires, en particulier dans le contexte des estimations de la charge de commande (par exemple BHC_aA)¹.

2 Références normatives

- [1] Supplément 31 aux Recommandations UIT-T de la série Q (2000), Rapport technique TRQ.2141.0: *Prescriptions de signalisation pour la prise en charge des services à bande étroite via les technologies de transport à large bande – Ensemble de capacités 2*.
- [2] *Vocabulaire de l'UIT-T: base de données SANCHO* (ITU-T Sector Abbreviations and Definitions for a Telecommunications Thesaurus Oriented database), <http://www.itu.int/sancho>.
- [3] Recommandation UIT-T E.600 (1993), *Termes et définitions relatifs à l'ingénierie du trafic*.
- [4] Recommandation UIT-T Q.543 (1993), *Objectifs nominaux de qualité de fonctionnement des commutateurs numériques*.
- [5] Recommandation UIT-T Y.1530 (2004), *Performance du traitement d'appel pour les services vocaux dans les réseaux hybrides IP*.
- [6] VILLAR (J. E.): *Traffic Calculations in SPC Systems*, 8th ITC, novembre 1976.
- [7] Recommandation UIT-T E.492 (1996), *Période de référence du trafic*.
- [8] Recommandation UIT-T E.500 (1998), *Principes de mesure de l'intensité du trafic*.
- [9] Recommandation UIT-T E.501 (1997), *Estimation du trafic offert sur le réseau*.
- [10] Recommandation UIT-T E.502 (2001), *Spécifications des mesures de trafic relatives aux commutateurs numériques de télécommunication*.
- [11] Recommandation UIT-T E.503 (1992), *Analyse des données des mesures de trafic*.
- [12] Recommandation UIT-T E.508 (1992), *Prévisions relatives aux nouveaux services de télécommunication*.

¹ Par exemple, d'après [6]: l'hypothèse d'une *relation linéaire* entre l'occupation du processeur et la charge offerte (BHCA) convient parfaitement en régime permanent, sans dérangement et avec une répartition constante par type d'appel, jusqu'au niveau d'occupation défini pour la capacité de surcharge.

- [13] Recommandation UIT-T E.529 (1997), *Dimensionnement de réseau au moyen des objectifs de qualité d'écoulement de trafic de bout en bout*.
- [14] Recommandation UIT-T E.711 (1992), *Modélisation de la demande de l'utilisateur*.
- [15] *Generic Requirements for Voice over Packet End-to-End Performance*. Telcordia GR-3059-CORE (mars 2000).
- [16] *Switching System Overload Control Generic Requirements*. Telcordia TR-NWT-001358 (septembre 1993).
- [17] *LSSGR: Traffic Capacity and Environment*. Telcordia GR-517-CORE (décembre 1998).
- [18] *ETSI TR 182 015 Architecture for control of processing overload in next generation networks*.

3 Terminologie et définitions

3.1 Session et appel

Au terme "appel", qui est propre aux réseaux de télécommunication, on fait souvent correspondre le terme "*session*" pour les réseaux sans connexion à commutation de paquets (par exemple Internet). La notion de *session* est également fondamentale pour les architectures NGN fondées sur IP. La notion de **session** élargit la notion traditionnelle d'**appel** employée dans les réseaux de télécommunication. L'établissement d'un/d'une "appel/session H.248" et la création associée d'un "contexte H.248" sont généralement déclenchés par des événements particuliers d'un *protocole de commande d'appel* (par exemple SS7 TUP, SS7 ISUP, BICC, DSS1, H.225/H.245, etc.) ou d'un *protocole de commande de session* (par exemple SIP, SIP-I, SIP-T, NGN-SCP). La distinction entre un "appel" et une "session" est transparente et n'entre pas vraiment en ligne de compte du point de vue H.248. On peut employer indifféremment l'un ou l'autre terme du point de vue du protocole de commande de passerelle. L'association de commande fondamentale est le contexte H.248.

NOTE 1 – La Rec. UIT-T E.600 [3] définit les différents termes "appel", "tentative d'appel", et "heure chargée", essentiellement dans le contexte du nombre de tentatives d'appel pendant l'heure chargée (BHC_aA, *busy hour call attempts*). Voir également la base de données Termes et Définitions de l'UIT-T [2].

NOTE 2 – Le protocole SIP emploie les notions d'"appel", de "session" et de "dialogue" dans des sens différents (voir les documents de l'IETF).

Afin d'éviter toute confusion avec la définition existante de BHCA, il est recommandé d'utiliser les termes BHSA et BHC_oA dans le contexte des nœuds de réseau H.248. C'est pourquoi le terme 'session' est continuellement utilisé dans le présent Supplément.

3.2 Définitions générales

3.2.1 session/appel: terme générique concernant la création, la modification et la suppression d'un contexte H.248 (dans une passerelle média). Normalement, il est nécessaire de préciser l'aspect considéré, par exemple tentative d'établissement de session. Pour cette définition, il a été tenu compte de la Rec. UIT-T E.600 [3].

3.2.2 tentative d'établissement de session/d'appel: tentative de création d'un ou de plusieurs nouveaux contextes H.248 dans la passerelle média. Pour cette définition, il a été tenu compte de la Rec. UIT-T E.600 [3].

3.2.3 charge: nombre total des divers types de tentatives présentées à un contrôleur MGC (par exemple une tentative d'établissement d'appel provenant d'un terminal RTPC ou une tentative d'établissement de session provenant d'un agent d'utilisateur SIP) ou à une passerelle média (par exemple une tentative d'établissement de contexte faite par le contrôleur MGC primaire) pendant un intervalle de temps donné (autrement dit charge offerte). Pour cette définition, il a été tenu compte des objectifs de performance de la Rec. UIT-T Q.543 [4].

3.2.4 charge de session: voir la Figure 1.

3.2.5 charge de contexte: charge de contexte de la passerelle média, voir la Figure 1.

3.2.6 processeur: entité logique chargée de réaliser l'ensemble du traitement de la commande. Il peut y avoir des réalisations techniques très différentes, allant d'un système à processeur unique à un système multiprocesseurs, l'organisation étant de type réparti, de type hiérarchique, en modes à partage de charge et/ou à partage fonctionnel, etc.

Ces définitions sont illustrées sur la Figure 1.

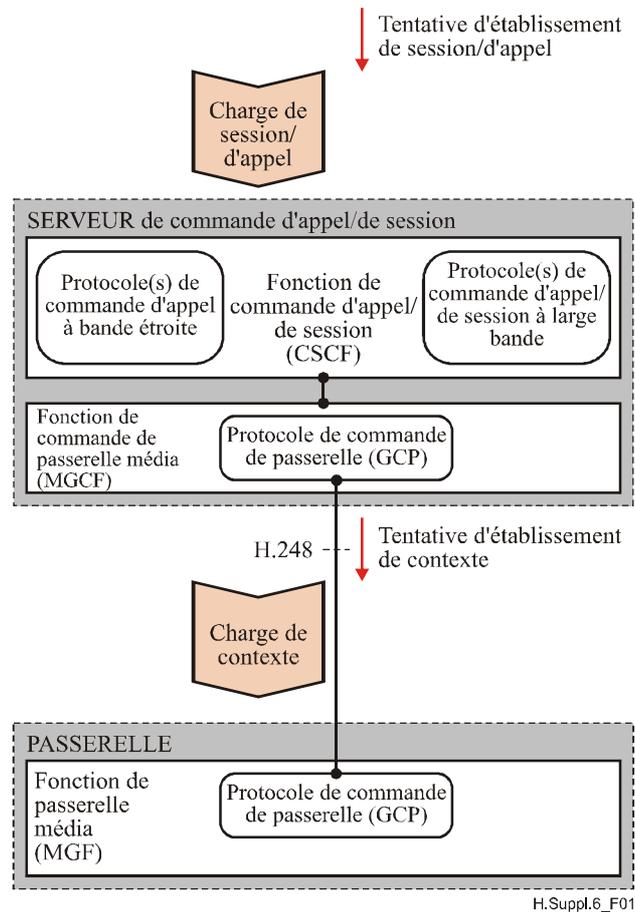


Figure 1 – "Tentatives d'établissement de contexte" et "charge de contexte" produite

3.3 Définitions concernant BHxA

Le tableau qui suit donne une liste de paramètres génériques de charge concernant BHxA et donne des exemples de paramètres correspondants propres à une technologie.

BHC _a A BHC _{Q.543} A (en abrégé: BHCA)	Tentatives d'établissement d'appel pendant l'heure chargée (<i>busy hour call attempts</i>) NOTE – 'appel' = appel RTPC ou RNIS-BE conformément à la Rec. UIT-T Q.543.
BHC _b A BHC _{Q.19XX} A	Tentatives d'établissement de connexion support pendant l'heure chargée (<i>busy hour bearer connection attempts</i>) NOTE – 'connexion support' = connexion commandée par la fonction de commande de support (BCF) des ensembles CS1, CS2 et CS3 du protocole BICC (Rec. UIT-T de la série Q.19XX).
BHC _o A BHC _{H.248} A	Tentatives d'établissement de contexte pendant l'heure chargée (<i>busy hour context attempts</i>) NOTE – 'contexte' = contexte selon la Rec. UIT-T H.248.
BHC _o A _{MG}	Tentatives d'établissement de contexte pendant l'heure chargée au niveau d'une passerelle média (<i>busy hour context attempts on media gateway level</i>) NOTE – 'contexte' = contexte de passerelle média pour l'un des types suivants de passerelle média H.248: <ul style="list-style-type: none"> – passerelle média (MG) selon l'IETF RFC 3525/la Rec. UIT-T H.248.1; – fonction d'interfonctionnement de support (BIWF) selon la Rec. UIT-T Q.1950 ou unité de passerelle média (MGU)^{a)}; – fonction de passerelle média à commutation de circuits (CS-MGW) selon le document 3GPP 29.232; – fonction de passerelle média multimédia IP (IM-MGW) selon le document 3GPP 29.332; – fonction de passerelle par paquets (PGF) selon la "CE 11" de l'UIT-T; – passerelle média (MG) selon la Rec. UIT-T J.171.2^{b)}.
BHC _o A _{MGC}	Tentatives d'établissement de contexte pendant l'heure chargée au niveau d'un contrôleur de passerelle média (<i>busy hour context attempts on media gateway controller level</i>) NOTE – 'contexte' = contexte de contrôleur de passerelle média pour l'un des types suivants de contrôleur MGC H.248: <ul style="list-style-type: none"> – contrôleur de passerelle média (MGC) selon l'IETF RFC 3525/la Rec. UIT-T H.248.1; – fonction de service d'appel (CSF) selon la Rec. UIT-T Q.1950; – serveur de centre de commutation pour les mobiles (serveur MSC) selon le document 3GPP 29.232^{c)}; – fonction de commande de passerelle média (MGCF) selon le document 3GPP 29.332; – fonction de commande de passerelle par paquets (PGCF) selon la "CE 11" de l'UIT-T; – contrôleur de passerelle média (MGC) selon la Rec. UIT-T J.171.2.
BHSA	Tentatives d'établissement de session pendant l'heure chargée (<i>busy hour session attempts</i>)
BHS _{SIP} A BHSA _{RFC3261,SIP}	Tentatives d'établissement de session pendant l'heure chargée (<i>busy hour session attempts</i>) NOTE – 'session' = conformément au protocole d'ouverture de session de l'IETF RFC 3261.

BHS _{SCP} A BHSA _{NGN-SCP}	Tentatives d'établissement de session pendant l'heure chargée (<i>busy hour session attempts</i>) NOTE – 'session' = conformément au <i>protocole de commande de session de NGN</i> du projet de Rapport technique UIT-T TRQ.ncapx.
BHS _{SIP} A BHSA _{3GPP,SIP}	Tentatives d'établissement de session pendant l'heure chargée (<i>busy hour session attempts</i>) NOTE – 'session' = conformément au protocole de commande d'appel multimédia IP fondé sur le protocole d'ouverture de session (SIP) et sur le protocole de description de session (SDP) du Document 3GPP 24.229.
<p>a) Voir l'Annexe C du Rapport TRQ.2141.0 [1].</p> <p>b) Référence: Rec. UIT-T J.171.2, <i>Protocole de commande de passerelle de jonction (TGCP) du système IP Cablecom: profil TGCP 2</i>, novembre 2005. Le "profil TGCP 2", qui est fondé sur le protocole de la Rec. UIT-T H.248, est désigné par "TGCP_H248".</p> <p>c) Par exemple serveur MSC de desserte, serveur MSC de transit.</p> <p>NOTE – La différence entre les tentatives d'établissement de contexte pendant l'heure chargée au niveau MG (BHC_oA_{MG}) et au niveau MGC (BHC_oA_{MGC}) est illustrée sur la Figure 10.</p>	

Les définitions des paramètres correspondants de performance concernant BHxC sont appropriées.

Enfin, on donne un paramètre technique de charge concernant BHxA, qui est utile pour les considérations de performance au niveau des passerelles média:

BHC _h ,DSPA	Tentatives d'établissement de canal pendant l'heure chargée (<i>busy hour channel attempts</i>) NOTE – 'canal' = composant de ressource général de type "unité de conversion de média" (MCU) dans une passerelle média; un "canal DSP" ^{a)} est une réalisation technique d'unité MCU. Noter qu'un "canal DSP" est le segment intrasystème d'une connexion dans le plan d'utilisateur (par exemple canal support) lié à un composant DSP.
<p>a) Dans cette acceptation, le canal est "l'unité de capacité" de base d'un processeur de signaux numériques dans les systèmes de passerelles média H.248.</p> <p>NOTE – Par "valeur moyenne", on entend l'espérance au sens probabiliste.</p>	

4 Abréviations

Le présent Supplément utilise les abréviations suivantes:

ALN	ligne analogique (<i>analog line</i>) (type physique de terminaison H.248)
BHC _a A	tentatives d'établissement d'appel pendant l'heure chargée (<i>busy hour call attempts</i>)
BHC _b A	tentatives d'établissement de connexion support pendant l'heure chargée (<i>busy hour bearer connection attempts</i>)
BHC _h A	tentatives d'établissement de canal pendant l'heure chargée (<i>busy hour channel attempts</i>) (NOTE – par exemple canal DSP)
BHC _o A	tentatives d'établissement de contexte pendant l'heure chargée (<i>busy hour context attempts</i>)
BHC _o A _{MG}	tentatives d'établissement de contexte pendant l'heure chargée (<i>busy hour context attempts</i>) (contexte H.248 au niveau MG)
BHC _o A _{MGC}	tentatives d'établissement de contexte pendant l'heure chargée (<i>busy hour context attempts</i>) (contexte H.248 au niveau MGC)

BHSA	tentatives d'établissement de session pendant l'heure chargée (<i>busy hour session attempts</i>)
BHSC	sessions établies pendant l'heure chargée (<i>busy hour session completions</i>)
BICC	commande d'appel indépendante du support (<i>bearer independent call control</i>)
C	contexte H.248
C2C	circuit/circuit (voir § 5.2.4)
C2P	circuit/paquet (voir § 5.2.2)
C2X	variante de session C2C ou C2P
C _a APS	tentatives d'établissement d'appel par seconde (<i>call attempts per second</i>)
C _a CPS, CCPS	appels efficaces ou établis par seconde (<i>call completions per second</i>)
C _a HT, CHT	durée de maintien d'appel (<i>call holding time</i>)
C _o APS	tentatives d'établissement de contexte par seconde (<i>context attempts per second</i>)
C _o CPS	contextes établis par seconde (<i>context completions per second</i>)
C _o HT	durée de maintien de contexte (<i>context holding time</i>)
CP	processeur de contexte (<i>context processor</i>) (H.248) trajet de commande (<i>control path</i>) (système)
CSCF	fonction de commande d'appel/de session (<i>call/session control function</i>)
RCC	réseau à commutation de circuits (Rec. UIT-T H.246, H.332, Y.1001)
DSP	processeur de signaux numériques (<i>digital signal processor</i>) (<i>général</i>)
e	facteur d'extension (voir § 10.1)
FAS	signalisation service par service (<i>facility associated signalling</i>)
GCP	protocole de commande de passerelle (<i>gateway control protocol</i>)
IUA	couche d'adaptation d'utilisateur Q.921 du RNIS (<i>ISDN Q.921 user adaptation layer</i>) (Rec. UIT-T Q.921, RFC 4233)
MCU	unité de conversion de média (<i>media conversion unit</i>)
MEGACOP	protocole de commande de passerelle média (<i>media gateway control protocol</i>) (= H.248)
MG	passerelle média (<i>media gateway</i>)
MGC	contrôleur de passerelle média (<i>media gateway controller</i>)
MGCF	fonction de commande de passerelle média (<i>media gateway control function</i>)
MGF	fonction de passerelle média (<i>media gateway function</i>)
MSC	centre de commutation de mobile (<i>mobile switching centre</i>)
NGN	réseau de prochaine génération (<i>next-generation network</i>)
Pa2Pa	paquet/paquet
Pe2Pe	D'homologue à homologue (<i>peer-to-peer</i>)

NOTE – L'abréviation P2P risque d'entraîner des confusions sur la question de savoir si elle signifie "d'homologue à homologue" ou "paquet/paquet" et sera donc évitée dans le présent Supplément.

RCP	réseau à commutation de paquets
r	facteur d'extension (voir § 10.2)
SAPS	tentatives d'établissement de session par seconde (<i>session attempts per second</i>)
SCN	en anglais, SCN est l'abréviation de: Switched-Circuit Network (Rec. UIT-T H.247) Switched Communication Network (Rec. UIT-T G.177) Signalling Communication Network (Rec. UIT-T G.7712/Y.1703) et CSN est l'abréviation de: Circuit-Switched Network (Rec. UIT-T H.246, H.332, Y.1001) NOTE – Les abréviations SCN et CSN employées dans le texte anglais désignent la même chose dans le contexte des nœuds de réseau H.248. En raison de l'ambiguïté liée à l'abréviation SCN, seule l'abréviation 'CSN' est employée dans la version anglaise du présent Supplément.
SCP	protocole de commande de session (<i>session control protocol</i>)
SCPS	sessions établies par seconde (<i>session completions per second</i>)
SG	passerelle de signalisation (<i>signalling gateway</i>)
SHT	durée de maintien de session (<i>session holding time</i>)
SIP	protocole d'ouverture de session (<i>session initiation protocol</i>)
SP	processeur de session (<i>session processor</i>)
STM	mode de transfert synchrone (<i>synchronous transfer mode</i>)
TDM	multiplexage par répartition dans le temps (<i>time division multiplexing</i>) NOTE – Terminaison H.248 pour les interfaces en mode de transfert synchrone (STM, <i>synchronous transfer mode</i>), autrement dit TDM sert d'abréviation pour le multiplexage par répartition dans le temps synchrone (STDM, <i>synchronous time division multiplexing</i>) (mais pas TDM asynchrone (ATDM, <i>asynchronous TDM</i>)).

4.1 Symboles mathématiques

λ	Débit d'arrivée	$[s^{-1}]$	Débit moyen d'arrivée des demandes de service ^{a)}
λ_{CoAPS}	Débit de "tentatives d'établissement de contexte" au MGC	$[s^{-1}]$	Débit moyen de "tentatives d'établissement de contexte" produites par un contrôleur MGC pour une passerelle média
μ	Débit de service	$[s^{-1}]$	Débit moyen de service de l'entité de traitement ^{b)}
$\mu_{Context}$	Débit de service par contexte	$[s^{-1}]$	Débit moyen de service par contexte H.248
ρ	Utilisation		Occupation moyenne d'une entité de traitement
ρ_{CcC}	Facteur d'utilisation		Occupation moyenne d'une entité de traitement par les contextes H.248 établis
ρ_{CcR}	Facteur d'utilisation		Occupation moyenne d'une entité de traitement par les contextes H.248 rejetés
ϕ	Débit	$[s^{-1}]$	Débit moyen de demandes servies
$\phi_{Context}$	Débit	$[s^{-1}]$	Débit efficace moyen de contextes H.248
ϕ_{CoBPS}, ϕ_{CoB}	Débit de contextes bloqués	$[s^{-1}]$	Débit moyen de contextes H.248 bloqués
ϕ_{CoCPS}, ϕ_{CoC}	Débit de contextes établis	$[s^{-1}]$	Débit moyen de contextes H.248 établis
ϕ_{CoRPS}, ϕ_{CoR}	Débit de contextes rejetés	$[s^{-1}]$	Débit moyen de contextes H.248 rejetés

$h_{Co}, h_{Context}$	Durée de service	[s]	Durée moyenne de service par contexte H.248
h_{CoC}	Durée de service	[s]	Durée moyenne de service par contexte H.248 établi
h_{CoR}	Durée de service	[s]	Durée moyenne de service par contexte H.248 rejeté
A	Charge offerte	[Erl]	
A_{CP}	Charge offerte	[Erl]	Charge moyenne offerte par processeur de contexte
B	Probabilité de blocage		
Y	Trafic acheminé	[Erl]	
Y_{CP}	Trafic acheminé	[Erl]	Trafic moyen acheminé par processeur de contexte
Ω	Occupation de file d'attente		Tampons de messages, etc.
τ	Temps de traitement	[s]	Temps moyen de traitement d'un message
<p>a) Exemple d'événements dans le plan de commande: messages d'ouverture de session, messages d'établissement d'appel, demandes ADD H.248, etc.; événements dans le plan d'utilisateur: tout type d'arrivée de paquets (par exemple paquet IP, trame MAC, cellule ATM, paquet CPS AAL 2, trame FR).</p> <p>b) Réalisations techniques: par exemple CPU, DSP, moteur de retransmission IP, dispositif SAR ATM, commutateur Ethernet, etc.</p>			

4.1.1 Indices

...Co ...Context	Contexte	Contexte H.248
...CP ...ContextProcessor	Processeur de contexte	Processeur de contexte intégré au contrôleur MGC ou à la passerelle média
...CoA	Tentatives d'établissement de contexte	Charge
...CoC	Contextes établis	Performance: "débit efficace"
...CoR	Contextes rejetés	Performance: "débit inefficace" (par exemple contextes rejetés, bloqués, éliminés)
...BL	Charge de base	Charge de base de serveur, autrement dit la charge non liée au protocole H.248
...HL	Charge élevée	
...NL	Charge nominale	Capacité nominale, point de fonctionnement recommandé pour une ressource considérée
...OL	Surcharge	

NOTE – L'adjectif 'moyen' dans les notations de paramètre de système/performance désigne la "moyenne dans le temps" (du processus stochastique sous-jacent). Mais le présent Supplément a également pour objet de donner des estimations des paramètres de système/performance dans le cas le plus défavorable. Ces prescriptions particulières seront indiquées par un indice additionnel.

...min	Minimum	Prescription minimale concernant les hypothèses dans le cas le plus défavorable
...max	Maximum	Prescription maximale concernant les hypothèses dans le cas le plus défavorable

5 Modèle de base pour les services de communication entre deux participants

Le quantum de charge de commande est basé sur un téléservice de base, une communication conversationnelle entre deux participants à une session.

NOTE – Le même principe a été appliqué dans le RTPC/RNIS-BE: on a utilisé un service téléphonique entre deux participants (un appelant et un appelé) pour les définitions de "l'appel de base".

5.1 Modèle de réseau

La propriété relative aux deux participants conduit à des types de contexte H.248 avec deux terminaisons H.248. Le traitement de contexte H.248 est opéré au niveau MGC et au niveau MG. Le domaine d'application de la présente Recommandation va au-delà du niveau du contexte H.248 et comprend aussi le traitement de session. Les deux éléments de réseau techniques sont désignés par *serveur de commande de session* et *passerelle*. La Figure 2 illustre ce modèle de réseau architectural simplifié.

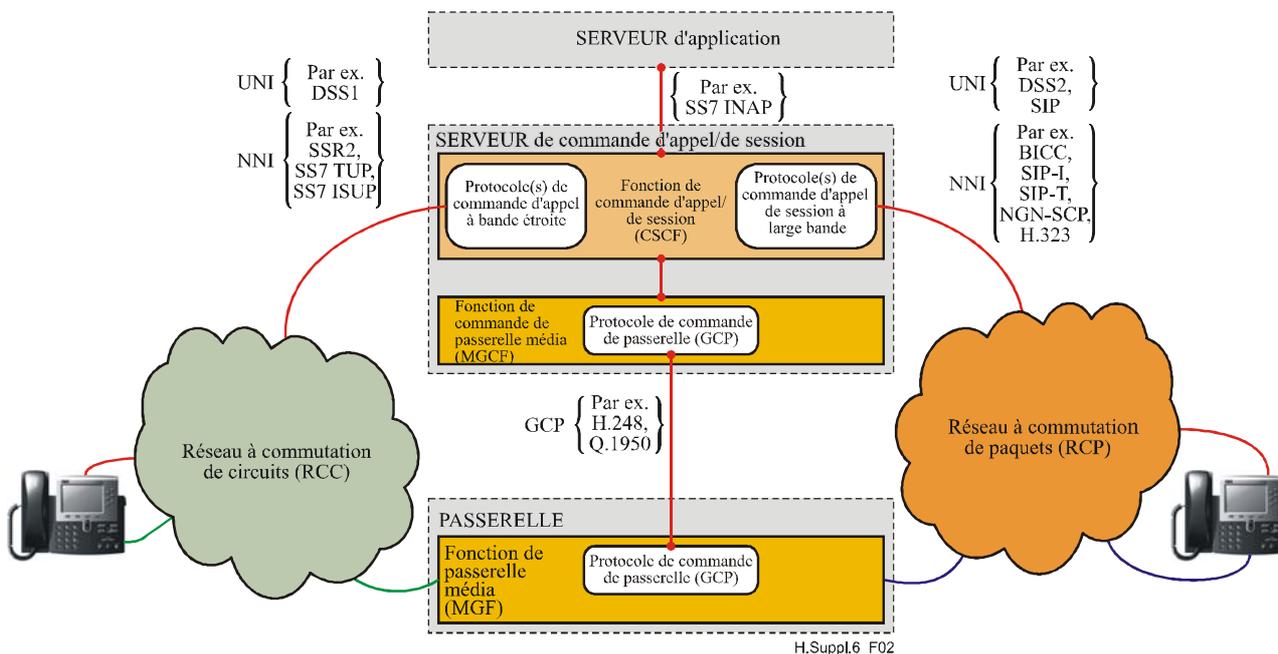


Figure 2 – Domaines de réseau NGN de transport, de commande et d'application

Les encadrés en tirets correspondent aux éléments de réseau physiques (passerelle, serveur de commande de session, serveur d'application). Les rectangles représentent les entités fonctionnelles :

- fonction de passerelle média (MGF);
- fonction de commande de passerelle média (MGCF);
- fonction de commande d'appel/de session (CSCF).

NOTE 1 – Ces entités fonctionnelles semblent être celles qui sont le plus couramment utilisées dans divers modèles de réseau NGN de l'UIT-T, du 3GPP, de l'ETSI, etc.

Les rectangles arrondis correspondent aux trois principaux protocoles de commande génériques: le protocole de commande de passerelle (GCP) et les protocoles de commande d'appel/de session pour les réseaux à commutation de circuits ou à commutation de paquets. Entre accolades, on donne des exemples de technologies de commande pour les diverses interfaces de signalisation. Bien entendu, pour le protocole GCP, on utilise l'interface spécifique H.248, et toutes les autres interfaces de commande fondées sur H.248 (par exemple Rec. UIT-T Q.1950, 3GPP 29.232, 3GPP 29.332, etc.).

NOTE 2 – Les autres types de protocole GCP comme IPDC, MGCP et celui de la Rec. UIT-T J.171 sont en dehors du domaine d'application.

Le niveau de réseau particulier (par exemple le domaine des équipements dans les locaux de l'abonné, le domaine du réseau d'accès ou le domaine du réseau central) où la passerelle média H.248 particulière peut être déployée sont en dehors du domaine d'application. Les aspects spécialisés liés à la performance des passerelles de média résidentielles, des passerelles média d'accès, des passerelles média de jonction, etc., ne seront donc pas examinés.

Les éventuelles différences entre les NGN mobiles et fixes sont également en dehors du domaine d'application.

5.2 Variantes de session

5.2.1 Aperçu général

La Rec. UIT-T H.248 fait la distinction entre deux types de terminaison de base: physique (PHY) et éphémère (EPH). La Figure 3 illustre les trois types de contexte résultants pour les services de communication entre deux participants.

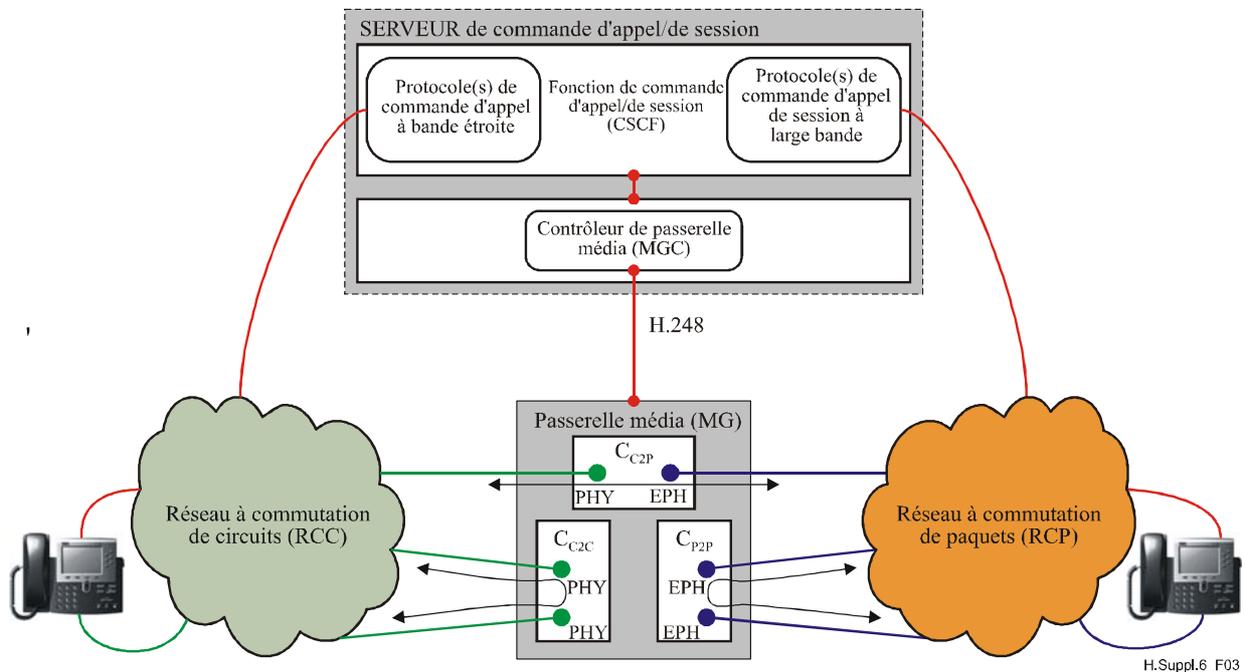
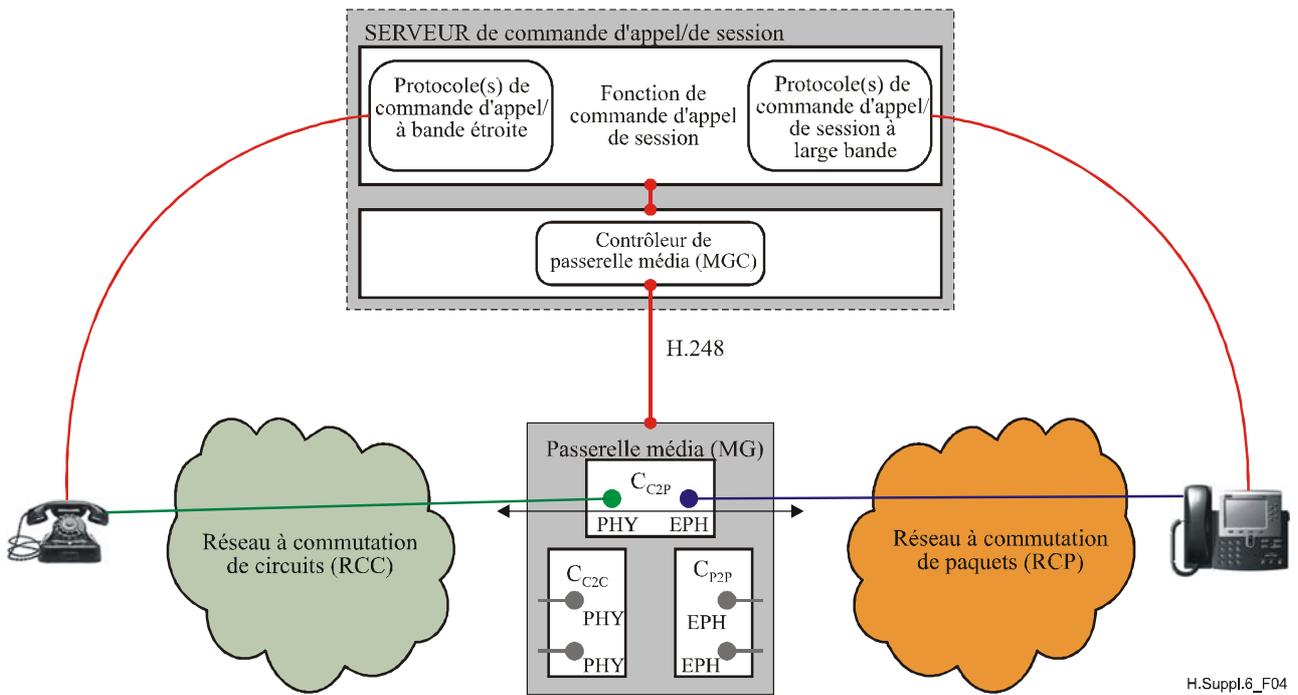


Figure 3 – Catégories de session – Aperçu général

Les trois principaux types de contexte représentent des scénarios d'interfonctionnement valables.

5.2.2 Interfonctionnement circuit/paquet

Le scénario d'interfonctionnement circuit/paquet (C2P) (par exemple téléphonie IP) est le plus courant pour les réseaux NGN fixes. Ce type de session C2P est illustré sur la Figure 4.



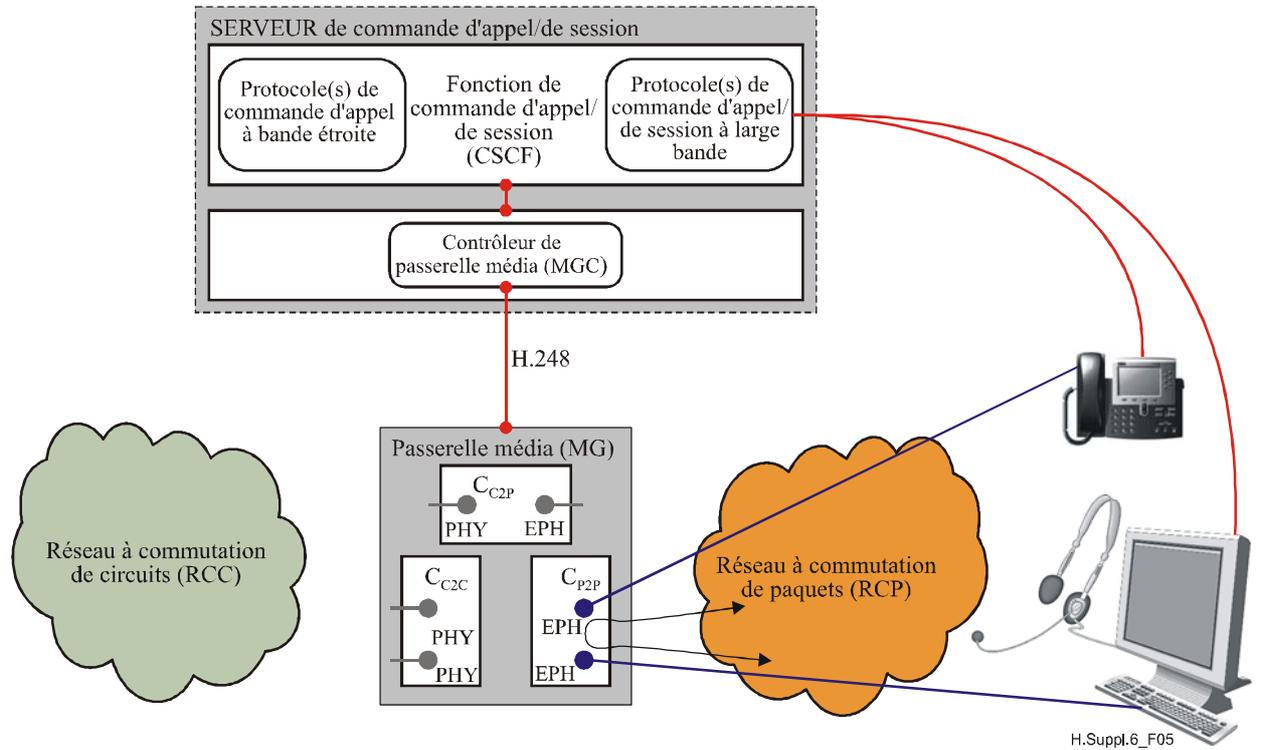
H.Suppl.6_F04

Figure 4 – Type de session (1) – Interfonctionnement circuit/paquet (C2P)

NOTE – Le type de terminaison physique H.248 particulier, par exemple TDM pour les interfaces à multiplexage par répartition dans le temps synchrone ou ALN pour les lignes analogiques, est en dehors du domaine d'application.

5.2.3 Interfonctionnement paquet/paquet

La Figure 5 illustre la variante de session avec deux terminaisons H.248 éphémères. Il s'agit du scénario d'interfonctionnement paquet/paquet (Pa2Pa).



H.Suppl.6_F05

Figure 5 – Type de session (2) – Interfonctionnement paquet/paquet (Pa2Pa)

5.2.4 Interfonctionnement circuit/circuit

La troisième variante de session concerne l'interfonctionnement circuit/circuit (C2C). Des sessions de type C2C sont généralement nécessaires pour pouvoir implémenter un interfonctionnement de type *trafic interne*².

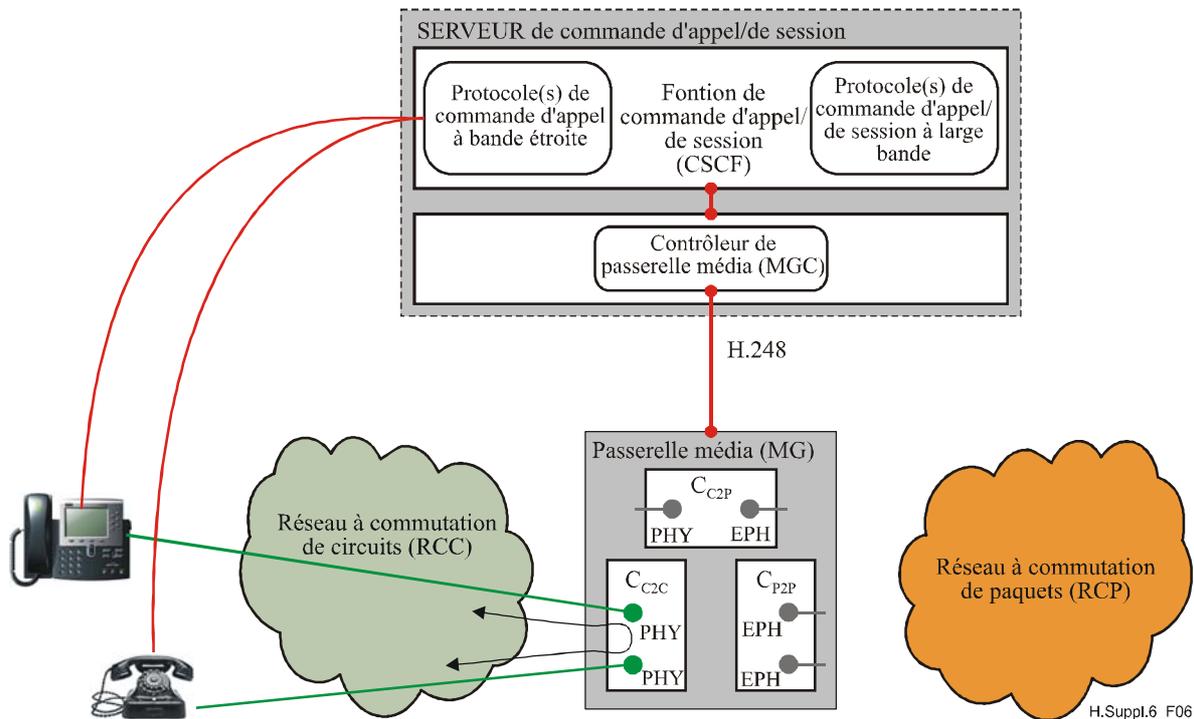


Figure 6 –Type de session (3) – Interfonctionnement circuit/circuit (C2C)

5.3 Contexte H.248 de base

Pour élaborer un cadre de performance pour la mesure de la charge de commande, il convient d'utiliser un contexte H.248 constitué de deux terminaisons H.248. Ce contexte est appelé contexte H.248 de base, de façon analogue aux définitions de l'appel de base pour les réseaux téléphoniques généraux commutés (RTGC) ou les réseaux intelligents (RI) existants.

NOTE – Exemples de définitions UIT-T de l'appel de base:

Rec. UIT-T Q.1290: communication entre deux utilisateurs, ne comportant pas de services complémentaires.

Rec. UIT-T Q.1300: appel faisant intervenir exactement deux entités de communication.

Les évaluations de performance du premier ordre pour les contextes H.248 de base ne doivent pas prendre en compte des informations détaillées telles que:

- le type de session;
- le type de terminaison H.248;
- les technologies de transport physique ou éphémère spécifiques.

On trouvera davantage d'explications sur le contexte H.248 de base au § 6.4.

² Le **trafic interne** est le "trafic qui est à la fois de départ et d'arrivée pour le réseau considéré" (Rec. UIT-T E.600). Le trafic interne se trouve généralement au niveau des centraux locaux ou de transit. Tout scénario d'émulation/de simulation de "central RCC" utilisant des passerelles de média H.248 conduit à des contextes de type C2C. Le trafic interne est émulé/simulé par des sessions C2C (par exemple TDM/TDM, ALN/TDM, ALN/ALN) dans les réseaux NGN. Le trafic interne correspond aux appels intrasystème (voir GR-517-CORE, Figure 6-1).

6 Performance du traitement

Considérons la hiérarchie verticale des interfaces de commande sur la Figure 2, où il y a plusieurs instances en chaîne avec différents critères de performance du traitement de la commande. Une architecture simplifiée est proposée dans ce qui suit.

NOTE – Une représentation plus détaillée est par exemple donnée sur la Figure 5-2 du Rapport technique UIT-T TRQ.2141.1, montrant un modèle de référence d'objets pour la commande de support d'appel CS2 BICC.

6.1 Modèle théorique

La *commande monolithique* des systèmes à commutation TDM existants a été décomposée lors du passage à une architecture NGN. Les principales entités de commande considérées sont les suivantes:

- le processeur de commande de session (ou simplement processeur de session), situé sur le trajet de commande de l'élément de réseau "serveur de commande de session";
- le processeur de commande de contexte (ou simplement processeur de contexte), situé sur le trajet de commande de l'élément de réseau "passerelle".

La Figure 7 montre cette hiérarchie simplifiée de *commande à deux niveaux* qui remplace la commande monolithique. Ce modèle pourra être détaillé davantage dans l'avenir, par exemple en faisant la distinction entre les éléments de commande CSCF et MGCF dans le serveur de commande de session.

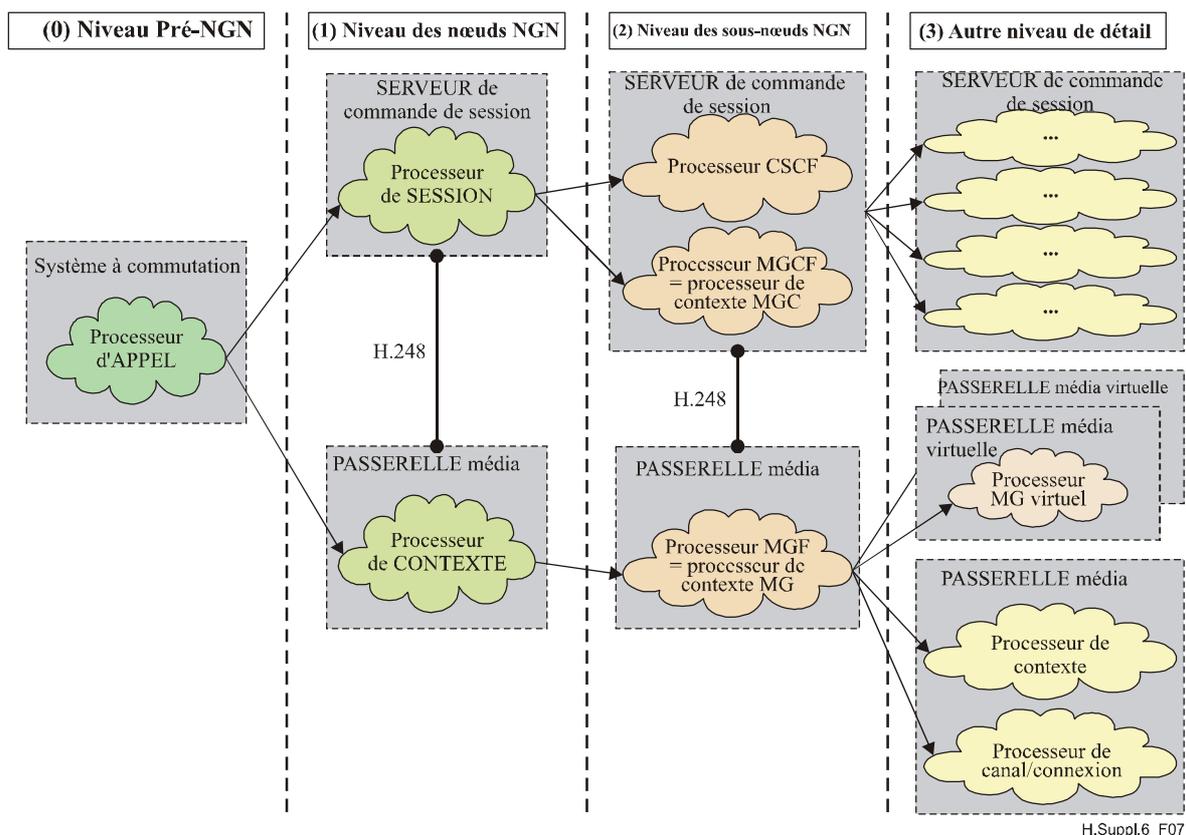


Figure 7 – Modèle de traitement de la commande – Niveaux potentiels de détails

Le présent Supplément porte sur le *niveau des nœuds NGN* (1) indiqué sur la Figure 7. Les autres niveaux potentiels nécessitent un complément d'étude.

NOTE – Les concepts potentiels applicables à une décomposition plus poussée des commandes de passerelle média sont indiqués sur la Figure 7. Les motivations techniques pourraient être:

- a) des passerelles média à forte capacité;
- b) la prise en charge de passerelles média virtuelles; et/ou
- c) des unités de commande de support intégrées aux passerelles média (par exemple le fameux nœud d'interfonctionnement de support (BIWN, *bearer interworking node*) présenté dans le Rapport technique UIT-T TRQ.2141.0, voir [1] Figure C.2).

Les "*passerelles combinées*" sont en dehors du domaine d'application en raison de la structure monolithique existante du processeur de commande et de l'absence d'interface H.248. Les passerelles combinées sont par exemple: les passerelles H.323, les nœuds d'interfonctionnement CS1 BICC, les centres MSC de version 3 3GPP ou les passerelles SIP³ avec points d'extrémité intégrés dans le plan d'utilisateur et dans le plan de commande.

6.2 Performance du traitement de session

La performance du traitement de session nécessite un complément d'étude, étant donné que cette première version du présent Supplément porte sur le nœud passerelle.

6.3 Performance du traitement de contexte

Le principal *paramètre de performance* est le facteur de mérite *débit efficace* (parfois appelé *goodput* en anglais)⁴. Il concerne le *processeur de contexte* intégré dans la passerelle média. La durée moyenne de service (en secondes) $h_{Context,Basic}$ pour le traitement des *contextes H.248 élémentaires* s'écrit comme indiqué dans l'Equation 1.

Durée moyenne de service par contexte H.248 de base $h_{Context,Basic}$

$$h_{Context,Basic} \quad [s] \quad (1)$$

NOTE – Une définition de haut niveau des *contextes H.248 de base* est présentée au § 5.3. On trouvera d'autres informations au § 6.4.

La **capacité** théorique du processeur de contexte (voir § 7.1 pour plus d'explications) est définie par l'Equation 2, tandis que le **débit** théorique dans les conditions idéales est défini par l'Equation 3.

Processeur de contexte – Débit maximal de service $\mu_{Context,Basic}$

$$\mu_{Context,Basic} = \frac{1}{h_{Context,Basic}} \quad [s^{-1}] \quad (2)$$

Processeur de contexte – Débit efficace de contextes $\phi_{Context,Basic}$ *dans les conditions idéales*

$$\phi_{Context,Basic} = \mu_{Context,Basic} \quad [s^{-1}] \quad (3)$$

L'Equation 3 montre que le débit stationnaire est égal au débit de service du processeur de commande.

³ Par exemple, une passerelle SIP hébergeant des points d'extrémité RTP conjointement avec une fonctionnalité d'agent d'utilisateur SIP ainsi que, par exemple, des circuits RCC conjointement avec une commande d'appel RCC.

⁴ Le facteur complémentaire, le *débit inefficace*, est souvent appelé *badput* en anglais. Ce débit produit une *charge aveugle* dans le processeur de commande.

6.3.1 Débit de contextes établis C_oCPS

Débit efficace pour un processeur de contexte réel dans les conditions idéales, autrement dit chaque tentative d'établissement de contexte peut être traitée avec succès (Equation 4):

Processeur de contexte – Contextes établis par seconde, ϕ_{CoCPS}

$$\phi_{CoCPS} = \phi_{Context,Basic} \text{ [s}^{-1}\text{]} \quad (4)$$

NOTE – Par 'conditions idéales', on entend le fait que chaque contexte H.248 peut être servi avec succès. Il n'y a pas de sessions non réussies, de situations d'erreur, de demandes de contexte rejetées, de contextes traités de façon inadéquate⁵, etc.

6.3.2 Débit de contextes établis BHC_oC

Le débit de contextes établis défini par l'Equation 5 est exprimé en 'heure⁻¹':

Processeur de contexte – Contextes établis pendant l'heure chargée, ϕ_{BHC_oC} (par heure)

$$\phi_{BHC_oC} = \phi_{CoCPS} \cdot 3600 \text{ [h}^{-1}\text{]} \quad (5)$$

6.4 Classes de performance H.248

Pour tout service NGN à part entière, il faut, du point de vue H.248, au moins un contexte H.248. Pour un service de communication entre deux participants, il faut un contexte avec deux terminaisons H.248 au minimum. Un tel contexte générique est désigné par 'contexte de base' (voir aussi le § 5.3). La performance du traitement de commande nécessaire pendant toute la durée de vie d'un contexte H.248 de base est associée à une classe de performance (à savoir la classe 1 sur la Figure 8).

⁵ Les "tentatives d'établissement de contexte H.248 traitées de façon inadéquate" peuvent être définies conformément à la Rec. UIT-T Q.543: "[...] sont des tentatives qui sont bloquées (comme défini dans les Recommandations de la série E.600) ou dont le traitement est excessivement retardé dans la passerelle média (ou dans le contrôleur MGC). On entend par 'retards excessifs' ceux qui sont plus de trois fois supérieurs à la 'valeur à ne pas dépasser dans 95% des cas' recommandée dans ...".

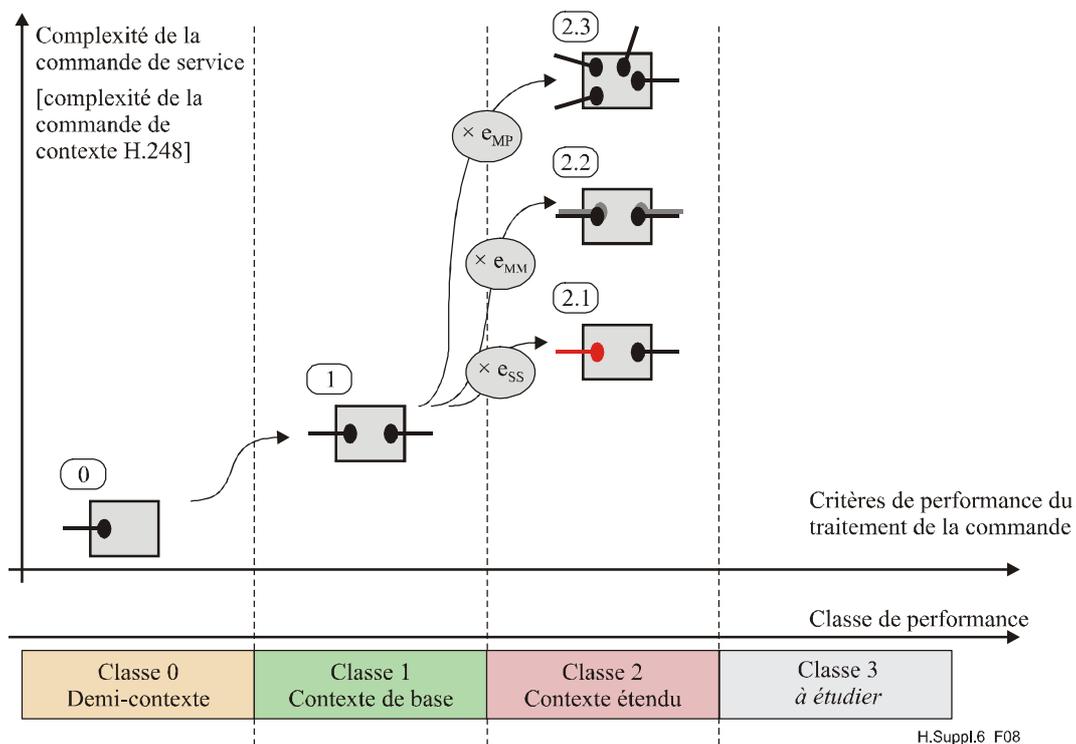


Figure 8 – Classes de performance – Définition de catégories sur le plan qualitatif

Le principe consistant à faire une distinction entre *service de base* et *services étendus*, comme par exemple les services complémentaires, est bien connu dans les réseaux de télécommunication. Il est également appliqué en ingénierie de la performance comme premier principe de classification afin d'établir une distinction entre, d'une part, les critères de base concernant la charge et la performance et, d'autre part, les exigences additionnelles associées aux services étendus.

NOTE 1 – Un "service étendu" peut par exemple être (Rec. UIT-T Q.1741.1) un service qui modifie ou complète un service (de télécommunication) de base. Par conséquent, un tel service ne peut pas être offert à un utilisateur en tant que service isolé. Il doit être offert en même temps qu'un service (de télécommunication) de base ou en association avec un tel service. Le même service complémentaire peut être commun à un certain nombre de services (de télécommunication) de base.

On peut appliquer le même principe pour définir des catégories distinctes pour les *contextes H.248 de base* et les *contextes étendus*, ce qui est illustré sur la Figure 8 par diverses classes de performance. Du point de vue de l'ingénierie de la performance, les types de contexte étendu sont reliés au contexte de base par ce que l'on appelle des **facteurs d'extension** $e_{(+)}$. Des exemples de types de *contexte étendu* sont présentés dans le paragraphe qui suit et les relations quantitatives sont abordées au § 10.1.

NOTE 2 – Les considérations liées à la performance des opérations sur la terminaison racine H.248 (par exemple audits spécifiques) nécessitent un complément d'étude.

6.4.1 Critères de performance réduits

Certains critères de traitement se trouvent au-dessous du niveau du contexte de base, ce qui correspond au cas du "demi-contexte" sur la Figure 8 (classe 0). Un quantum de charge de commande au-dessous du niveau de base peut avoir un sens, par exemple dans les cas suivants:

- session abandonnée pendant la phase d'établissement;
- séquences de signaux de test (par exemple certains scénarios sélectionnés de la Rec. UIT-T H.248.17);

- signalisation canal par canal (avec modification ultérieure du contexte);
- collecte de chiffres (avec modification ultérieure du contexte);
- fourniture de services complémentaires RTPC dans l'état de raccrochage, ou
- autres.

NOTE – Il n'y a pas lieu de faire de distinction entre le cas où la terminaison H.248 du "demi-contexte" fait partie du contexte néant H.248 et le cas où elle n'en fait pas partie.

6.4.2 Types d'extension possibles

Le Tableau 1 définit trois premiers types d'extension possibles. Les contextes étendus résultants ont des critères de performance étendus.

Tableau 1 – Exemples de contextes étendus

Classe 'étendue'	Facteur d'extension $e_{(+)}$	Description de la classe
2.1	e_{SS}	Superensemble de services (SS) Extension des services de base par des services additionnels <i>par terminaison H.248</i> . Exemples: signalisation dans la bande, signalisation canal par canal, services complémentaires RTPC fondés sur le protocole de ligne d'abonné, protection contre les surcharges, etc.
2.2	e_{MM}	Multimédia (MM) Extension des sessions monomédia par des sessions multimédias. Exemples: un flux de médias unique par terminaison H.248, autrement dit plusieurs terminaisons par participant à la session; ou des cas multiplexés: flux de médias multiplexés, terminaisons de multiplexage en cascade, etc.
2.3	e_{MP}	Multiparticipants (MP) Extension de deux participants (2PY) à trois participants (3PY) et configurations générales de sessions multiparticipants
2.4		A étudier

NOTE – Ces premiers types définis dans le Tableau 1 seront peut-être trop larges pour des cas particuliers d'ingénierie de la performance. Une classification plus détaillée, par exemple en subdivisant e_{SS} en $e_{SS,CAS}$, $e_{SS,CLIP}$ et $e_{SS,Test}$ dans la classe 2.1, nécessite un complément d'étude.

La "classe étendue" est un cas dans lequel il y a davantage de critères de performance *par session*. Il est à noter qu'un autre cas concerne le rapport session/contexte (voir le § 9 'Relation session/contexte').

6.4.3 Outils de classification

6.4.3.1 Scénario de signalisation

On utilise souvent des *scénarios de signalisation* (également appelés *diagrammes de séquence de messages*) comme qualificatifs du premier ordre de la complexité de la commande de service sous-jacente. En outre, des qualificatifs du deuxième ordre peuvent par exemple être les *types de message de signalisation* respectifs. Des *éléments d'information* particuliers de message de signalisation peuvent jouer le rôle de qualificatifs du troisième ordre.

On peut appliquer une approche analogue pour la signalisation H.248, en prenant par exemple en considération le nombre moyen de commandes H.248 par session, les fonctions de manipulation de contexte, les modifications de terminaison, etc. Un indicateur de la complexité de commande de contexte H.248 peut alors être "dédduit" d'une complexité de signalisation.

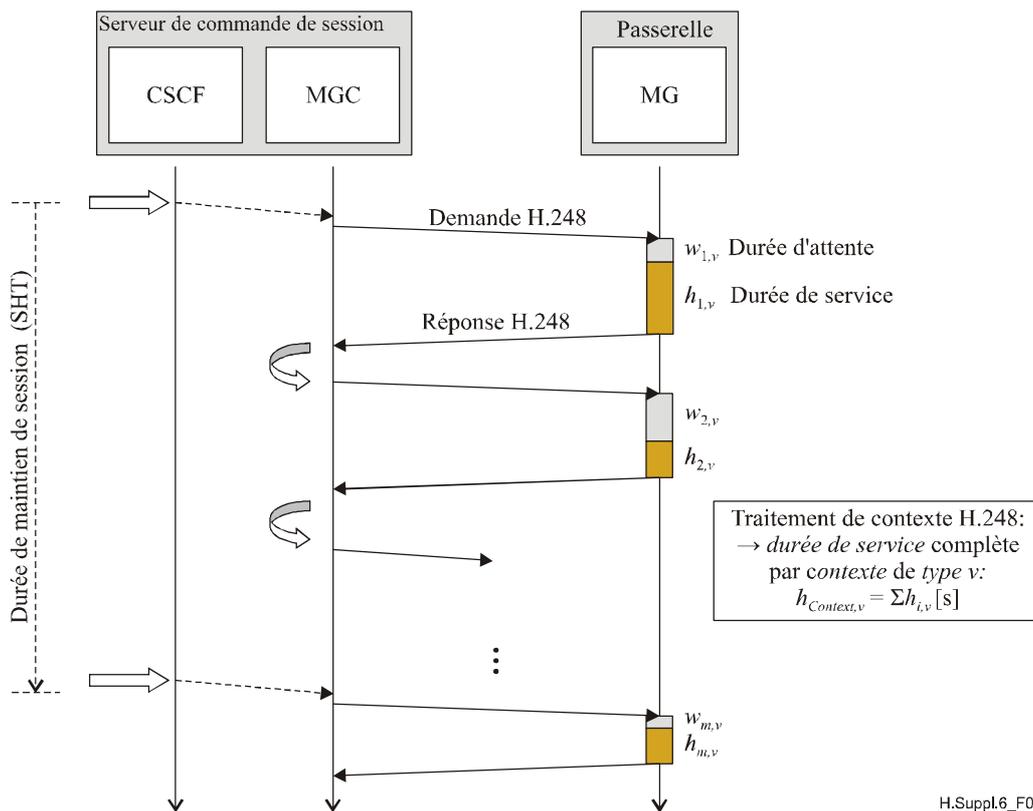


Figure 9 – Scénario de signalisation H.248 générique

La Figure 9 illustre un scénario de signalisation H.248 générique. L'utilisation de scénarios de signalisation H.248 pour la détermination de paramètres de performance H.248 nécessite un complément d'étude.

6.4.3.2 Modèles de machines à états de session/contexte

Les modèles précis pour le paramètre BHC_aA étaient souvent fondés sur la prise en considération de machines à états finis évoluées pour la modélisation d'appel. On peut appliquer le même principe pour la modélisation de contexte H.248. L'approche relative aux modèles de machines à états de contexte nécessite un complément d'étude.

NOTE – Une machine à états simple à utiliser pour modéliser la durée de vie d'un contexte H.248 consisterait à utiliser deux états de contexte, à savoir 'idle' (repos) et 'active' (actif). L'état actif est atteint lors de la création d'un contexte et est par exemple abandonné lors de la soustraction de terminaison finale. Deux autres types de transitions d'état peuvent être définis pour caractériser des transitions d'état actif/actif:

- événements de modification (déclenchés par le contrôleur MGC);
- événements de notification (déclenchés à la suite d'événements locaux au niveau d'une passerelle média).

Des paramètres de trafic correspondants, par exemple fréquence de modification, fréquence de notification, peuvent être définis pour déterminer le profil du service et, par conséquent, pour qualifier les classes de performance H.248.

6.4.3.3 Méthode de comptage relative au code

La méthode de comptage relative au code est un instrument classique utilisé pour les estimations du premier ordre des critères de performance. Cette approche technique inverse s'appuie sur l'analyse

du logiciel de commande. Cela étant, des outils modernes d'analyse du code source⁶ permettent de générer automatiquement toute une variété de mesures applicables au logiciel. Certaines de ces mesures peuvent être utilisées pour la classification de la performance, par exemple la mesure de volume particulière "nombre de lignes contenant du code source".

NOTE – Bien entendu, une classification absolue est impossible du fait que le logiciel présente un aspect propre à l'implémentation (par exemple langage de programmation, architecture). Toutefois, une classification relative concernant la définition quantitative de classes de performance et la subdivision d'une classe spécialisée en sous-classes, est possible et immédiate.

7 Capacité

Dans tout système technique, la performance est toujours limitée par la capacité disponible intrinsèque du système. Le facteur de *capacité* du processeur de commande constitue donc un lien important entre la *performance* (§ 6 qui précède) et la *charge* (§ 8 qui suit). Ces principes restent valables dans le cas de nœuds de réseau H.248. Le principal objet du présent paragraphe est de faire un rappel concernant les deux principaux termes de capacité.

7.1 Capacité théorique

La capacité théorique de traitement de la commande est le débit maximal de service, autrement dit le débit maximal de sessions établies, qui, dans l'environnement H.248, correspond au débit maximal de contextes H.248 établis. Voir par exemple $\mu_{Context,Basic}$ (Equation 2) en ce qui concerne les contextes H.248 de base traités par le processeur de contexte.

7.2 Capacité nominale

La capacité nominale est toujours inférieure à la capacité théorique du processeur. Si une définition fondée sur une session/un contexte est nécessaire dans l'avenir, il est recommandée d'adapter la définition donnée dans la Rec. UIT-T Q.543.

NOTE – La Rec. UIT-T Q.543 "Capacité nominale": charge moyenne proposée à laquelle le commutateur fonctionne en parvenant à satisfaire aux **critères de qualité d'écoulement du trafic** utilisés par l'administration pour mettre au point le commutateur.

8 Charge de commande de référence

Le présent paragraphe porte sur les *paramètres de charge* liés au traitement de contexte. Des objectifs de *performance* supplémentaires (au-delà des fondements donnés au § 6) sont abordés dans des paragraphes ultérieurs. La Figure 10 montre les principales relations entre plusieurs facteurs de charge et les types de performance correspondants. Le modèle de traitement de la commande est fondé sur le "*niveau des sous-nœuds NGN*" indiqué sur la Figure 7.

⁶ Par exemple: www.scitools.com, ...

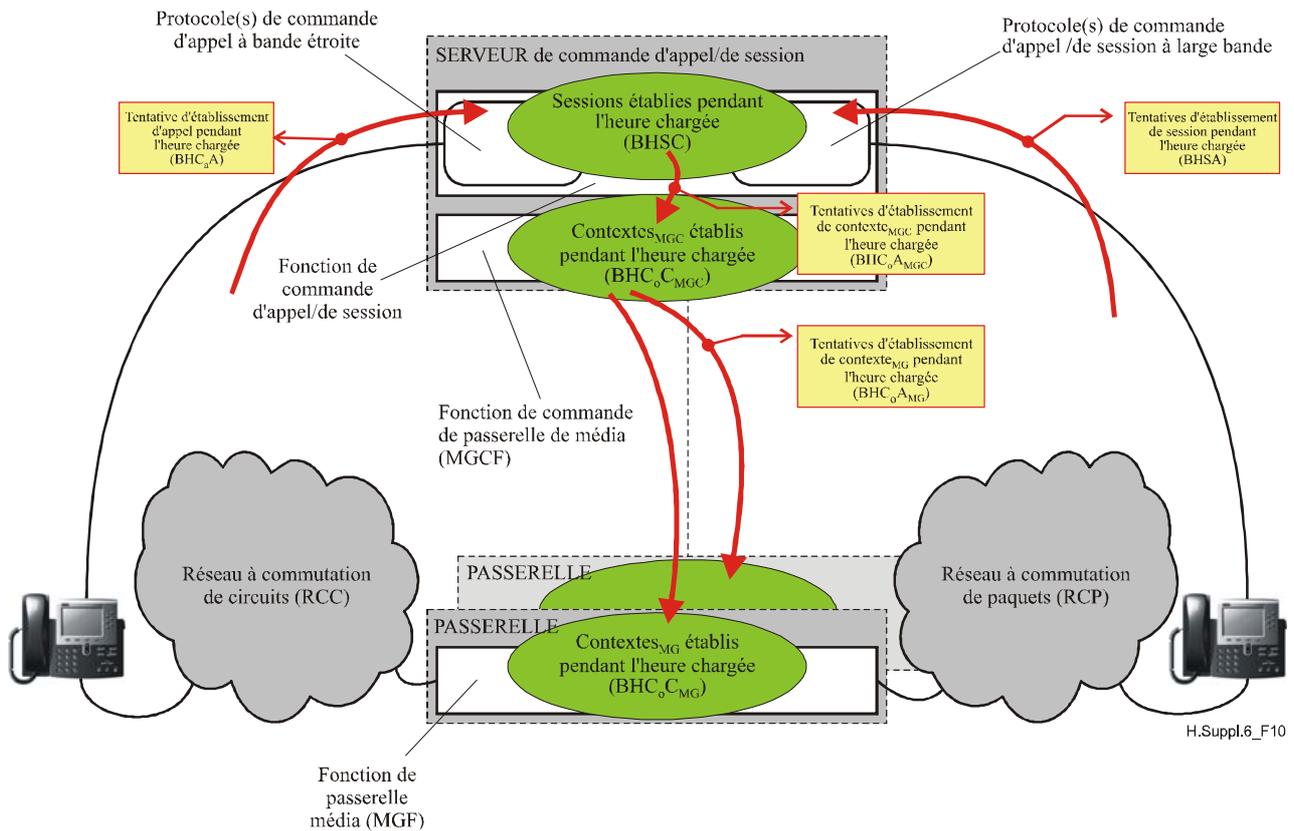


Figure 10 – Modèle de traitement de la commande – Relations charge-performance

NOTE 1 – Même si la charge est parfois équivalente à la performance, ce n'est généralement pas le cas pour les systèmes de télécommunication comme les nœuds H.248. Bien entendu, dans certaines conditions, la performance est égale à la charge. Par exemple, dans des situations stationnaires de *faible charge*, on peut estimer BHC_oC en utilisant le facteur BHC_oA .

NOTE 2 – Un modèle simple décrivant le comportement principal charge-performance peut être le *modèle à perte de contextes*, voir les § II.1 et II.2.3.

Les paragraphes qui suivent sont fondés sur le modèle à deux processeurs (*niveau des nœuds NGN* illustré sur la Figure 7).

8.1 Paramètres de charge du processeur de session

Le débit d'arrivée de tentatives d'établissement de session peut être défini par 'seconde' ou par 'heure'.

8.1.1 Débit d'arrivée SAPS

Le débit de tentatives d'établissement de session par seconde est désigné par λ_{SAPS} (Equation 6).

Processeur de session – Tentatives d'établissement de session par seconde, λ_{SAPS}

$$\lambda_{SAPS} \quad [s^{-1}] \quad (6)$$

8.1.2 Débit d'arrivée BHSA

Le débit de tentatives d'établissement de session par heure est défini par l'Equation 7.

Processeur de session – Tentatives d'établissement de session pendant l'heure chargée, λ_{BHSA} (par heure)

$$\lambda_{BHSA} = \lambda_{SAPS} \cdot 3600 \quad [h^{-1}] \quad (7)$$

8.2 Paramètres de charge du processeur de contexte

Le débit d'arrivée de tentatives d'établissement de contexte H.248 peut être défini par 'seconde' ou par 'heure'.

8.2.1 Débit d'arrivée C₀APS

Le débit de tentatives d'établissement de contexte par seconde est désigné par λ_{C_0APS} (Equation 8).

Processeur de contexte – Tentatives d'établissement de contexte par seconde, λ_{C_0APS}

$$\lambda_{C_0APS} \quad [s^{-1}] \quad (8)$$

8.2.2 Débit d'arrivée BHC₀A

Le débit de tentatives d'établissement de contexte par heure est donné par l'Equation 9.

Processeur de contexte – Tentatives d'établissement de contexte pendant l'heure chargée, λ_{BHC_0A} (par heure)

$$\lambda_{BHC_0A} = \lambda_{C_0APS} \cdot 3600 \quad [h^{-1}] \quad (9)$$

8.2.3 Charge de commande correspondant aux contextes de base

La **charge offerte** $A_{ContextProcessor}$ (ou simplement A_{CP}) au processeur de contexte intégré à la passerelle média, produite par les tentatives entrantes relatives aux contextes H.248 de base, est définie par l'Equation 10.

Charge offerte $A_{ContextProcessor}$ pour les contextes H.248 de base

$$A_{ContextProcessor} = \lambda_{C_0APS} \cdot h_{Context,Basic} \quad [Erl] \quad (10)$$

NOTE 1 – Une "tentative entrante" se rapporte à la première commande ADD.request H.248 provenant du contrôleur MGC pour un nouveau contexte H.248.

NOTE 2 – La *charge offerte* A_{CP} définie par l'Equation 10 correspond au paramètre intensité du trafic A [Erl] défini dans la Rec. UIT-T E.500 [8]. Le paragraphe 5.2/E.500 décrit le "concept d'intensité du trafic et [la] stationnarité". On peut réutiliser la Rec. UIT-T E.500 en remplaçant "tâche" par "contexte H.248" et "durée de maintien des ressources" par "durée de maintien de contexte (C₀HT)".

8.2.3.1 Charge normale

La définition d'un paramètre "*charge de commande normale correspondant aux contextes de base*" nécessite un complément d'étude. Il est recommandé de s'inspirer de la définition de *l'intensité de trafic correspondant à la charge normale* donnée dans la Rec. UIT-T E.500 (en cas de besoin dans le futur).

8.2.3.2 Charge élevée

La définition d'un paramètre "*charge de commande élevée correspondant aux contextes de base*" nécessite un complément d'étude. Il est recommandé de s'inspirer de la définition de *l'intensité de trafic correspondant à une charge élevée* donnée dans la Rec. UIT-T E.500 (en cas de besoin dans le futur).

8.2.3.3 Définition de charges de référence

La définition de charges de référence, par exemple pour la classe de performance "contexte H.248 de base", nécessite un complément d'étude.

NOTE – Le document GR-517-CORE de Telcordia [17] et la Rec. UIT-T Q.543 [4] définissent des charges de référence pour les commutateurs numériques, sur la base des types de paramètre de charge "intensité de trafic", "débit d'arrivée" et/ou "durée de maintien".

9 Relation session/contexte

9.1 Généralités

L'application du principe de la passerelle décomposée H.248 fait que la corrélation entre une connexion dans le plan d'utilisateur (ici un *contexte H.248*) et une association correspondante dans le plan de commande (ici une *session*) disparaît du point de vue de la passerelle média. Les informations relatives à l'identificateur de session et à l'identificateur ou aux identificateurs de contexte correspondants se trouvent dans le serveur de commande de session (hébergeant l'instance de contrôleur MGC) et la passerelle média ne possède pas ce type d'informations.

NOTE 1 – La même situation s'applique pour les passerelles de signalisation (SG, *signalling gateway*) intégrées dans des passerelles média, telles que les passerelles de signalisation SIGTRAN IETF. Par exemple, dans le cas d'une passerelle de signalisation IUA SIGTRAN, la passerelle média ne sait pas si des connexions dans le plan de commande (ici Recommandations UIT-T Q.931/Q.921) sont associées à des connexions dans le plan d'utilisateur (ici un contexte H.248).

La passerelle média ne peut donc pas corrélérer la charge de commande de session avec la charge de commande de contexte.

NOTE 2 – Par exemple, sur la Figure 11, la passerelle média ne sait pas que, d'une part, les contextes H.248 $C_{i,j}$ appartiennent à la session S_i et que, d'autre part, les deux contextes H.248 consécutifs $C_{i,1}$ et $C_{i,2}$ appartiennent à la même session S_i .

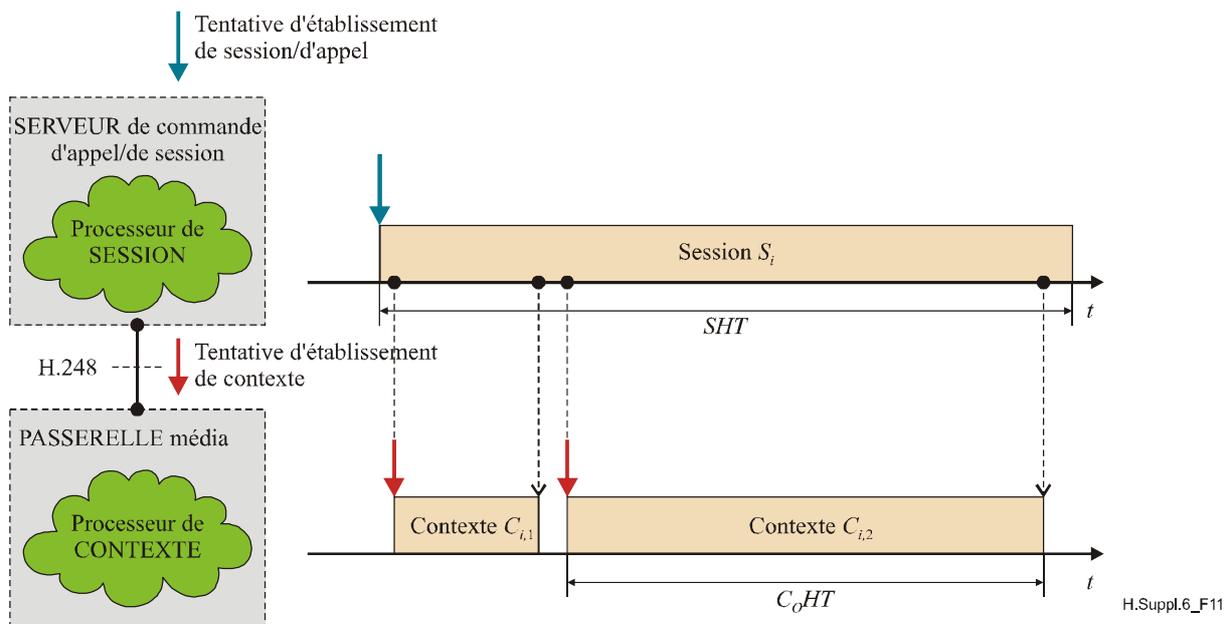


Figure 11 – Relation générale session/contexte

NOTE 3 – Les durées de maintien représentées sur la Figure 11 sont la *durée moyenne de maintien de session* (SHT) et la *durée moyenne de maintien de contexte H.248* (C_0HT).

9.2 Relation 1:1

Il existe une relation 1:1 entre une session et un contexte H.248 correspondant pour la majorité des services. Cela signifie que, dans un *type de session 1:1*, un seul contexte H.248 C_i doit être traité dans une passerelle média derrière une session S_i donnée dans le serveur de commande.

NOTE – Il est à noter qu'une même session peut faire intervenir plusieurs passerelles média et que toutes ces passerelles média sont commandées par le même serveur de commande de session. Mais cela ne change pas la relation 1:1 du point de vue de la passerelle média.

Exemple 1: contrôleur MGC responsable d'une seule passerelle média dans une session

Le contrôleur MGC aura un seul contexte H.248 à commander. Le débit de tentatives d'établissement de contexte $\lambda_{CoAPS,MGC}$ sera égal au débit de tentatives d'établissement de session λ_{SAPS} (lorsque toutes les tentatives d'établissement de session sont acceptées).

Exemple 2: contrôleur MGC responsable de deux passerelles média (ou plus) dans la même session

Si un contrôleur MGC commande plusieurs passerelles média et que la session nécessite plusieurs passerelles média, il peut y avoir plusieurs tentatives d'établissement de contexte pour une même session, par exemple une pour chaque passerelle média. Le débit de tentatives d'établissement de contexte $\lambda_{CoAPS,MGC}$ sera au moins le double du débit de tentatives d'établissement de session λ_{SAPS} (lorsque toutes les tentatives d'établissement de session sont acceptées).

Le débit de tentatives d'établissement de contexte $\lambda_{CoAPS,MG}$ du point de vue de la passerelle média est indépendant du scénario considéré.

9.2.1 Charge de commande – Débits d'arrivée pour les processeurs de session et de contexte

Les débits d'arrivée résultants au niveau du processeur de session et au niveau du processeur de contexte sont identiques, comme indiqué dans l'Equation 11.

Débits d'arrivée pour les relations 1:1 (par seconde et par heure)

$$\begin{aligned}\lambda_{CoAPS} &= \lambda_{SAPS} \quad [s^{-1}] \\ \lambda_{BHC_{oA}} &= \lambda_{BHSA} \quad [h^{-1}]\end{aligned}\tag{11}$$

NOTE – Bien entendu, il se peut que des débits d'arrivée identiques ne conduisent pas à des facteurs de charge identiques au niveau du processeur de session et du processeur de contexte. Au contraire, $A_{ContextProcessor}$ est généralement différent de $A_{SessionProcessor}$ en raison de l'approche *serveur*; on a généralement $A_{SessionProcessor} < A_{ContextProcessor}$.

9.3 Relation 1:N

Pour bon nombre de services, le rapport est de 1:N entre une session donnée et le nombre de contextes associés dans une passerelle média.

Comme exemple de type de session 1:N, on peut donner le cas d'un test de connexion support déclenché par la session avant la phase de conversation de bout en bout au moyen de contrôles de continuité SS7 pour le circuit associé à l'appel/à la session. Un tel test peut être réalisé au moyen d'un premier contexte H.248 $C_{i,1}$, la conversation qui suit étant traitée au moyen d'un deuxième contexte $C_{i,2}$. Il est à noter de nouveau que la passerelle média ne peut pas corrélérer les deux contextes $C_{i,1}$ et $C_{i,2}$. D'autres exemples sont donnés au § 6.4.1.

9.3.1 Facteur de multiplication de débit N

Le débit d'arrivée de tentatives d'établissement de contexte résultant est N fois supérieur au débit d'arrivée de tentatives d'établissement de session, comme défini par l'Equation 12.

Débits d'arrivée pour les relations 1:N (par seconde et par heure)

$$\begin{aligned}\lambda_{CoAPS} &= N \cdot \lambda_{SAPS} \quad [s^{-1}] \\ \lambda_{BHC_{oA}} &= N \cdot \lambda_{BHSA} \quad [h^{-1}]\end{aligned}\tag{12}$$

Dans un réseau réel, on trouve généralement un mélange de types de session 1:1 et 1:N, autrement dit le facteur moyen de multiplication du débit est compris entre 1 et N. Le point essentiel est que le débit d'arrivée de tentatives d'établissement de contexte est supérieur ou égal au débit d'arrivée de tentatives d'établissement de session (par exemple $BHC_{oA} \geq BHSA$). La Figure 12 illustre la

relation qualitative d'ensemble entre les débits d'arrivée de tentatives d'établissement de session et de tentatives d'établissement de contexte.

NOTE 1 – Le débit d'arrivée de tentatives d'établissement de contexte $\lambda_{BHC_{oA}}$ est souvent utilisé comme indicateur de charge (entre autres) pour les mécanismes locaux de protection contre les surcharges du processeur de contexte. S'il existe des types 1:N dans un réseau H.248, la passerelle média devrait utiliser avec prudence le paramètre $\lambda_{BHC_{oA}}$ dans les boucles de commande de régulation de la charge, ou pour la limitation de surcharge, du fait qu'elle ne connaît pas le facteur de multiplication réel.

NOTE 2 – Le facteur de multiplication de débit N est de type entier, mais le facteur moyen de multiplication de débit \bar{N} n'est généralement pas de type entier.

NOTE 3 – Le facteur moyen de multiplication de débit résultant \bar{N} conduit à un **débit virtuel de tentatives d'établissement de session** (ou à un **débit virtuel de tentatives d'établissement d'appel**) de $\lambda'_{SAPS, MG} = \bar{N} \cdot \lambda_{SAPS}$ du point de vue de la passerelle média H.248.

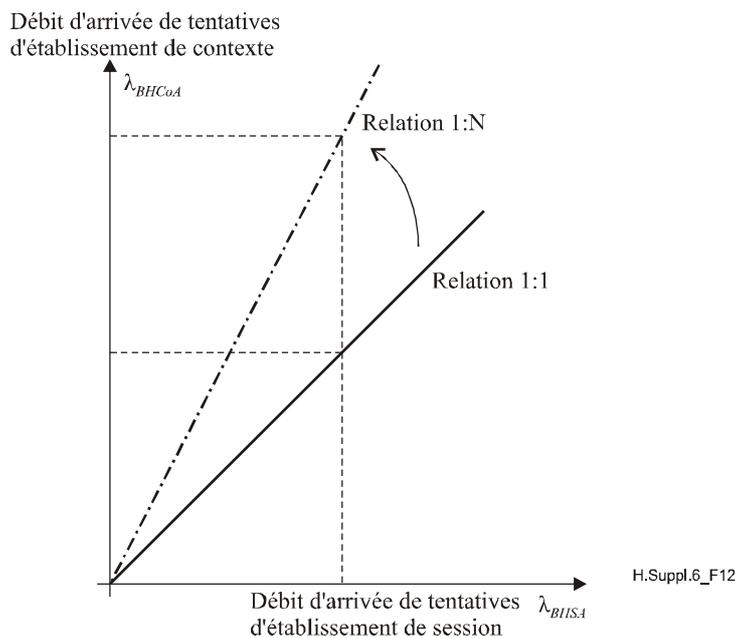


Figure 12 – Proportion session/contexte – Facteur de multiplication N entre les débits d'arrivée

9.3.2 Facteur de multiplication équivalent κ

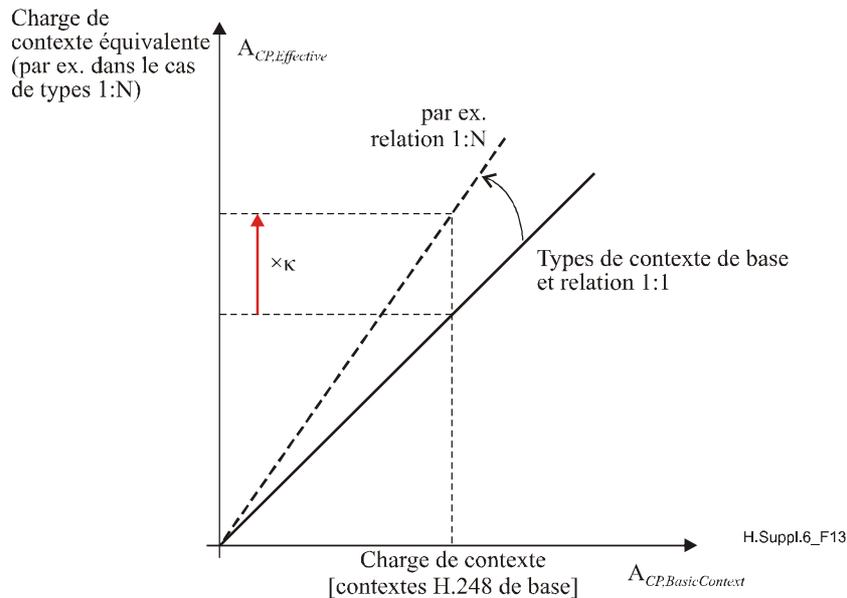
Le type de complexité peut être différent suivant les contextes $C_{i,j}$ (voir le § 6.4 Classes de performance H.248), d'où différentes durées moyennes de service $h_{Context, Ci, j}$ du point de vue du processeur de contexte. Un *facteur de multiplication équivalent* κ caractérise le fait qu'il y a davantage de critères de performance de traitement de contexte applicables à une session donnée (dans les scénarios de type de session 1:N). Voir l'Equation 13.

Facteur de multiplication équivalent κ fondé sur la durée de service du contexte H.248 de base $h_{Context, Basic}$

$$\kappa = \frac{\sum_{j=1}^N h_{Context, Ci, j}}{h_{Context, Basic}} \quad (13)$$

NOTE 1 – Le facteur de multiplication équivalent κ est généralement appliqué en tant qu'estimation de la performance du premier ordre.

La Figure 13 illustre la relation entre l'augmentation de la charge du processeur de contexte A_{CP} et le facteur de multiplication équivalent κ .



**Figure 13 – Charge du processeur de contexte A_{CP} –
Facteur de multiplication équivalent κ**

NOTE 2 – Par exemple, la charge équivalente du processeur de contexte $A_{CP,Effective}$, applicable pour des types 1:N de session/contexte, peut être reliée à la charge correspondant aux contextes de base, et estimée comme suit:

$$A_{CP,Effective} = \kappa \cdot A_{CP,BasicContext}$$

10 Extensions relatives au quantum de charge de commande de base

Le présent paragraphe a pour objet de présenter les paramètres additionnels qui sont nécessaires pour le traitement de la classe de performance "contexte étendu".

10.1 Facteurs d'extension

La durée moyenne de service additionnelle requise $h_{Context,(+)}$ prolonge la durée de service requise pour le processeur de contexte comme indiqué dans l'Equation 14.

Durée moyenne de service par contexte H.248 étendu Context $h_{Context,Ext}$.

$$h_{Context,Ext.} = h_{Context,Basic} + h_{Context,(+)} \quad [s] \quad (14)$$

NOTE – A la place de '(+)', on peut indiquer l'un des motifs possibles d'extension mentionnés au § 6.4.2.

Un facteur d'extension générique $e_{(+)}$ lié à la durée de service pour le contexte de base est introduit par l'Equation 15.

Facteur d'extension générique $e_{(+)}$

$$e_{(+)} = \frac{h_{Context,Ext.}}{h_{Context,Basic}} = 1 + \frac{h_{Context,(+)}}{h_{Context,Basic}} \quad (15)$$

L'Equation 16 donne un exemple de facteur d'extension spécifique, par exemple un facteur moyen e_{SS} pour un superensemble de services de la classe 2 (par exemple les services complémentaires RTPC).

Exemple de facteur d'extension spécifique e_{SS}

$$e_{SS} = 1 + \frac{h_{Context,SS}}{h_{Context,Basic}} \quad (16)$$

10.2 Facteurs de réduction du débit

La durée de service additionnelle requise pour les contextes H.248 étendus conduit à une réduction du débit de contextes établis. Le facteur de réduction générique $r_{(+)}$ est donné par la formule (17)

Facteur de réduction générique $r_{(+)}$

$$r_{(+)} = \frac{1}{e_{(+)}} = \frac{h_{Context,Basic}}{h_{Context,Basic} + h_{Context,(+)}} \quad (17)$$

10.3 Réduction du débit de contextes établis dans le cas du traitement de contextes H.248 étendus

10.3.1 Débit de contextes établis $BHC_{O,Ext}C$

La réduction du débit de contextes établis par rapport au débit de contextes de base établis est définie par l'Equation 18.

Processeur de contexte – Réduction du débit de contextes établis pendant l'heure chargée $\phi_{BHC_{O,Ext}C}$ (par heure) pour le traitement de contextes étendus

$$\phi_{BHC_{O,Ext}C} = r_{(+)} \cdot \phi_{BHC_{O}C} \quad [h^{-1}] \quad (18)$$

NOTE – Il convient de noter que la performance du processeur de contexte n'est pas réduite mais qu'elle reste la même, par exemple si l'unité de performance est le nombre d'instructions de programme par seconde.

Appendice I

Relations fondamentales

I.1 Relation entre le facteur de multiplication équivalent κ et le facteur d'extension e

L'Equation I-1, qui est déduite des 13 et 15, donne la relation entre les deux facteurs linéaires que sont le *facteur de multiplication équivalent* κ et le *facteur d'extension* e .

Facteur de multiplication équivalent κ en tant que somme des différents facteurs d'extension $e_{(+),j}$

$$\kappa = \sum_{j=1}^N e_{(+),j} \quad (I-1)$$

L'Equation I-1 permet de faire une estimation rapide du premier ordre de la charge/performance dans le cas où les différents facteurs d'extension spécifiques d'une classe donnée sont connus.

NOTE – L'inclusion de mélanges de classes, de sous-classes, de facteurs de pondération, etc., nécessite un complément d'étude.

Appendice II

Modèles de trafic de base pour les systèmes H.248

Les paragraphes qui suivent présentent des modèles de trafic de base applicables aux nœuds de réseau H.248 pour l'évaluation de la performance:

- modèle à perte de contextes (§ II.1);
- modèle de base de limitation de surcharge pour des nœuds de réseau donnés (§ II.2);
- modèle de limitation de surcharge pour les passerelles d'accès (§ II.5);
- modèle combiné fondé sur le plan de commande et sur le plan d'utilisateur (§ II.3);
- performance de la commande en fonction de la durée de maintien de contexte (§ II.4).

II.1 Modèle à perte de contextes

L'Annexe B/E.501 [9] "*Trafic offert équivalent*" décrit la relation charge-performance de base dans le cas d'un modèle à perte. Le modèle représente une loi de conservation. Ce "modèle à perte d'appels" E.501 peut être mappé vers le processeur de contexte au niveau de la passerelle média:

Dans le *modèle à perte de contextes*, le trafic offert équivalent est celui qui produit le trafic écoulé observé conformément à l'Equation II-1.

Modèle à perte de contextes pour le processeur de contexte au niveau de la passerelle média H.248

$$Y_{CP} = A_{CP} \cdot (1 - B_{CP}) \quad [\text{Erl}] \quad (\text{II-1})$$

où:

Y: est le trafic écoulé (autrement dit les *contextes établis*)

A: est le trafic offert équivalent (*voir l'Equation 10*)

B: est l'encombrement de *contextes* dans la partie du réseau (à savoir la *passerelle média*) examinée.

NOTE 1 – Il s'agit d'un concept purement mathématique. Dans la pratique, il est seulement possible de détecter le "trafic offert" dont l'effet sur l'occupation indique si les tentatives donnent lieu à de très courtes prises ou à des communications.

NOTE 2 – Le trafic offert équivalent, qui est supérieur au trafic écoulé et par conséquent supérieur au trafic efficace, diminue lorsque la persévérance de l'abonné augmente.

NOTE 3 – *B* est évalué sur une base purement mathématique de sorte qu'il est possible d'établir une relation directe entre le trafic écoulé et l'encombrement de contextes *B* et de ne pas tenir compte du rôle du trafic offert équivalent *A*.

II.2 Modèle de limitation de surcharge

Il y a un processeur de commande de contexte H.248 au niveau du contrôleur MGC et au niveau de la passerelle média (voir Figure 7). La Rec. UIT-T H.248.11 décrit un cadre de limitation de surcharge, comportant des processeurs de contexte à ces deux niveaux. Tandis que la Rec. UIT-T H.248.11 spécifie un principe de coopération entre le contrôleur MGC et les passerelles média associées mis en œuvre par une boucle de commande répartie, le présent paragraphe définit un modèle de base pour la limitation de surcharge locale. Local signifie que la portée de la boucle de commande est limitée spatialement au nœud de réseau, ou limitée géographiquement aux emplacements de nœud de réseau.

II.2.1 Modèle pour le débit théorique

La Figure II.1 illustre un modèle à un seul serveur correspondant à un processeur de contexte H.248. Le serveur comporte deux phases. Il est soit à l'état de repos, soit dans la phase 'C' dans le cas du traitement d'un contexte réussi, soit dans la phase 'R' dans le cas du rejet d'une tentative d'établissement de contexte.

NOTE 1 – La phase de rejet d'un contexte aboutit à un retour conforme au protocole à destination de l'instance "utilisateur desservi". Il s'agit d'une application interne au serveur de commande d'appel/de session au-dessus du contrôleur MGC dans le cas d'un "processeur de contexte au niveau du contrôleur MGC", ou du contrôleur MGC proprement dit dans le cas d'un "processeur de contexte au niveau de la passerelle média". La réaction conforme au protocole doit permettre d'éviter les "tentatives répétées d'établissement du contexte".

Le tampon de messages H.248 a une taille limitée. Des tampons complètement remplis peuvent conduire à une perte de trafic H.248. On parle alors de contextes bloqués, pour les différencier des contextes rejetés.

NOTE 2 – La différence entre 'blocage' et 'rejet' tient à ce que le blocage ne nécessite aucune durée de traitement par le serveur.

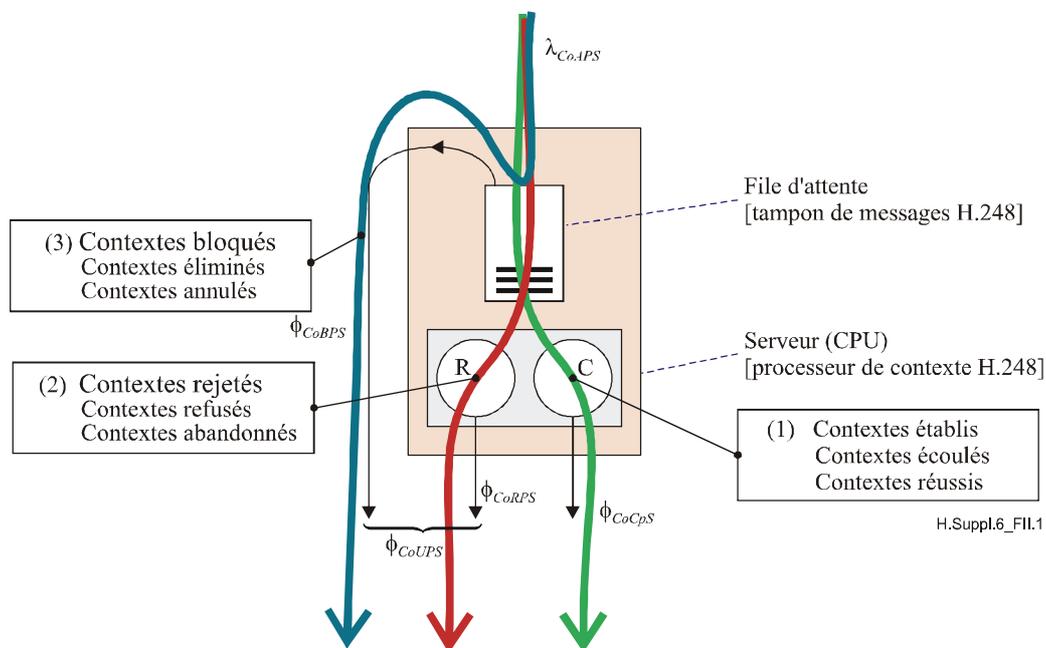


Figure II.1 – Modèle de trafic pour les considérations de débit théorique

II.2.2 Modèle de trafic pour les systèmes réels

L'effet de blocage dû à la file d'attente n'est plus pris en considération dans la suite de ce texte. Un processeur de contexte réel n'a connaissance d'un message de protocole H.248 que si le message est identifié en tant que tel. Une telle analyse de protocole est toujours associée à une durée de traitement. Le modèle de trafic résultant est illustré sur la Figure II.2.

Chaque tentative d'établissement de contexte est soit traitée avec succès, auquel cas le contexte est établi, soit rejetée.

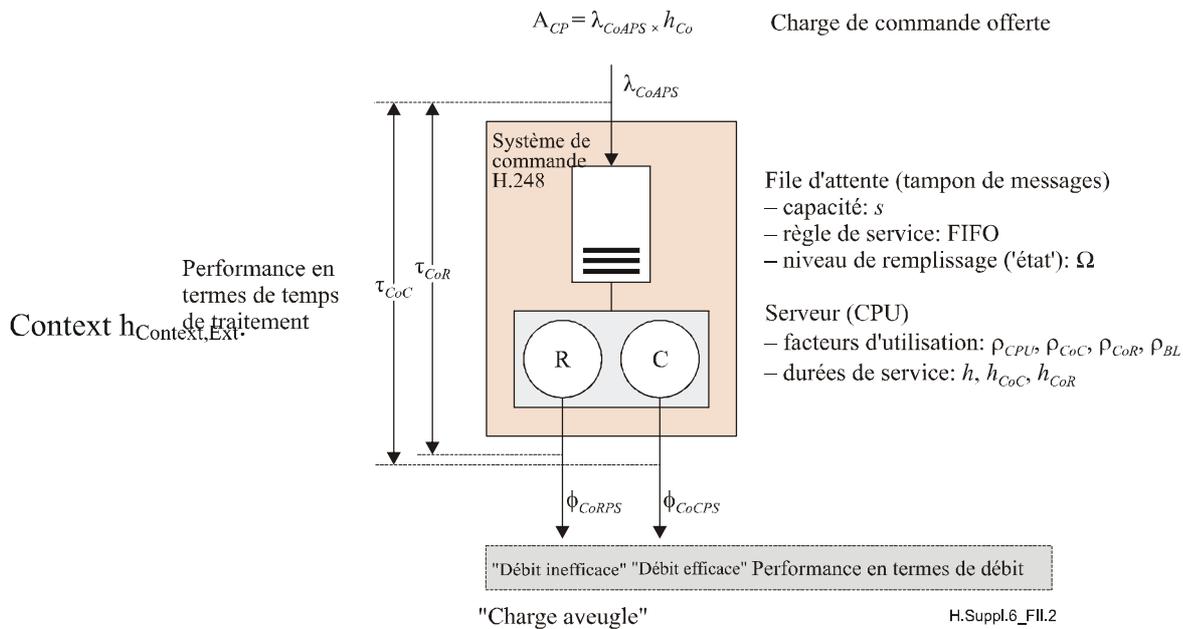


Figure II.2 – Modèle de trafic pour les considérations de surcharge

Il est évident que la durée de traitement pour un contexte H.248 établi est beaucoup plus longue que pour un contexte dont le traitement échoue (voir aussi l'Equation II-3). Le temps système τ résulte de la durée de service h_{Co} et des temps d'attente.

II.2.3 Analyse de flux

La loi de conservation est valable dans des conditions **stationnaires**, voir l'Equation II-2.

Loi de conservation – Débits de contexte dans des conditions stationnaires

$$\phi_{CoCPS} = \lambda_{CoAPS} - \phi_{CoRPS} \quad [s^{-1}] \quad (II-2)$$

NOTE – L'Equation II-1 relative au modèle à perte de contextes est l'équivalent sans dimension (en Erl) de l'Equation II-2 contenant des débits (en s^{-1}).

II.2.4 Hypothèses

II.2.4.1 Types de processus

Les processus de service et d'arrivée stochastiques sont supposés présenter les propriétés de Markov. Le modèle de trafic appartient donc à la classe des types M/M/1. On suppose que la file d'attente est infinie pour les estimations qualitatives ultérieures.

II.2.4.2 Durées de service

L'Equation II-3 exprime le fait que des contextes H.248 dont le traitement échoue ou qui ne sont pas établis exigent généralement moins de ressources système que les contextes qui sont établis.

Relation qualitative entre les durées de service h_{CoR} and h_{CoC}

$$\begin{aligned} h_{CoR} &= \kappa \cdot h_{CoC} \\ h_{CoR} &\ll h_{CoC} \end{aligned} \quad (II-3)$$

NOTE – Pour les estimations quantitatives du premier ordre, on peut par exemple supposer que le facteur κ est de 10%.

II.2.5 Comportement du processeur de contexte théorique

La durée de service moyenne par contexte h_{Co} définie par l'Equation II-4 dépend du point de fonctionnement stationnaire ("équilibre") ainsi que du débit de contextes établis ϕ_{CoC} et du débit de contextes rejetés ϕ_{CoR} correspondants.

Durée de service moyenne par contexte Context $h_{Context}$ en fonction du point de fonctionnement

$$h_{Co} = f(h_{CoC}, h_{CoR}) \quad (II-4)$$

Ce modèle et ces hypothèses conduisent à un comportement stationnaire du serveur, qui est très bien connu dans le cas des commutateurs classiques en mode de transfert synchrone (STM) (voir la Rec. UIT-T Q.543 [4]). La Figure II.3 illustre les facteurs d'utilisation du serveur en fonction du débit d'arrivée des tentatives d'établissement de contexte.

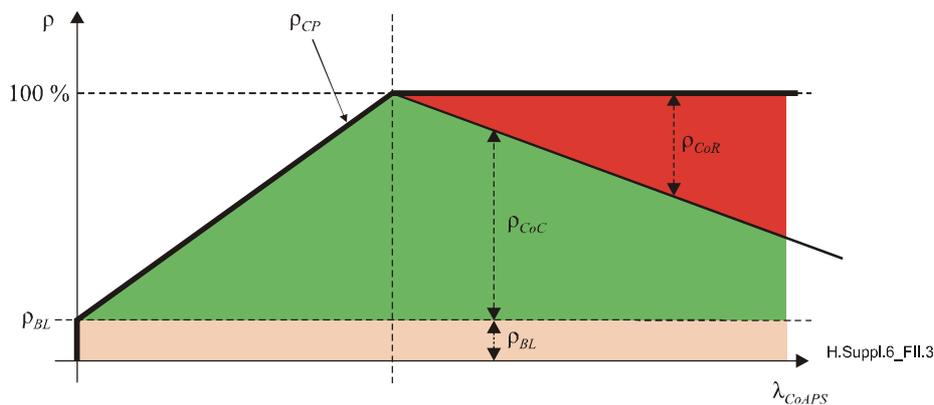


Figure II.3 – Comportement du processeur de contexte théorique – Facteurs d'utilisation du serveur en fonction du débit d'arrivée des tentatives d'établissement de contexte

II.2.6 Modes de fonctionnement du serveur – Etats de charge d'un processeur de contexte

Le mode de fonctionnement d'un processeur de contexte H.248 est déterminé par le débit d'arrivée des tentatives d'établissement de contexte λ_{CoAPS} . On peut distinguer trois principaux états du serveur, comme indiqué par l'Equation II-5:

Etats du serveur – Etats de charge en fonction du débit d'arrivée λ_{CoAPS}

$$\text{Server}_{\text{State}} = \begin{cases} \text{Sous - chargé} & 0 \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,100\%} \\ \text{Surchargé} & \lambda_{CoAPS,100\%} \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,Unstable} \\ \text{Instable} & \lambda_{CoAPS,Unstable} \leq \lambda_{CoAPS} \end{cases} \quad (II-5)$$

II.2.6.1 Serveur "sous-chargé"

L'Equation II-6 donne la limite supérieure pour un serveur sous-chargé.

Serveur sous-chargé – Limite supérieure $\lambda_{CA,100\%}$

$$\lambda_{CA,100\%} = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{h_{CC}} \quad (II-6)$$

II.2.6.2 Serveur "surchargé"

L'Equation II-7 donne la limite supérieure pour un serveur surchargé.

Serveur surchargé – Limite supérieure $\lambda_{CA,Unstable}$

$$\lambda_{CA,Unstable} = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{\kappa \cdot h_{CC}} = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{h_{RC}} \quad (II-7)$$

Pour le point de fonctionnement limite, $\lambda_{CA,Unstable}$ correspond à $\phi_{CC} = 0$ et, par conséquent, $\phi_{RC} = \lambda_{CA} = \lambda_{CA,Unstable}$.

II.2.6.3 Serveur "instable"

On ne donne pas de paramètres particuliers pour le cas "instable".

II.2.7 Estimation de débit

Le débit efficace en fonction de la charge de commande $\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS})$ est donné par trois équations de droite:

Modes de fonctionnement du processeur de contexte – Equations de droite $\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS})$

$$\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS}) = \begin{cases} \lambda_{CoAPS} & 0 \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,100\%} & \text{Serveur sous - chargé} \\ \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{(1 - \kappa)h_{CoC}} - \frac{\kappa}{1 - \kappa} \lambda_{CoAPS} & \lambda_{CoAPS,100\%} \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,Unstable} & \text{Serveur surchargé} \\ 0 & \lambda_{CoAPS,Unstable} \leq \lambda_{CoAPS} & \text{Serveur instable} \end{cases} \quad (II-8)$$

NOTE – Les serveurs ne devraient pas être conçus pour une utilisation à 100%. Il devrait toujours y avoir des réserves dans les situations de charge élevée. Ces réserves du processeur de contexte sont prises en compte par le facteur ρ_{HR} dans l'Equation II-8.

La Figure II.4 récapitule la *fonction de débit efficace* (en haut) et l'*utilisation du serveur* (en bas) pour les trois états de charge.

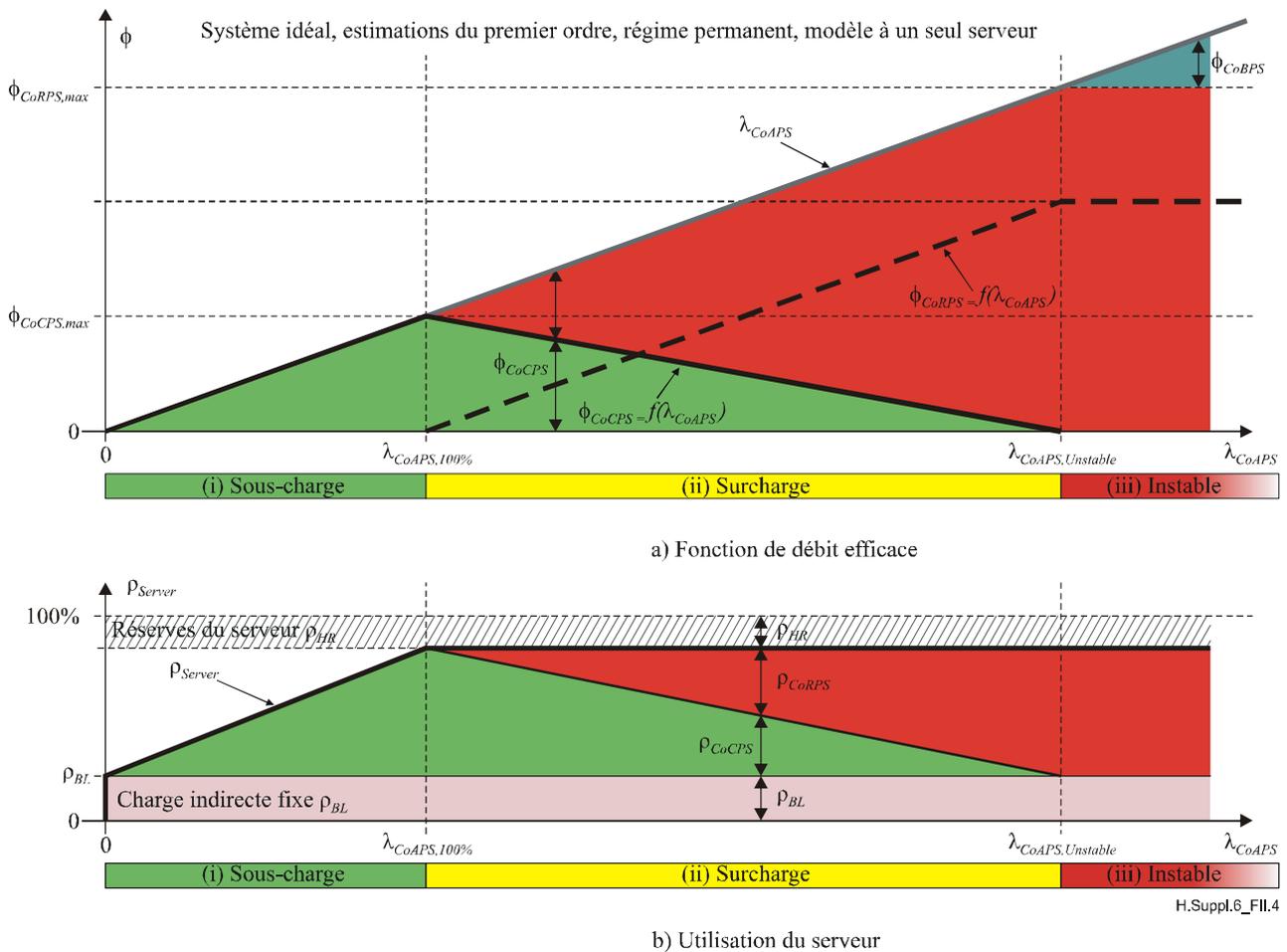


Figure II.4 – Modes de fonctionnement du processeur de contexte H.248 – Débit efficace et utilisation du serveur pour les trois principaux états de charge

II.2.8 Conclusions

Ce modèle de limitation de surcharge permet de faire la distinction entre trois principaux modes de fonctionnement d'un processeur de contexte H.248. Pour les estimations du premier ordre, une approximation linéaire est possible pour chaque état de fonctionnement. Il est à noter que le comportement global du serveur est non linéaire.

Le débit efficace maximal de contextes $\phi_{CoCPS,max}$ est:

Débit efficace optimal $\phi_{CoCPS,max}$

$$\phi_{CoCPS,max} = \phi_{CoCPS}(\lambda_{CoAPS,100\%}) = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{h_{CoC}} \quad (II-9)$$

II.3 Modèle combiné fondé sur le plan de commande et sur le plan d'utilisateur pour les contextes H.248 de type "circuit/X"

Un modèle d'estimation simple est présenté pour une classe particulière de types de contexte H.248.

II.3.1 Généralités concernant les réseaux à commutation de circuits

Il existe une relation 1:1 entre un appel et une connexion support dans les réseaux à commutation de circuits (RCC). Une ligne analogique (ALN) ou un circuit TDM est directement associé à l'appel. Il résulte de ce couplage direct que, dans le modèle H.248, certains paramètres de trafic associés à une terminaison H.248 physique peuvent facilement être combinés aux paramètres relatifs au plan de

commande. Cette relation est utile pour la conception des nœuds de réseau H.248 dans le cas de contextes de type C2X. Ici, C2X désigne soit une variante de session C2P définie au § 5.2.2, soit une variante de session C2C définie au § 5.2.4.

II.3.2 Modèle de trafic

La Figure II.5 illustre un exemple de modèle combiné fondé sur le plan d'utilisateur et sur le plan de commande pour une passerelle média H.248. Le trajet de commande est modélisé par le modèle à un seul *serveur* présenté au § II.2.2. L'entité serveur est le *processeur de contexte* (CP) H.248. Le trajet de données de la passerelle média est modélisé par un *serveur K*. L'entité serveur est un *processeur de média* (MP) comportant *K unités de conversion de média* (MCU). Une unité de conversion de média est responsable de la majorité des fonctions requises pour l'interfonctionnement des services et des réseaux.

NOTE 1 – On emploiera la terminologie suivante. Les termes *plan d'utilisateur* et *plan de commande* sont employés pour les interfaces de système externes, par exemple, DS0/E1/PDH comme interface dans le plan U et H.248 comme interface dans le plan C. Les termes *trajet de données* et *trajet de commande* sont les équivalents respectifs en termes d'interfaces de système internes.

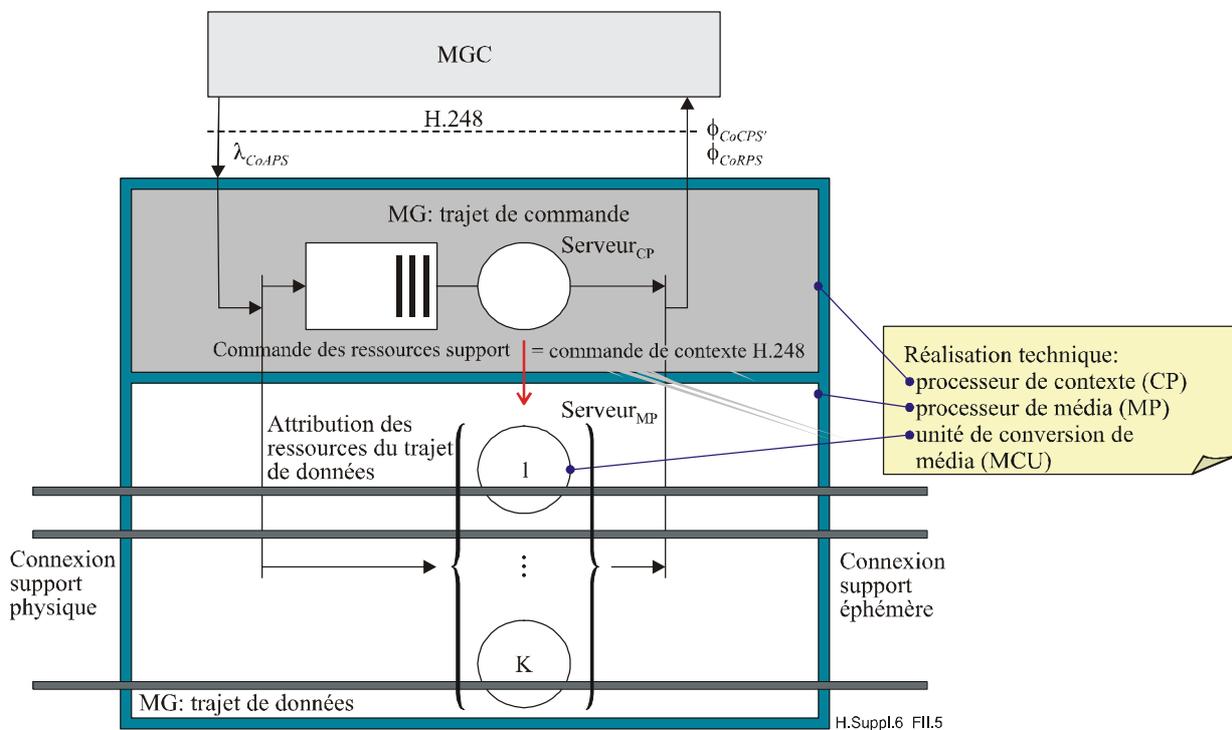


Figure II.5 – Modèle de trafic pour des passerelles média H.248 dans le cas de sessions de type C2X

Le modèle du trajet de commande est de type *système à attente*, l'acheminement du trafic H.248 du contrôleur MGC vers le processeur de contexte de la passerelle média pouvant être retardé. Le modèle du trajet de données est de type *système à perte*; soit il reste une terminaison physique H.248 libre, soit tous les circuits sont occupés (dans le cas de contextes H.248 de type C2X).

L'élément de fourche côté entrant indique qu'une nouvelle tentative d'établissement de contexte H.248 est mappée en interne par la passerelle média vers deux demandes de service, l'une pour le processeur de commande de contexte et l'autre pour le processeur de média ("un appel RCC efficace nécessite immédiatement un circuit").

L'élément de synchronisation côté sortant est lié au fait qu'un événement de contexte H.248 établi conduit à l'annulation simultanée de l'attribution de l'unité de conversion de média correspondante.

NOTE 2– Dans les implémentations réelles, la réalisation d'un processeur de contexte comporte généralement une ou plusieurs unités CPU générales et un processeur de média, par exemple un dispositif de traitement des signaux numériques (DSP), ou un canal DSP dans le cas d'un dispositif DSP de forte capacité.

NOTE 3– Le modèle de trafic qualitatif est applicable aux passerelles média de faible ou de forte capacité. L'organisation interne des unités de conversion de média dans la passerelle média n'entre pas dans le domaine d'application du présent Supplément. Il existe trois principales approches architecturales, essentiellement pour les passerelles de média H.248 destinées à être déployées dans un réseau d'accès ou dans un réseau central:

- 1) unités MCU pour interface en mode circuit;
- 2) unités MCU pour interface en mode paquet;
- 3) groupes d'unités MCU indépendantes de l'interface ("pool de ressources").

II.3.2.1 Processeur de contexte (CP) et processeur de média (MP) – Durées de service

Conformément au modèle de trafic, une unité MCU est attribuée à un contexte H.248 pendant toute la durée de vie du contexte. Par conséquent, la durée de service de l'unité MCU $h_{MCU,Context}$ et la durée de service du processeur de média $h_{MP,Context}$ sont égales à la durée de maintien du contexte C_{OHT} , comme indiqué par l'Equation II-10.

Durée de service moyenne de l'unité MCU et du processeur de média par contexte H.248 de base

$$h_{MP,Context} = h_{MCU,Context} = C_{OHT} \quad [s] \quad (II-10)$$

La principale relation entre les durées de service correspondantes sur les trajets de commande et de données d'un système de passerelle média H.248 est la suivante:

Relation entre les durées de service du processeur de contexte et du processeur de média

$$h_{CP,Context} \ll h_{MP,Context} \quad (II-11)$$

II.3.2.2 Processeur de contexte (CP) et processeur de média (MP) – Capacités

D'après l'Equation II-10, la capacité théorique de l'unité MCU $\mu_{MCU,Context,max}$ est:

Unité de conversion de média – Débit de service théorique $\mu_{MCU,Context,max}$

$$\mu_{MCU,Context,max} = \frac{1}{C_{OHT}} \quad [s^{-1}] \quad (II-12)$$

La capacité complète de traitement de contexte du processeur de média $\mu_{MP,Context,max}$ est donnée par l'Equation II-13.

Processeur de média – Débit de service théorique $\mu_{MP,Context,max}$

$$\mu_{MP,Context,max} = K \cdot \mu_{MCU,Context,max} = \frac{K}{C_{OHT}} \quad [s^{-1}] \quad (II-13)$$

II.3.3 Charge de circuit de RCC et durée de maintien de contexte

Une seule unité de conversion de média est nécessaire pour une interface à commutation de circuits donnée. Dans le cas d'un appel, une unité MCU est attribuée à l'interface de RCC correspondante⁷. Une interface de RCC (concentrée ou multiplexée) est conçue pour une capacité moyenne $A_{CSN,IF,Engineered}$ (également appelée charge de liaison ou facteur de concentration):

Interface de RCC – Charge nominale $A_{CSN,IF,Engineered}$

$$A_{CSN,IF,Engineered} = 1 - 0.x \quad [\text{Erl}] \quad (\text{II-14})$$

NOTE – Les valeurs de $A_{CSN,IF,Engineered}$ sont généralement comprises entre 0,4 ... 0,9 Erlang.

II.3.4 Charge de circuit de RCC et charge de commande de contexte

Il faut trouver un bon compromis de performance entre le trajet de commande et le trajet de données de la passerelle média H.248. La règle de conception sous-jacente est qu'il appartient essentiellement au processeur de média de jouer le rôle de goulet d'étranglement du système. Autrement dit, le processeur de contexte devrait toujours avoir des ressources de traitement même lorsque le processeur de média est entièrement occupé. Ce concept de réalisation a un effet sur la charge de commande H.248.

Compte tenu des Equations II-13 et II-14, le débit maximal significatif de tentatives d'établissement de contexte par seconde $\lambda_{CoAPS,Engineered}$ peut être déterminé par l'Equation II-15.

Processeur de contexte – Tentatives de contexte par seconde $\lambda_{CoAPS,Engineered}$

$$\lambda_{CoAPS,Engineered} = A_{CSN,IF,Engineered} \cdot \frac{K}{C_{OHT}} \quad [\text{s}^{-1}] \quad (\text{II-15})$$

La charge résultante du processeur de contexte $A_{CP,Engineered}$ est la suivante (voir aussi l'Equation 10):

Processeur de contexte – Charge nominale $A_{CP,Engineered}$

$$A_{CP,Engineered} = \lambda_{CoAPS,Engineered} \cdot h_{CP,Context} \quad [\text{Erl}] \quad (\text{II-16})$$

L' Equation II-17 donne la charge correspondante du processeur de média $A_{MP,Engineered}$ (d'après l'Equation II-10):

Processeur de média – Charge nominale $A_{MP,Engineered}$

$$A_{MP,Engineered} = \lambda_{CoAPS,Engineered} \cdot h_{MP,Context} = \lambda_{CoAPS,Engineered} \cdot C_{OHT} \quad [\text{Erl}] \quad (\text{II-17})$$

En cas d'utilisation d'un mécanisme d'équilibrage de charge pour les unités MCU dans le processeur de média, la charge moyenne résultante de l'unité de conversion de média $A_{MCU,Engineered}$ sera la suivante:

Unité de conversion de média – Charge nominale $A_{MCU,Engineered}$

$$A_{MCU,Engineered} = \frac{A_{MP,Engineered}}{K} \quad [\text{Erl}] \quad (\text{II-18})$$

⁷ Types d'interface de réseau à commutation de circuits (RCC): ligne analogique, jonction analogique, ligne numérique (= interface BRI du RNIS), ou jonction numérique. Le type ALN de terminaison H.248 est destiné à être utilisé pour les interfaces analogiques de RCC et le type TDM pour les interfaces numériques de RCC.

II.3.5 Performance du processeur de contexte et nombre d'unités MCU du processeur de média

Le processeur de média comporte K unités de conversion de média (MCU). Le facteur K se réfère au paramètre du nombre d'unités de "ferme".

Les capacités maximales théoriques sur les trajets de commande et de données sont les suivantes:

- processeur de contexte: $A_{CP,max} = 1$ Erl. (pour le modèle à un seul serveur);
- processeur de média: $A_{MP,max} = K$ Erl. (pour le modèle à serveur K).

La charge nominale de liaison de RCC $A_{CSN,IF,Engineered}$ conduit généralement, en termes de planification de réseau, à concevoir une liaison en fonction de certains paramètres de qualité d'écoulement du trafic (probabilité de blocage par exemple). Pour certaines architectures de processeur de média, le facteur K peut être réduit grâce à l'incidence des économies d'échelle.

II.3.6 Exemples de calcul

Le présent paragraphe donne quelques exemples de relations avec la capacité dans le plan d'utilisateur, la taille du trajet de données de la passerelle média et la performance de la commande de la passerelle média.

II.3.6.1 Variation en fonction de la taille de passerelle média: $\phi_{CoCPS} = f(K)$

La taille d'une passerelle média est variable, elle peut aller d'un système à faible capacité à un système à forte capacité. Le facteur de taille a une incidence sur le dimensionnement des trajets de données et de commande. Le facteur K est le principal paramètre du trajet de données pour les passerelles média de type C2X.

L'Equation II-15 donne la performance de commande requise du processeur de contexte H.248 en fonction de la taille de la passerelle média. Si l'on associe le fait que chaque tentative d'établissement de contexte doit aboutir, on obtient le comportement fonctionnel $\phi_{CoCPS} = f(K)$ suivant:

Performance du processeur de contexte en fonction de K

$$\phi_{CoCPS,Engineered}(K) = \frac{A_{CSN,IF,Engineered}}{C_{OHT}} \cdot K \quad [s^{-1}] \quad (II-19)$$

La performance de commande dépend linéairement de la capacité à l'interface de RCC, dans l'hypothèse où le facteur de concentration $A_{CSN,IF,Engineered}$ et la durée de maintien de contexte C_{OHT} sont constants.

II.3.6.2 Variation en fonction de la charge de liaison: $\phi_{CoCPS} = f(A_{CSN,IF})$

L'Equation II-20 donne la relation en fonction du niveau nominal de concentration aux interfaces en mode circuit de passerelle média:

Performance du processeur de contexte en fonction de $A_{CSN,IF}$

$$\phi_{CoCPS,Engineered}(A_{CSN,IF}) = \frac{K}{C_{OHT}} \cdot A_{CSN,IF,Engineered} \quad [s^{-1}] \quad (II-20)$$

La performance de commande dépend linéairement du niveau de concentration à l'interface de RCC, dans l'hypothèse où le facteur K du processeur de média et la durée de maintien de contexte C_{OHT} sont constants.

II.3.6.3 Variation en fonction de la durée de maintien de contexte: $\phi_{CoCPS} = f(CoHT)$

Les fonctions de distribution de probabilité des durées de maintien de contexte dépendent de nombreux paramètres. L'Equation II-21 est la relation principale donnant la performance de commande en fonction des durées de maintien des ressources du trajet de données:

Performance du processeur de contexte en fonction de C_{oHT}

$$\phi_{CoCPS,Engineered}(C_{oHT}) = K \cdot A_{CSN,IF,Engineered} \cdot \frac{1}{C_{oHT}} \quad [s^{-1}] \quad (II-21)$$

La performance de commande dépend hyperboliquement de la durée moyenne de maintien de contexte, dans l'hypothèse où le facteur K du processeur de média et le facteur de concentration $A_{CSN,IF,Engineered}$ sont constants. Ce comportement non linéaire est détaillé au § II.4.

II.4 Débit efficace en fonction de la durée de maintien de contexte: $\phi_{CoCPS} = f(CoHT)$

Les durées de maintien de contexte H.248 dépendent du service, du marché et/ou de l'opérateur. La variation de la durée moyenne de maintien a une incidence sur la performance du processeur de contexte. Le modèle de limitation de surcharge du § II.2 permet de déterminer le comportement principal.

II.4.1 Détermination

La détermination des relations fonctionnelles est fondée sur le cadre donné au § II.2.

II.4.2 Résultats

Le débit moyen de contextes H.248 établis en fonction de la durée de maintien de contexte H.248, $\phi_{CoCPS} = f(CoHT)$, est donné par l'Equation II-22 pour les trois états de charge du processeur de contexte H.248:

Débit de contextes $\phi_{CoCPS} = f(CoHT)$; avec traitement de charge aveugle; y compris un préfixe statique & des réserves

$$\phi_{CoCPS} = f(CoHT) = \begin{cases} \lambda_{CoAPS} = \frac{1}{C_{oHT}} & \text{pour } C_{oHT} \geq \hat{h}_{CoC} & \text{Serveur sous - chargé} \\ \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{(1 - \kappa)h_{CoC}} - \frac{\kappa}{1 - \kappa} \cdot \frac{1}{C_{oHT}} & \text{pour } \hat{h}_{RC} \leq C_{oHT} \leq \hat{h}_{CoC} & \text{Serveur surchargé} \\ 0 & \text{pour } C_{oHT} < \hat{h}_{CoR} & \text{Serveur instable} \end{cases} \quad (II-22)$$

NOTE 1 – Les différences entre les Equations II-21 et II-22 sont que l'Equation II-21 n'est valable que pour un processeur de contexte sous-chargé et qu'elle est obtenue à partir du modèle particulier de trafic sur les trajets de commande et de données pour des contextes H.248 de type circuit/X, tandis que l'Equation II-22 est relativement générale puisqu'elle ne prend en considération que le trajet de commande de la passerelle média. L'Equation II-22 est également applicable comme modèle pour un processeur de contexte au niveau du contrôleur MGC.

Les valeurs limites \hat{h}_{CoC} et \hat{h}_{CoR} sont respectivement données par les Equations II-23 et II-24:

Paramètre limite \hat{h}_{CoC}

$$\hat{h}_{CoC} = \frac{1}{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})} h_{CoC} \quad (II-23)$$

Paramètre limite \hat{h}_{CoR}

$$\hat{h}_{CoR} = \frac{1}{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})} h_{CoR} \quad (II-24)$$

La Figure II.6 illustre le comportement fonctionnel caractérisé par l'Equation II-22.

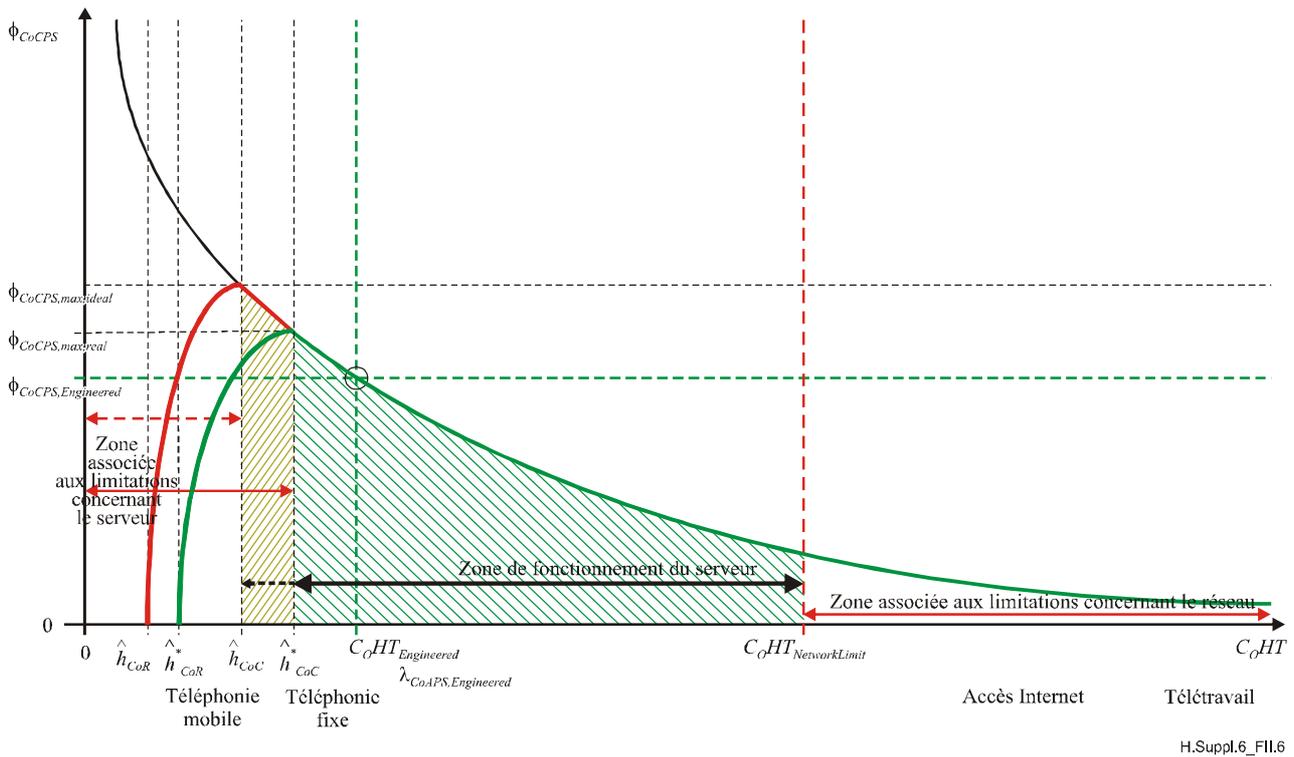


Figure II.6 – Zone de fonctionnement recommandée pour le processeur de contexte H.248

NOTE 2 – En bas de la Figure II.6, on donne certaines valeurs qualitatives de durées moyennes de maintien de contexte pour plusieurs services. Généralement, $C_{oHT_TéléphonieMobile} < C_{oHT_TéléphonieFixe} < C_{oHT_AccèsInternet} < C_{oHT_Télétravail}$ pour les valeurs d'espérance des fonctions de distribution de probabilité sous-jacentes correspondantes.

Le système est **conçu** pour être exploité au **point de fonctionnement** $\{C_{oHT_Engineered} | \lambda_{CoAPS_Nominal}\}$, où $\lambda_{CoAPS_Nominal}$ (ou $\lambda_{CoAPS_Engineered}$) spécifie la charge nominale ou la capacité nominale (en termes de débit d'arrivée des tentatives d'établissement de contexte).

II.4.3 Conclusions

L'Equation II-22 peut être interprétée comme suit:

- forte dépendance non linéaire de la capacité de traitement de contexte qu'il est possible d'obtenir en fonction de la durée moyenne de maintien de contexte (C_{oHT});
- la plage des durées C_{oHT} moyennes applicables est limitée par la capacité de système maximale théorique et par la capacité de réseau nominale;
- les hypothèses de relation linéaire ne s'appliquent que pour de "très petites" plages de durées C_{oHT} . Les approximations linéaires devraient être faites avec beaucoup de précautions;
- en ce qui concerne la conception des réseaux, les incertitudes concernant la prise en charge de plages plus larges de valeurs moyennes de C_{oHT} (par exemple dues à une distribution spécifique pour un service, à des mélanges d'appel, etc.) doivent être prises en compte par une plus grande évolutivité des capacités des processeurs de contexte;
- il existe une relation hyperbolique entre le débit efficace et la durée de maintien dans le mode de fonctionnement normal du processeur de contexte (état de 'sous-charge').

La zone de fonctionnement utile du processeur de contexte est limitée de part et d'autre du fait des limitations concernant le réseau et le système.

NOTE 3 – On trouvera davantage de détails sur les zones associées aux limitations concernant le réseau et le système dans le Document GR-517-CORE [17], voir la Figure 5-3/GR-517-CORE.

II.5 Modèle de limitation de surcharge pour les passerelles d'accès

II.5.1 Généralités et applicabilité

Le ou les modèles peuvent être utilisés dans le contexte de réseau suivant:

- sous-systèmes d'émulation de RTPC/RNIS (PES);
- côté réseau d'accès (interfaces avec des autocommutateurs privés et/ou des terminaux existants);
- NGN avec VoIP (le protocole de commande d'appel/de session est par exemple SIP).

Le ou les modèles peuvent être utilisés dans le contexte de service (trafic) suivant:

- prise en considération des services de télécommunication d'urgence (ETS) en plus des appels non ETS;
- modèle axé sur les appels provenant du côté accès;
- appels entrants provenant du côté réseau (central) (facultatif).

Le ou les modèles peuvent être utilisés pour les fonctions H.248 suivantes:

- protection contre les surcharges du contrôleur MGC par la passerelle média (pour les appels RTPC uniquement);
- limitation de surcharge de la passerelle média conformément à la Rec UIT-T H.248.10 et/ou;
- limitation de surcharge de la passerelle média conformément à la Rec. UIT-T H.248.11.

Les passerelles d'accès comportent une paire d'entités maître-esclave H.248:

- contrôleur MGC H.248 (par exemple fonction AGCF);
- passerelle média H.248 (par exemple passerelle média résidentielle, passerelle média d'accès).

Les paragraphes qui suivent présentent des modèles globaux pour les passerelles d'accès. Chaque modèle peut être décomposé pour des examens de performance particuliers.

II.5.2 Modèle uniquement RTPC

La Figure II.7 illustre le modèle d'architecture fonctionnelle fondé sur l'architecture de réseau. La passerelle média d'accès (AMG) H.248 sert d'interface entre les lignes analogiques (ALN) et le réseau IP. La terminaison ALN H.248 est utilisée pour le trafic support et pour le trafic de commande d'appel. Les protocoles de commande d'appel sont résumés par le terme "signalisation par ligne analogique" (ALS). La signalisation ALS est généralement "prétraitée" par la passerelle média H.248 et transmise au contrôleur MGC H.248 (par exemple selon le § E.9/H.248.1). Le contrôleur MGC est l'instance principale pour les activités de commande d'appel.

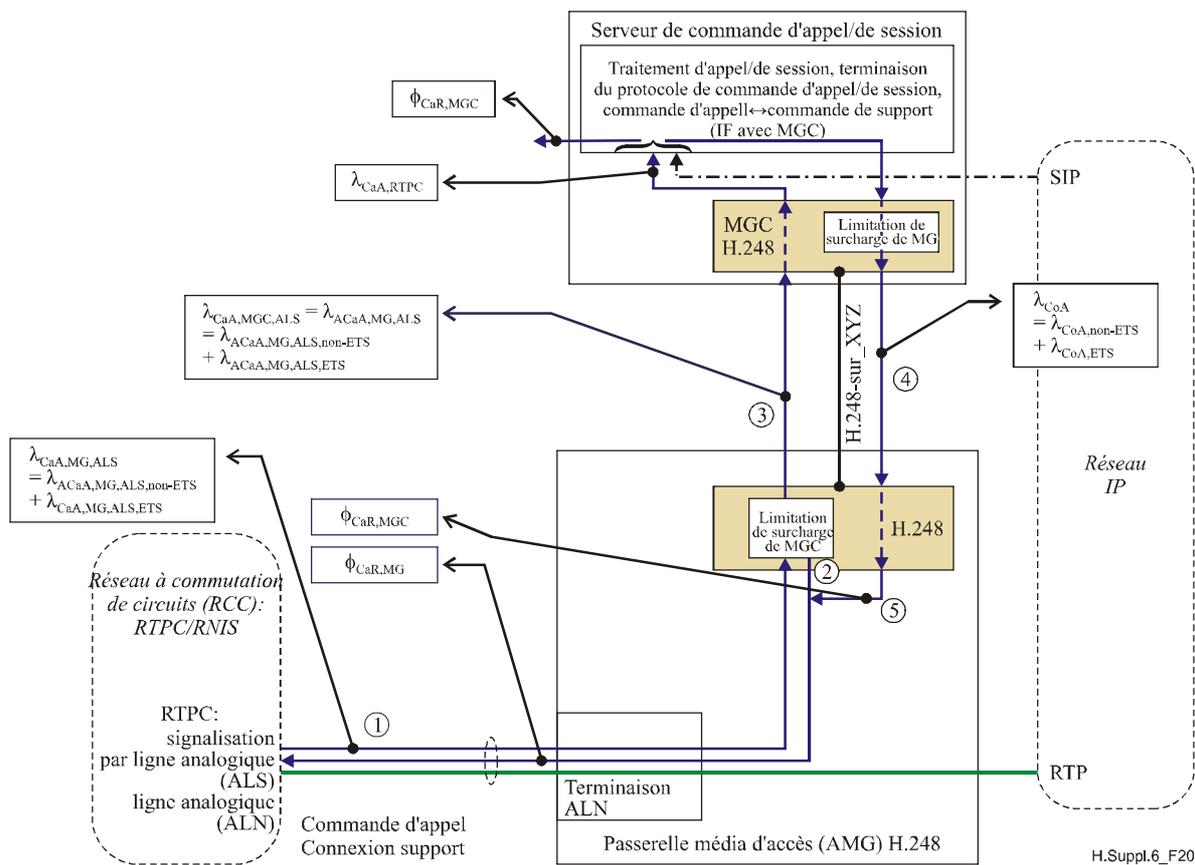


Figure II.7 – Passerelles d'accès H.248 – Modèle uniquement RTPC

Les diverses variables de trafic sur la Figure II.7 sont présentées en suivant le flux d'un appel provenant du réseau d'accès RTPC. Les quatre étapes principales sont les suivantes:

- 1) Le débit d'arrivée d'appels $\lambda_{CaA,MG,ALS}$ représente toutes les tentatives d'établissement d'appel au niveau de la passerelle média. Il est généralement relié à l'événement "décrochage" "de la signalisation de supervision".
Pour les appels d'urgence, on utilise la notation $\lambda_{CaA,MG,ALS,ETS}$; pour les autres appels, on utilise la notation $\lambda_{CaA,MG,ALS,non-ETS}$.
- 2) Le débit d'appels rejetés $\phi_{CaR,MG}$ représente toutes les tentatives d'établissement d'appel rejetées par la passerelle média proprement dite. Cette capacité de la passerelle média est liée à un "système particulier de protection contre les surcharges du contrôleur MGC" (par exemple Réf.: à inclure). Le "rejet" peut être relié à une "tonalité d'encombrement", une "tonalité de numérotation manquante", etc.
- 3) Le débit d'arrivée d'appels $\lambda_{CaA,MGC,ALS}$ représente toutes les tentatives d'établissement d'appel au niveau du contrôleur MGC. Ce débit correspond au débit de tentatives d'établissement d'appel acceptées par la passerelle média $\lambda_{ACaA,MG,ALS}$. On fait à nouveau la distinction entre les appels d'urgence et les autres appels ($\lambda_{CaA,MGC,ALS,ETS}$ et $\lambda_{CaA,MGC,ALS,non-ETS}$).
- 4) Le débit d'arrivée de contextes λ_{CoA} représente toutes les tentatives d'établissement de contexte H.248 du contrôleur MGC à la passerelle média. Ce débit correspond à toutes les "tentatives d'établissement d'appel acceptées" par la commande d'appel au niveau du contrôleur MGC (ou à un niveau supérieur). Des contextes H.248 peuvent être attribués en ce qui concerne les services d'urgence. On a alors les deux sous-débits $\lambda_{CoA,ETS}$ et $\lambda_{CoA,non-ETS}$.

II.5.3 Modèle RTPC/RNIS

Dans le modèle RTPC précédent, on considère uniquement les interfaces de ligne analogique avec la passerelle média. Dans le modèle RTPC/RNIS (Figure II-8), on considère en outre les interfaces RNIS telles que BRI (ou PRI). Ces interfaces RNIS sont des interfaces utilisateur-réseau (UNI) avec une signalisation de commande d'appel conforme au système DSS1. Le terme "xSS1" indique que d'autres protocoles de commande d'appel, "liés au système DSS1", entrent également dans le domaine d'application (par exemple PSS1, DPNSS1, DASS1, QSIG, etc.).

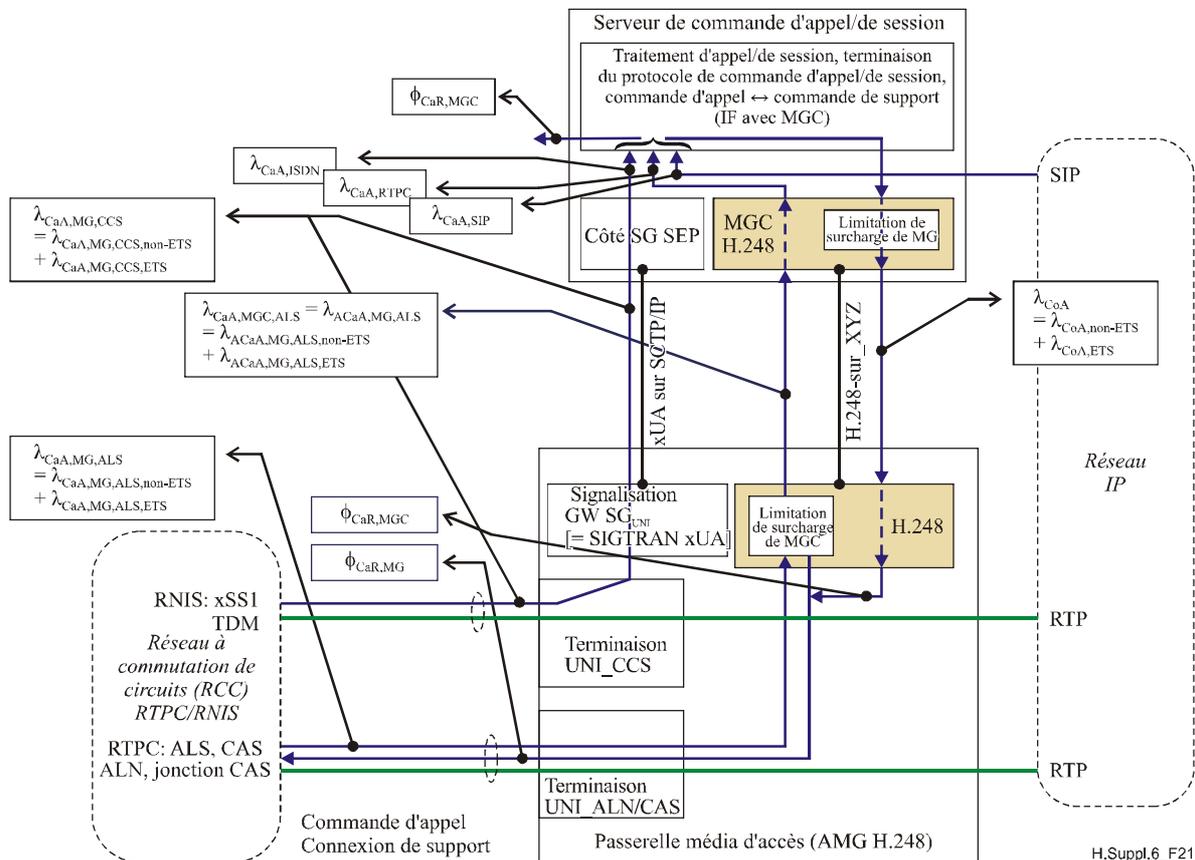


Figure II.8 – Passerelles d'accès H.248 – Modèle RTPC/RNIS

Le protocole de commande d'appel "xSS1" appartient à la signalisation par canal sémaphore (CCS). Tout type de commande d'appel fondée sur la signalisation CCS (où la signalisation CCS est de type FAS⁸) est traité par la passerelle AMG H.248 par le biais de passerelles de signalisation (SG) intégrées. Les types de passerelle de signalisation pris en considération sont fondés sur les solutions SIGTRAN IETF (indiquées par le terme "xUA" pour IUA ou DUA).

Les fonctions de passerelle de signalisation et de passerelle média H.248 sont disjointes dans le plan de commande. Le débit d'arrivée d'appels $\lambda_{CaA,MG,CCS}$ au niveau "SG/MG" est donc identique au débit au niveau MGC.

⁸ La passerelle de signalisation peut être extérieure à la passerelle média dans le cas du type "non FAS" (NFAS).

II.6 Modèle de limitation de surcharge pour la Rec. UIT-T H.248.11

II.6.1 Généralités

La Rec. UIT-T H.248.11 définit une commande fermée, fondée sur un retour. La boucle de commande couvre les deux entités MG et MGC H.248 et elle est donc équivalente à ce que l'on appelle une limitation de surcharge externe. Le modèle comporte donc fondamentalement une paire unique MGC-MG.

La Rec. UIT-T H.248.11 est conçue pour la prise en charge de passerelles média virtuelles (VMG, *virtual media gateway*). Une extension du modèle de base peut être une configuration avec plusieurs paires MGC-VMG (voir § II.6.3).

II.6.2 Modèle H.248.11 de base pour une seule paire MGC-MG

La Figure II.9 illustre le modèle de base avec interface H.248 et la boucle de commande superposée. Toute commande peut être décomposée en composantes caractéristiques. Dans le modèle proposé, on distingue quatre composantes (A, D, R, U), conformément à l'architecture de limitation de surcharge de réseau NGN définie dans le document ETSI TISPAN TR 182 015.

Les variables de la commande fondée sur H.248.11, qui sont présentées sur la Figure II.9, sont les suivantes:

- fréquence de notification d'événements ε , fondé sur la notification de l'événement H.248.11 ocp/mg_overload;
- TargetMG_OverloadRate δ (défini au § 8.2.3/H.248.11).

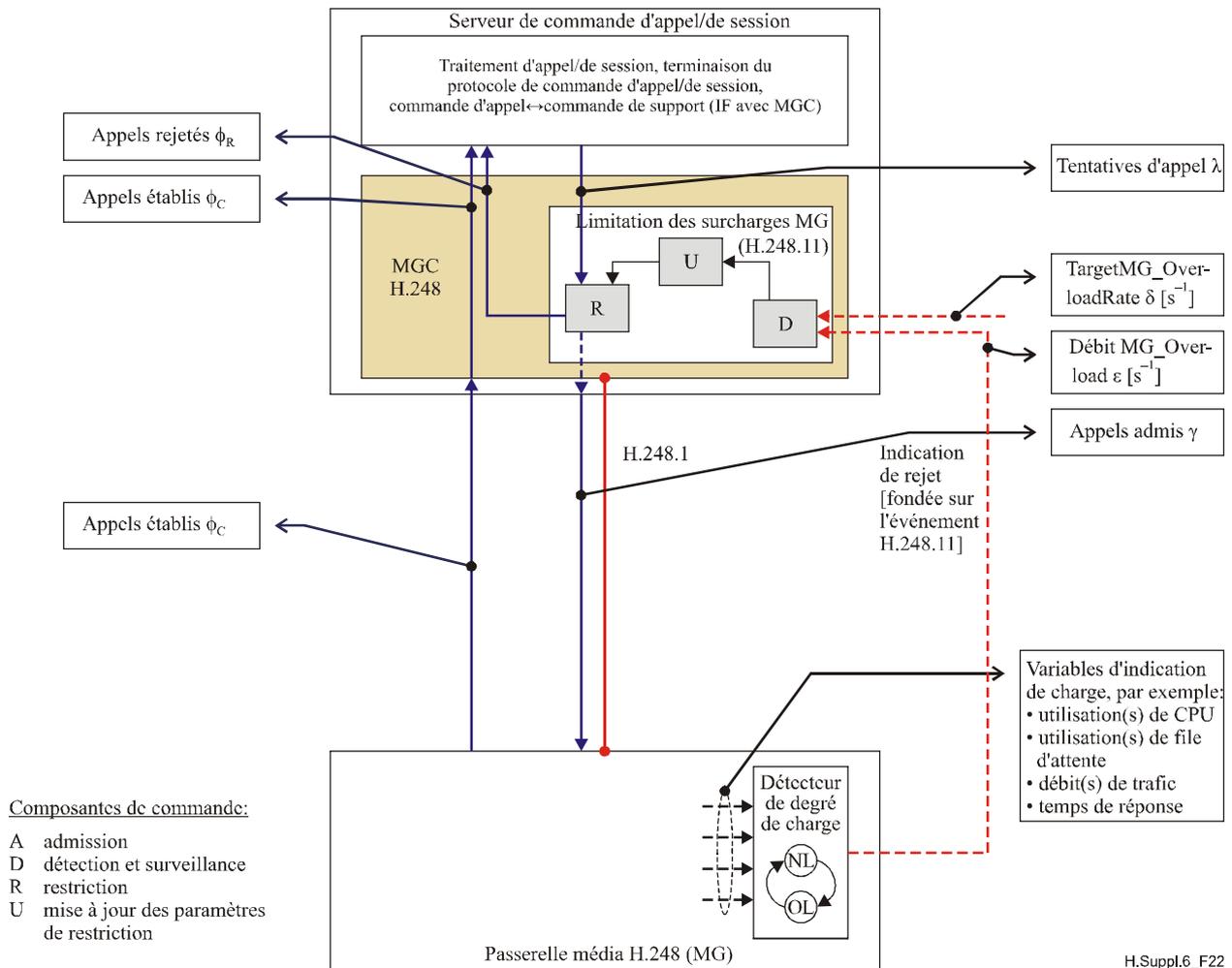


Figure II.9 – Passerelle H.248 – Modèle de base pour la Rec. UIT-T H.248.11

Les diverses variables de trafic sur la Figure II.9 sont présentées en suivant le flux d'une nouvelle tentative d'établissement d'appel. Les quatre étapes principales sont les suivantes:

- 1) Le débit d'arrivée d'appels ou le débit de tentatives d'établissement d'appel λ_{CaA} (désigné par λ sur la Figure II.9) représente toutes les tentatives d'établissement d'appel au niveau du contrôleur MGC. L'appel provient de l'instance d'utilisateur desservi du contrôleur MGC (par exemple bloc de traitement d'appel/de session sur la Figure II.9). Cette instance peut être représentée par un modèle de source de trafic.
- 2) Le débit d'appels rejetés ϕ_{CaR} (désigné par ϕ_R sur la Figure II.9) représente toutes les tentatives d'établissement d'appel rejetées par le contrôleur MGC, sur la base de la régulation de charge H.248.11.
- 3) Le débit d'appels admis γ correspond au débit d'arrivée de contextes λ_{CoA} .
NOTE – γ est utilisé ici conformément à la terminologie H.248.11.
- 4) Les débits de contextes établis et d'appels établis ϕ_{CoC} et ϕ_{CaC} sont identiques dans ce modèle de base, et sont donc désignés par ϕ_C sur la Figure II.9.

La composante de restriction est un régulateur de charge fondé sur un type d'algorithme à fuite (voir § 3.5/H.248.11). L'algorithme à fuite proprement dit n'est pas représenté sur la Figure II.9, mais il fait partie intégrante du modèle.

II.6.3 Modèle avec prise en charge de passerelles média virtuelles

A étudier.

II.6.4 Modélisation additionnelle de la perte dans la passerelle média

La passerelle média est sans perte dans le modèle de base du § II.6.2. Cette propriété d'absence de perte est reflétée dans le modèle par l'égalité des valeurs stationnaires de γ et ϕ_C . Il est possible d'étendre le modèle afin de prendre en considération le rejet de tentatives d'établissement de contexte (par exemple au moyen de la variable de débit de contextes rejetés ϕ_{CoR}).

Appendice III

Exemples de calculs de la capacité de traitement de la commande

A étudier.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

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