Union internationale des télécommunications

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

J.172

(11/2005)

SÉRIE J: RÉSEAUX CÂBLÉS ET TRANSMISSION DES SIGNAUX RADIOPHONIQUES, TÉLÉVISUELS ET AUTRES SIGNAUX MULTIMÉDIAS

IPCablecom

Mécanisme d'événement de gestion IPCablecom

Recommandation UIT-T J.172

Recommandation UIT-T J.172

Mécanisme d'événement de gestion IPCablecom

Résumé

La présente Recommandation définit le mécanisme d'événement de gestion que les éléments IPCablecom peuvent utiliser afin de signaler des événements asynchrones indiquant des situations de dérangement et donnant notification d'importantes situations autres que de dérangement.

Dans la présente Recommandation, les événements sont définis comme des situations nécessitant la signalisation d'informations à des systèmes de gestion et/ou à des journaux locaux.

Un des objectifs du protocole IPCablecom est de maintenir la cohérence avec les mécanismes de signalisation d'événement par câblo-modem.

Source

La Recommandation UIT-T J.172 a été approuvée le 29 novembre 2005 par la Commission d'études 9 (2005-2008) de l'UIT-T selon la procédure définie dans la Recommandation UIT-T A.8.

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

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation 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 Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation 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 Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, 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 Recommandation. 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/.

TABLE DES MATIÈRES

Recommandation UIT-T J.172

Mécanisme d'événement de gestion IPCablecom

1 Domaine d'application

La présente Recommandation définit le mécanisme d'événement de gestion que les éléments IPCablecom peuvent utiliser afin de signaler des événements asynchrones indiquant des situations de dérangement et donnant notification d'importantes situations autres que de dérangement.

Dans la présente Recommandation, les événements sont définis comme des situations nécessitant la signalisation d'informations à des systèmes de gestion et/ou à des journaux locaux.

Un des objectifs du protocole IPCablecom est de maintenir la cohérence avec les mécanismes de signalisation d'événement par câblo-modem.

2 Références

2.1 Références normatives

La présente Recommandation se réfère à certaines dispositions des Recommandations UIT-T et textes suivants qui, de ce fait, en sont partie intégrante. Les versions indiquées étaient en vigueur au moment de la publication de la présente Recommandation. Toute Recommandation ou tout texte étant sujet à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à se reporter, si possible, aux versions les plus récentes des références normatives suivantes. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

- Recommandation UIT-T J.164 (2005), *Prescriptions relatives aux messages d'événement pour la prise en charge des services en temps réel sur les réseaux de télévision par câble utilisant des câblo-modems*.
- Recommandation UIT-T J.166 (2005), *Structure des bases d'informations de gestion (MIB) IPCablecom*.
- Recommandation UIT-T J.167 (2005), *Prescriptions d'installation des adaptateurs MTA pour la fourniture de services en temps réel sur les réseaux de télévision par câble au moyen de câblo-modems*.
- Recommandation UIT-T M.3100 (2005), *Modèle générique d'information de réseau*.
- Recommandation UIT-T X.733 (1992), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Gestion-systèmes: fonction de signalisation des alarmes*.
- IEFT RFC 3164 (2001), *The BSD syslog Protocol.*

2.2 Références informatives

- Recommandation UIT-T J.160 (2005), *Cadre architectural pour l'acheminement de services à temps critique sur des réseaux de télévision par câble utilisant des câblo-modems*.
- Recommandation UIT-T J.168 (2001), *Caractéristiques de la base d'informations de gestion (MIB) de l'adaptateur terminal de support du système IPCablecom*.
- IETF RFC 2573 (1999), *SNMP Applications*.

– IETF RFC 2670 (1999), *Radio Frequency (RF) Interface Management Information Base for MCNS/DOCSIS compliant RF interfaces*.

– ANSI/SCTE 23-3-2003, *DOCSIS 1.1 Part 3: Operations Support System Interface*.

3 Termes et définitions

La présente Recommandation ne définit aucun nouveau terme.

4 Abréviations, acronymes et conventions

4.1 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations et acronymes suivants:

CMS serveur de gestion d'appels (*call management server*)

CMTS système de terminaison de câblo-modem (*cable modem termination system*)

FQDN nom de domaine complet (*fully qualified domain name*) (voir IETF RFC 821 pour plus de détails)

IANA Autorité chargée de l'assignation des numéros Internet (*Internet assigned numbers authority*)

MAC commande d'accès au support (*media access control*)

MGC contrôleur de passerelle média (*media gateway controller*)

MIB base d'informations de gestion (*management information base*)

MTA adaptateur de terminal de média (*media terminal adapter*)

OSS système support d'exploitation (*operations support system*)

SNMP protocole simple de gestion de réseau (*simple network management protocol*)

UDP protocole datagramme d'utilisateur (*user datagram protocol*)

4.2 Conventions

Si la présente Recommandation est implémentée, les mots clés "DOIT", "DOIVENT" et "REQUIS(E)" doivent être interprétés comme indiquant un aspect obligatoire de la présente Recommandation.

Les mots clés qui indiquent un certain niveau de portée d'une exigence particulière, utilisé dans toute la présente Recommandation, sont résumés ci-dessous.

"DOIT (DOIVENT)" Cette forme verbale, ou l'adjectif "REQUIS(E)", signifie que l'élément est une exigence absolue de la présente Recommandation.

"NE DOIT (DOIVENT) PAS" Cette forme verbale signifie que l'élément est une interdiction absolue de la présente Recommandation.

"DEVRAI(EN)T" Cette forme verbale ou l'adjectif "RECOMMANDE(E)" signifie qu'il peut y avoir des raisons valables de ne pas tenir compte de cet élément dans des circonstances particulières, mais que toutes les implications devraient être comprises et que le cas devrait être examiné de près avant de choisir une autre solution.

"NE DEVRAI(EN)T PAS" Cette forme verbale signifie qu'il peut y avoir des raisons valables, dans des circonstances particulières, pour considérer le comportement indiqué comme acceptable ou même utile, mais que toutes les implications devraient être comprises et que le cas devrait être examiné de près avant d'implémenter un comportement faisant l'objet de cette mise en garde.

"PEU(VEN)T" Cette forme verbale ou l'adjectif "FACULTATIF (FACULTATIVE)" signifie que l'élément est vraiment facultatif. Un fournisseur particulier peut choisir d'inclure l'élément parce qu'un marché particulier en a besoin ou parce que, par exemple, il améliore le produit. Un autre fournisseur peut omettre le même élément.

5 Historique

L'architecture IPCablecom s'étend de bout en bout en large bande afin de prendre en charge la voix, la vidéo et d'autres services multimédias. Les éléments constituants de cette architecture sont définis individuellement dans la Rec. UIT-T J.160.

Les applications administratives du système OSS contiennent les composants d'entreprise, de service et de gestion de réseau qui prennent en charge les processus économiques centraux.

La série des Recommandations IPCablecom définit un ensemble limité de composants fonctionnels et d'interfaces de système OSS assurant la fourniture du dispositif MTA, la messagerie d'événements afin de transporter les informations de facturation, et le mécanisme d'événement de gestion défini dans la présente Recommandation afin d'acheminer les dérangements et d'autres données.

En plus du mécanisme d'événement de gestion, l'architecture IPCablecom prend en charge le mécanisme supplémentaire de signalisation suivant:

- *messages d'événement IPCablecom selon la Rec. UIT-T J.164*. Ce mécanisme de signalisation fait appel au protocole de transport RADIUS, à un ensemble prédéfini d'attributs de messages événementiels (comme BillingCorrelationID, CalledPartyNumber, TrunkGroupID, etc.) et au format de données de messages événementiels IPCablecom afin de transporter des informations appel par appel entre des éléments du réseau IPCablecom (serveur CMS, système CMTS, contrôleur MGC) et un serveur d'archivage (RKS, *record keeping server*). Pour chaque communication, le serveur RKS combine tous les messages d'événement associés en un seul relevé détaillé des communications (CDR, *call detail record*) qui peut être envoyé à un système administratif de facturation, à un système de détection de fraude ou à un autre système. Les attributs de données dont un fournisseur est propriétaire peuvent être inclus dans un message d'événement IPCablecom en même temps que l'ensemble d'attributs IPCablecom défini;
- *autres méthodes de signalisation*. Il est possible que des éléments IPCablecom implémentent des méthodes de signalisation spécifiées dans des bases MIB de câblo-modem, dans des bases MIB IPCablecom ou dans d'autres bases MIB normalisées. Il est possible que des éléments IPCablecom implémentent des méthodes telles que SNMPv3, CMIP, TL1. Ces mécanismes de signalisation d'événement ne sont pas définis dans la présente Recommandation.

6 Exigences fonctionnelles du mécanisme d'événement de gestion IPCablecom

Les exigences fonctionnelles traitées par la présente Recommandation sur le mécanisme d'événement de gestion IPCablecom sont les suivantes:

1) le rapport d'événement DOIT fournir l'adresse FQDN ou IP du dispositif de signalisation;

NOTE 1 – Il est hautement recommandé que le dispositif fournisse l'adresse FQDN.

2) le mécanisme de signalisation d'événement de gestion IPCablecom DOIT prendre en charge deux types d'événement: les événements propres à IPCablecom et les événements propres au fournisseur;

3) le mécanisme de signalisation d'événement de gestion DOIT prendre en charge la base MIB d'événements de gestion IPCablecom (Annexe D/J.166). Tous les événements qui peuvent être produits par le dispositif IPCablecom DOIVENT figurer dans la table MIB 'pktcDevEventDescrTable;

4) le mécanisme de signalisation d'événement de gestion IPCablecom DOIT prendre en charge le protocole BSD SYSLOG (norme RFC 3164);

5) le mécanisme de signalisation d'événement de gestion DOIT prendre en charge les interruptions SNMPv3/v2c et les informations SNMPv3/v2c;

6) le mécanisme de signalisation d'événement de gestion DOIT être conforme aux applications SNMP (norme RFC 3413) car ces bases MIB fournissent le mécanisme de distribution des interruptions et informations SNMPv3. Les éléments DOIVENT prendre en charge un mécanisme permettant au système de gestion d'élément de faire correspondre chaque événement à un ou plusieurs mécanismes de notification signalés. Par exemple: néant, local, SYSLOG, interruption SNMPv3, information SNMPv3;

   NOTE 2 – Se reporter à la Recommandation relative aux adaptateurs terminaux de support IPCablecom (Rec. UIT-T J.167) pour plus d'informations sur la configuration SNMP.

7) chaque événement DOIT être identifiable de façon unique par un point d'origine comme une extrémité spécifique d'un adaptateur MTA;

8) la capacité de mapper les identificateurs d'événement à des priorités administratives DEVRAIT exister;

9) les éléments IPCablecom DOIVENT envoyer un marqueur temporel avec chaque événement de gestion;

10) les éléments IPCablecom DOIVENT envoyer un niveau de sévérité avec chaque événement de gestion. Ces éléments PEUVENT utiliser ce niveau de sévérité à l'intérieur de l'élément de réseau afin de déterminer l'ordre dans lequel les événements sont envoyés;

11) le niveau de sévérité des événements de gestion produit par l'élément de réseau DOIT pouvoir être modifié par le système de gestion dans l'élément IPCablecom;

12) la chaîne d'affichage des événements de gestion produite par l'élément IPCablecom DOIT pouvoir être modifiée dans cet élément de réseau par le système de gestion;

13) un mécanisme de notification de dérangement DOIT être associé à chaque événement;

14) les définitions d'événement propres à IPCablecom DEVRAIENT contenir une chaîne d'affichage de type NULL afin de diminuer les besoins en mémoire dans l'élément IPCablecom;

15) les définitions d'événement DOIVENT contenir une chaîne d'affichage;

16) les définitions d'événement propres au fournisseur PEUVENT contenir une chaîne d'affichage de type NULL afin de diminuer les besoins en mémoire dans l'élément IPCablecom;

17) le mécanisme de ralentissement d'admission des événements DOIT être configurable par le système de gestion;

18) tous les événements sont identifiés de manière unique par le fournisseur au moyen du numéro d'entreprise assigné par l'autorité IANA. Les événements IPCablecom utilisent le numéro d'entreprise IPCablecom assigné par l'autorité IANA;

19) un événement DOIT indiquer son identificateur d'événement.

7 Mécanisme de signalisation d'événement de gestion

Le mécanisme de signalisation d'événement de gestion et sa base MIB associée DOIVENT être implémentés dans l'adaptateur MTA.

Le mécanisme de signalisation d'événement de gestion et sa base MIB associée PEUVENT être implémentés dans un élément IPCablecom quelconque, comme le serveur CMS, le contrôleur MGC, etc.

7.1 Catégories de notification d'événements

Tous les événements acheminés par le mécanisme de signalisation d'événements sont classés dans deux grandes catégories:

– les événements propres à IPCablecom;

– les événements propres au fournisseur.

Les événements propres à IPCablecom sont définis dans la présente Recommandation et indiqués en référence dans les spécifications concernées, alors que les événements propres au fournisseur sont laissés à l'initiative du fournisseur pour ce qui est de leur implémentation et n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

Un identificateur est attribué à chaque événement, comme il est décrit dans le paragraphe suivant. Les événements propres à IPCablecom sont identiques si leur identificateur d'événement (EventID) est identique. Les identificateurs d'événement propres à IPCablecom sont spécifiés dans les Recommandations IPCablecom, y compris dans la présente Recommandation. Pour chaque fournisseur particulier, les événements propres au fournisseur sont identiques si l'identificateur qui leur est attribué est identique. Les identificateurs d'événement propres au fournisseur, définis par chaque fournisseur, n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

Exemple:

deux événements IPCablecom ou plus possédant le même identificateur d'événement (par exemple, 4000950100) sont considérés comme étant identiques indépendamment de la description ou d'autres paramètres.

Deux événements propres au fournisseur ou plus, appartenant au même fournisseur (par exemple, XYZ) et possédant le même identificateur d'événement (par exemple 10) sont considérés comme étant identiques, indépendamment de la description ou d'autres paramètres.

Pour les événements identiques se produisant de façon successive, l'adaptateur MTA PEUT choisir d'enregistrer un seul événement. Dans ce cas, la description d'événement enregistrée DOIT tenir compte de l'événement le plus récent.

L'enregistrement des événements DOIT se faire conformément aux procédures définies dans la présente Recommandation, mais aussi aux prescriptions énoncées dans l'Annexe D/J.166 et la longueur de la description d'événement NE DOIT PAS dépasser 127 caractères.

7.1.1 Assignations d'identificateur d'événement

- L'identificateur d'événement est un entier non signé de 32 bits.
- Les identificateurs d'événement propres à IPCablecom DOIVENT être définis entre 0x800000000 (2 147 483 648 en décimal) et 0xFFFFFFFF (4 294 967 295 en décimal).
- Les identificateurs d'événement propres au fournisseur DOIVENT être définis entre 0x00000000 (0 en décimal) et 0x7FFFFFFF (2 147 483 647 en décimal).
- Les identificateurs d'événement propres au fournisseur DOIVENT être uniques pour un numéro particulier d'entreprise de fournisseur, contenu dans l'identificateur sysObjectID.

7.2 Format d'un événement de gestion IPCablecom

Le format d'un événement de gestion IPCablecom est constitué des informations suivantes:

- compteur d'événements – indicateur de séquence d'événements;
- temps d'événement – instant d'apparition;
- sévérité d'événement – gravité de la situation, comme défini au § 7.5;
- numéro d'entreprise d'un événement – numéro d'entreprise propre au fournisseur;
- identificateur d'événement – indicateur de la fonction de l'événement;
- texte d'événement – description de l'événement sous forme de texte lisible;
- identificateur de nom FQDN ou d'extrémité – description du nom FQDN du dispositif et de l'extrémité spécifiquement associée à l'événement.

7.3 Méthode d'accès à un événement de gestion IPCablecom

La méthode d'accès à un événement IPCablecom est définie par l'emploi du protocole SNMPv3 dans le cas d'un accès par journal local ou d'un accès par interruption (TRAP) ou information (INFORM). Le protocole SYSLOG utilise des paquets UDP pour acheminer les données d'événement.

Pour l'accès par journal local d'événements, un serveur EMS PEUT envoyer des demandes SNMP de type GET, GET-NEXT ou GET-BULK à l'élément IPCablecom, afin d'accéder à des rangées de la table locale d'événements. Chaque rangée DOIT contenir les données d'événement dans le format défini au § 7.2.

La méthode SYSLOG d'accès aux événements implique l'envoi de ceux-ci à un serveur SYSLOG au moyen du protocole UDP, jusqu'à l'accès UDP SYSLOG défini dans la Rec. UIT-T J.167. Ces données d'événement DOIVENT être conformes au format de données d'événement qui est défini au § 7.2.

Les méthodes d'accès par interruption ou information SNMPv3 impliquent la définition d'une notification à l'intérieur de la base MIB d'événements de gestion IPCablecom. La notification DOIT contenir les données d'événement dans le format défini au § 7.2.

Toute notification DOIT être produite conformément aux entrées dans les tables SNMPv3 associées qui sont décrites en fonction du fournisseur dans le commentaire IETF RFC 2573. Ces entrées permettent d'accéder à un ou à plusieurs systèmes de gestion, d'envoyer des interruptions ou informations, et de spécifier les exigences de sécurité pour chaque système de gestion.

7.4 Identificateur d'événement de gestion

Les événements de gestion IPCablecom sont définis dans un appendice aux Recommandations IPCablecom. Les événements de gestion ne sont pas définis dans toutes les Recommandations IPCablecom. Un identificateur d'événement IPCablecom est assigné à chaque événement de gestion décrit dans l'appendice d'une Recommandation IPCablecom. Voir au § 7.1 une liste complète des identificateurs d'événement IPCablecom.

7.5 Sévérités d'événement de gestion

L'on assigne à chaque événement une sévérité initiale (par défaut) IPCablecom multimédia-centrique. Les définitions des sévérités multimédia-centriques IPCablecom sont fondées de façon non déterministe sur la Rec. UIT-T M.3100 et sur la fonction de signalisation d'alarme de gestion-systèmes OSI (Rec. UIT-T X.733). Le projet IPCablecom développe ces définitions afin d'établir la liste suivante:

- **critique(1)** – situation affectant le service et nécessitant une action corrective immédiate.
- **majeure(2)** – situation affectant le service et nécessitant une action corrective urgente.

- **mineure(3)** – situation de dérangement n'affectant pas le service, qui appelle une action corrective afin d'éviter une aggravation du dérangement.
- **avertissement(4)** – situation potentielle ou imminente pouvant conduire à un dérangement; une action de diagnostic est suggérée.
- **information(5)** – événement normal censé acheminer des informations.

S'il faut les relever, les événements DOIVENT être relevés par d'autres événements.

Chaque application (par exemple câblo-modem, IPCablecom) possède son propre espace événementiel. Il n'existe aucune relation prédéterminée entre les applications en termes de sévérité d'événement définie ou mise en œuvre.

Deux scénarios sont possibles lors de la gestion d'événements qui affectent plusieurs applications. Ce sont les suivants:

1) une application particulière est considérée comme principale. L'application principale envoie à son gestionnaire d'élément les événements à destinations multiples. Le gestionnaire d'élément diffuse ensuite ces événements à tous les gestionnaires d'élément intéressés par ces événements. La conversion de sévérité dépend du fournisseur;
2) lorsqu'un événement se produit, chaque application intéressée par cet événement possède sa propre définition du gabarit de données de notification d'événement. Un événement est ensuite propagé par chaque application intéressée en fonction de son gabarit de données de notification d'événement.

Le fournisseur d'événement implémentera son mécanisme en liaison avec les câblo-opérateurs, sur la base d'un des scénarios décrits ci-dessus.

7.5.1 Modification des sévérités d'événement par défaut

La sévérité d'événement par défaut DOIT pouvoir être modifiée afin de prendre une valeur différente pour chaque événement donné au moyen de l'interface SNMP.

7.6 Mécanisme de notification

Le mécanisme de notification DOIT être programmable pour chaque événement au moyen de l'interface SNMP.

Chaque événement DOIT pouvoir être envoyé vers un ou plusieurs mécanismes de notification.

Les définitions du mécanisme de notification sont les suivantes:

- local: l'événement est mémorisé localement par le dispositif où il est produit. Il peut être consulté par interrogation à partir de l'interface d'agent SNMP;
- interruption: l'événement est envoyé, au moyen du mécanisme SNMPv3 TRAP, aux systèmes de gestion visés. En raison de la nature non acquittée du mécanisme SNMPv3 TRAP, il n'est pas garanti que ces notifications d'événement seront acheminées jusqu'aux systèmes de gestion visés;
- information: l'événement est envoyé, au moyen du mécanisme SNMPv3 INFORM, aux systèmes de gestion visés. Etant donné que le mécanisme SNMPv3 INFORM est acquitté, ces événements seront transmis fiablement aux systèmes de gestion visés;
- syslog: l'événement est envoyé au serveur SYSLOG;
- néant: aucune action de signalisation n'est effectuée, ce qui équivaut à une désactivation de l'événement. Si la valeur "néant" est spécifiée, les autres choix du mécanisme de notification DOIVENT être ignorés.

7.7 Journalisation locale des événements

L'adaptateur MTA DOIT prendre en charge la journalisation locale des événements. La journalisation locale DOIT faire l'objet d'un accès par protocole SNMP au moyen des objets définis dans la base MIB d'événements de gestion. Un fournisseur peut offrir d'autres procédures d'accès.

L'adaptateur MTA PEUT implémenter la journalisation locale dans la mémoire volatile ou dans la mémoire non volatile ou dans les deux. L'indice figurant dans l'Annexe D/J.166 indique l'ordre relatif des événements dans le journal. Pour créer des journaux de mémoire locale volatile et de mémoire locale non volatile, il est nécessaire d'employer une méthode visant à synchroniser les valeurs de l'indice entre ces deux journaux locaux après un redémarrage. Si le journal volatile et le journal non volatile sont maintenus tous les deux, la procédure qui suit DOIT être appliquée après redémarrage:

- les valeurs de l'indice contenues dans le journal local non volatile DOIVENT être renumérotées à partir de un;
- le journal local volatile DOIT ensuite être initialisé avec le contenu du journal local non volatile;
- le premier événement enregistré dans le journal local volatile de la nouvelle session active DOIT utiliser comme valeur d'indice la valeur du dernier indice du journal non volatile rétabli plus un.

En outre, la réinitialisation du journal lancée au moyen d'une opération SNMP SET sur les objets MIB (Annexe D/J.166) DOIT entraîner la suppression du journal local volatile et du journal local non volatile.

7.8 Syslog

Tous les messages syslog envoyés par un adaptateur MTA intégré (eMTA, *embedded MTA*) DOIVENT respecter les prescriptions suivantes:

- ils DOIVENT utiliser le protocole UDP comme mécanisme de transport et le port de destination 514, comme il est défini dans la section 2 du protocole BSD syslog (RFC 3164);
- ils DEVRAIENT utiliser le port 514 comme port d'origine, comme il est recommandé dans la section 2 du protocole BSC syslog (RFC 3164);
- ils DOIVENT être conformes au format et au contenu des paquets, comme il est défini dans la section 4 de la norme RFC 3164, pour ce qui est de la création du message, et utiliser le format tel que décrit dans le paragraphe suivant.

7.8.1 Format de message Syslog

Le présent paragraphe définit l'utilisation des champs Syslog tels que définis dans la section 4 de la norme RFC 3164.

7.8.2 Partie PRI d'un paquet Syslog

Pour la partie PRI définie dans la section 4.1.1 (RFC 3164), la fonction à utiliser DOIT être:

16 local use 0 (local0)

La sévérité est celle qui est indiquée dans la définition du message d'événement (0-7).

Le 'Code de priorité' ('*Priority Code*'), tel que défini dans la section 4.1 (RFC 3164), est compris entre 128 et 135 pour le protocole IPCablecom.

7.8.3 Partie MSG d'un paquet Syslog

L'adaptateur MTA DOIT comprendre les éléments suivants:

TIMESTAMP, HOSTNAME, TAG et CONTEXT.

Où:

- TIMESTAMP est le temps enregistré par l'adaptateur MTA (il DOIT représenter le temps UTC donné par le câblo-modem).
- HOSTNAME DOIT être le nom d'hôte reçu par l'adaptateur MTA dans l'option 12 de l'accusé de réception DHCP ACK. (Pour plus de détails, se reporter à la Rec. UIT-T J.167.)
- Le champ TAG DOIT contenir la chaîne 'MTA', sans les guillemets.
- Le champ PID DOIT être implémenté et utilisé comme un identificateur 'Event Type Identifier'. La valeur du champ DOIT être:
  - IPCABLECOM pour tous les messages d'événement définis dans IPCablecom;
  - un identificateur unique propre au fournisseur pour les messages d'événement définis par le fournisseur. Même si les choix propres au fournisseur n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation, un fournisseur DOIT utiliser le même identificateur unique pour tous les messages provenant d'un dispositif donné.
- Le format de la partie CONTEXT du message DOIT être le suivant:

  <eventID><correlationID> Description

  Où:
  - eventID DOIT être l'identificateur d'événement défini pour chaque message d'événement figurant entre crochets angulaires.
  - correlationID DOIT être l'identificateur de corrélation produit par l'adaptateur MTA tel que défini au § 5.4.5/J.167.
  - Description DOIT être la description associée à chaque événement enregistré dans la base MIB d'événements de gestion (Annexe D/J.166).

Exemple 1:

PROV-EV-1 est un 'événement' IPCablecom, défini comme suit:

Tableau 1/J.172 – Exemple d'événement défini dans IPCablecom

Nom de l'événement	Priorité de l'événement	Chaîne affiché par défaut	Identificateur d'événement IPCablecom	Commentaires
PROV-EV-1	Critique	"Waiting for DNS Resolution of Provisioning Realm Name"	4000950100	Une demande d'enregistrement SRV du système DNS a été transmise dans le but de demander les informations du secteur d'approvisionnement, mais aucune réponse n'a été reçue du serveur DNS.

Dans l'hypothèse où l'adaptateur MTA a reçu une demande d'envoi de messages SYSLOG (se reporter au § 7.8 pour plus d'informations sur la transmission des messages SYSLOG):

- la priorité d'événement "critique" est 2 (se reporter à l'Annexe D/J.166 pour plus d'informations), le code associé 'Priority Code' étant par conséquent 130;
- étant donné qu'il s'agit d'un événement défini dans IPCablecom, l'identificateur 'Event Type Identifier' est 'IPCABLECOM';
- l'identificateur d'événement défini est 4000967295 et, en partant du principe que la chaîne par défaut n'a pas été modifiée, le texte associé est 'Waiting for DNS Resolution of Provisioning Realm Name';

- on part du principe que le nom d'hôte est CL_mta_1 et que l'identificateur de corrélation est 100.

L'événement, s'il est déclenché, sera par conséquent envoyé sous la forme du message SYSLOG suivant:

- <130>Jan 1 09:00:00 CL_mta_1 MTA[IPCABLECOM]:<4000850100><100> Waiting for DNS Resolution of Provisioning Realm Name.

Exemple 2:

on prend pour hypothèse l'événement propre au fournisseur ci-après, défini par le fournisseur 'XYZ Inc' dont l'identificateur est ID 'XYZ'.

Tableau 2/J.172 – Exemple d'événement propre au fournisseur

Nom de l'événement	Priorité de l'événement	Chaîne affichée	Identificateur d'événement propre au fournisseur	Commentaires
XYZ-EV-1	Avertissement	"AC Power Failure: running on battery"	10	En raison d'une panne de courant alternatif, le dispositif fonctionne sur accumulateur.

Là encore, dans l'hypothèse où l'adaptateur MTA a reçu une demande d'envoi de messages SYSLOG (se reporter aux Recommandations UIT-T J.167 et J.166 pour plus d'informations sur la transmission des messages SYSLOG):

- La priorité d'événement 'avertissement' est 4 (se reporter à l'Annexe D/J.166 pour plus d'informations), le code associé 'Priority Code' étant par conséquent 132.
- L'identificateur de fournisseur est 'XYZ' comme indiqué dans l'exemple.
- L'identificateur d'événement défini est 10 et la chaîne affichée est la suivante: 'Power failure; running on battery'.
- On part du principe que le nom de l'hôte est CL_mta_2 et que l'identificateur de corrélation est 150.

L'événement, s'il est déclenché, sera en conséquent envoyé sous la forme du message SYSLOG suivant:

- <132> Jan 11 21:04:03 CL_mta_2 MTA[XYZ]:<10><150>AC Power Failure; running on battery.

7.9 Ralentissement d'admission des événements

Le ralentissement d'admission est implémenté globalement par un mécanisme à seuil de débit, comme défini dans la base MIB d'événements de gestion IPCablecom.

La commande du mécanisme de ralentissement d'admission des événements s'effectue par un objet de base MIB qui spécifie un des quatre états suivants:

- inhibition de production d'événement – les événements définis par le mécanisme événementiel ne sont plus envoyés par SYSLOG, interruptions ou informations;
- inhibition du ralentissement d'admission – les événements sont envoyés sans aucun ralentissement d'admission;
- activation du seuillage dynamique – le ralentissement d'admission par seuil est activé;

- activation du seuillage manuel – une intervention manuelle est requise pour reprendre la production d'événements après franchissement du seuil initial et arrêt de la production d'événements.

L'intervention manuelle par choix d'un objet de base MIB sert à reprendre la production d'événements lorsque le seuillage manuel est activé.

L'inhibition de la production d'événements DOIT être commandée au moyen d'objets de base MIB: l'un pour spécifier un certain nombre d'événements et l'autre pour spécifier une période pendant laquelle ces événements seront produits. La valeur par défaut de la fréquence est de 2 événements par seconde dans la base MIB d'événements de gestion. Le ralentissement de journalisation locale des événements dépend du fournisseur.

Le ralentissement dynamique implique le choix d'objets de base MIB afin de reprendre des événements. Un objet spécifie le nombre d'événements et l'autre objet indique la période spécifiée ci-dessus. La fréquence par défaut est définie comme 1 événement par seconde, ce qui indique le débit auquel la production d'événements est reprise.

Les réglages de seuil ne sont pas permanents et DOIVENT être réinitialisés lors du redémarrage de l'élément IPCablecom.

En plus de ce mécanisme, les fournisseurs peuvent prendre en charge d'autres mécanismes de ralentissement d'admission.

7.9.1 Définition de la sévérité et de la priorité

7.9.1.1 La **sévérité** est le degré de panne associé à un événement spécifique par un dispositif de signalisation. Trois degrés de sévérité sont habituellement utilisés:

- critique – ce degré indique qu'une situation grave affecte le service et qu'une action corrective immédiate est impérative, quelle que soit l'heure de la journée ou quel que soit le jour de la semaine;
- majeure – utilisé pour les états matériels et logiciels, ce degré indique une grave interruption de service ou le mauvais fonctionnement ou la panne de circuits importants. Ces problèmes appellent un examen et une réponse sans délai de la part d'un agent spécialisé afin de rétablir ou de maintenir la capacité du système. L'urgence est moins grande que dans les situations critiques en raison d'un effet moins immédiat ou moins imminent sur le service ou la qualité de fonctionnement du système;
- mineure – ce degré vise les dérangements qui n'ont pas d'effet grave sur le service fourni aux clients ou les dérangements de circuits non essentiels pour l'exploitation d'un élément du réseau.

7.9.1.2 La **priorité** est la préséance établie par ordre d'importance ou d'urgence. Les fonctions administratives gèrent la priorité de la façon et du moment de la prise en charge d'un événement particulier sur la base de la sévérité de l'événement signalé. Les séquences de priorité suivantes doivent prévaloir pour les notifications de dérangement:

- les alarmes critiques ont la priorité la plus élevée et doivent être desservies avant toute alarme majeure ou mineure;
- les alarmes majeures ont une priorité plus élevée que les alarmes mineures et doivent être desservies avant toute alarme mineure;
- les alarmes mineures doivent être desservies avant les notifications de dérangement non sujettes à alarme.

8 Gabarit de données d'événement de gestion IPCablecom

La signification particulière des événements de gestion IPCablecom est définie afin d'assurer l'interopérabilité entre fournisseurs multiples des fonctions de gestion de réseau. Etant donné que les événements de gestion IPCablecom sont fondés sur des situations identifiées dans les Recommandations IPCablecom, ces événements de gestion sont définis dans l'appendice des Recommandations IPCablecom appropriées.

Le tableau ci-dessous montre les données requises afin de décrire la portée des événements de gestion IPCablecom. Les données contenues dans ce tableau n'ont valeur que d'information. Ce tableau contiendra des données spécifiques lorsque celles-ci seront ajoutées à l'appendice d'une Recommandation IPCablecom.

Tableau 3/J.172 – Exemple de données d'événement de gestion

Numéro d'entreprise	Nom d'événement	Sévérité par défaut pour déclenchements d'événement	Chaîne affichée par défaut	Commentaires	Evénements associés
4491	PL-EV-1	information	"AC Power Fail"	La télémétrie sur ligne principale a été activée.	PL-EV-2
4491	PL-EV-2	information	"AC Power Restore"	La télémétrie sur ligne principale a été désactivée.	PL-EV-1
4491	PROV-EV-1	information	"MTA Missing Name"	Le MTA n'a pas été configuré avec un nom FQDN.	Néant

Annexe A

Evénements d'approvisionnement définis dans IPCablecom

NOTE – Dans un souci de simplification et de continuité, les identificateurs d'événement à partir de 4000950100 sont réservés pour des événements d'approvisionnement.

Tableau A.1/J.172 – Evénements d'approvisionnement

Nom de l'événement	Sévérité par défaut de l'événement	Chaîne affichée par défaut	Identificateur d'événement Packet-cable	Commentaires
PROV-EV-1	Erreur	"Waiting for DNS Resolution of Provisioning Realm Name"	4000950100	Une demande d'enregistrement SRV du système DNS a été transmise dans le but de demander les informations du secteur d'approvisionnement, mais aucune réponse n'a été reçue du serveur DNS.
PROV-EV-1.1	Critique	"Provisioning Realm Name unknown to the DNS Server"	4000950101	La réponse d'enregistrement SRV du système DNS reçue du serveur DNS n'a pas résolu le nom du secteur d'approvisionnement.
PROV-EV-2	Erreur	"Waiting for DNS resolution of MSO/Provisioning KDC FQDN"	4000950200	Une demande DNS a été transmise dans le but de demander le nom FQDN du centre KDC (ou du centre KDC d'approvisionnement) d'opérateur MSO, mais aucune réponse n'a été reçue.
PROV-EV-2.1	Critique	"MSO/Provisionin g KDC FQDN unknown to the DNS Server"	4000950201	La réponse DNS reçue du serveur DNS n'a pas résolu le nom FQDN du centre KDC d'approvisionnement/ d'opérateur MSO.
PROV-EV-2.2	Erreur	"Waiting for DNS resolution of Provisioning Server FQDN"	4000950202	Une demande DNS a été transmise dans le but de demander le nom FQDN du serveur d'approvisionnement, mais aucune réponse n'a été reçue.
PROV-EV-2.3	Critique	"Provisioning Server FQDN unknown to the DNS Server"	4000950203	La réponse DNS reçue du serveur DNS n'a pas résolu le nom FQDN du serveur d'approvisionnement.

Tableau A.1/J.172 – Evénements d'approvisionnement

Nom de l'événement	Sévérité par défaut de l'événement	Chaîne affichée par défaut	Identificateur d'événement Packet-cable	Commentaires
PROV-EV-3	Erreur	"Waiting For MSO/ Provisioning KDC AS Reply"	4000950300	Une demande de serveur AS Kerberos a été transmise au centre KDC d'opérateur MSO (ou au centre KDC d'approvisionnement), mais aucune réponse AS n'a été reçue.
PROV-EV-3.1	Avertissement	"MSO/ Provisioning KDC did not accept the AS Request"	4000950301	Le centre MSO Kerberos/KDC d'approvisionnement a rejeté la demande AS (KRB_ERROR).
PROV-EV-4	Erreur	"Waiting For MSO/ Provisioning KDC TGS Reply"	4000950400	Une demande de serveur TGS Kerberos a été transmise au centre KDC MSO (ou au centre KDC d'approvisionnement), mais aucune réponse TGS n'a été reçue.
PROV-EV-4.1	Avertissement	"MSO/ Provisioning KDC did not accept AS Request"	4000950401	Le centre KDC/MSO d'approvisionnement a rejeté la demande AS Kerberos (KRB_ERROR).
PROV-EV-5	Critique	"Waiting for Provisioning Server AP Reply"	4000950500	Une demande AP Kerberos a été transmise au serveur d'approvisionnement MSO (entité SNMP), mais aucune réponse AP n'a été reçue.
PROV-EV-5.1	Avertissement	"Provisioning Server/SNMP Entity rejected the Provisioning AP Request"	4000950501	Le serveur d'approvisionnement/l'entité SNMP a rejeté la demande AP Kerberos (KRB_ERROR).
PROV-EV-6	Critique	"SNMPv3 INFORM transmitted; Waiting for SNMPv3 GET and/or SNMPv3 SET messages"	4000950600	Le message SNMPv3 INFORM a été transmis et le dispositif attend des demandes SNMPv3 GET optionnelles (itératives) ou des demandes SNMPv3 SET.
PROV-EV-6.1	Critique	"SNMPv2c INFORM transmitted; Waiting for SNMPv2c GET and/or SNMPv2c SET messages"	4000950601	Le message SNMPv2c INFORM a été transmis et le dispositif attend des demandes SNMPv2c GET optionnelles (itératives) ou des demandes SNMPv2c SET.

Tableau A.1/J.172 – Evénements d'approvisionnement

Nom de l'événement	Sévérité par défaut de l'événement	Chaîne affichée par défaut	Identificateur d'événement Packet-cable	Commentaires
PROV-EV-8	Erreur	"Waiting For DNS Resolution of TFTP FQDN"	4000950800	Une demande DNS a été transmise dans le but de demander le nom FQDN du serveur TFTP, mais aucune réponse n'a été reçue.
PROV-EV-8.1	Critique	"TFTP FQDN unknown to the DNS Server"	4000950801	La réponse DNS reçue du serveur DNS n'a pas résolu le nom FQDN du serveur TFTP.
PROV-EV-9	Critique	"Waiting for TFTP Response"	4000950900	Une demande TFTP a été transmise mais aucune réponse n'a été reçue (cela s'applique à toute demande TFTP au cours du processus de téléchargement).
PROV-EV-9.1	Critique	"Configuration File Error – Bad Authentication"	4000950901	La valeur d'authentification de fichier de configuration ne correspond pas à la valeur dans pktcMtaDevProvConfigHash ou les paramètres d'authentification ne sont pas valables.
PROV-EV-9.2	Critique	"Configuration File Error – Bad Privacy"	4000950902	Les paramètres de confidentialité ne sont pas valables.
PROV-EV-9.3	Critique	"Configuration File Error – Bad Format"	4000950903	Le format du fichier de configuration n'est pas celui qui était prévu.
PROV-EV-9.4	Critique	"Configuration File Error – Missing Parameter"	4000950904	Le paramètre obligatoire du fichier de configuration fait défaut.
PROV-EV-9.5	Erreur	"Configuration File Error – Bad Parameter"	4000950905	La valeur du paramètre figurant dans le fichier de configuration est incorrecte.
PROV-EV-9.6	Erreur	"Configuration File Error – Bad Linkage"	4000950906	Les liens vers les tableaux dans le fichier de configuration n'ont pas pu être résolus.
PROV-EV-9.7	Erreur	"Configuration File Error – Misc."	4000950907	Fichier de configuration erroné – divers.
PROV-EV-12	Avertissement	"Telephony KDC did not accept AS Request"	4000951200	Le centre KDC téléphonique a rejeté la demande AS (KRB_ERROR).

Tableau A.1/J.172 – Evénements d'approvisionnement

Nom de l'événement	Sévérité par défaut de l'événement	Chaîne affichée par défaut	Identificateur d'événement Packet-cable	Commentaires
PROV-EV-12.1	Erreur	"Waiting for Telephony KDC AS Reply"	4000951201	Une demande AS Kerberos a été transmise au centre KDC téléphonique, mais aucune réponse AS n'a été reçue.
PROV-EV-13	Erreur	"Waiting For Telephony KDC TGS Reply"	4000951300	Une demande TGS Kerberos a été transmise au centre KDC téléphonique, mais aucune réponse TGS n'a été reçue.
PROV-EV-13.1	Avertissement	"Telephony KDC did not accept TGS Request"	4000951301	Le centre KDC téléphonique a rejeté la demande TGS Kerberos (KRB_ERROR).
PROV-EV-14	Critique	"Waiting for CMS AP Reply"	4000951400	Une demande AP Kerberos a été transmise au serveur CMS (pour IPSec), mais aucune réponse AP n'a été reçue.
PROV-EV-14.1	Avertissement	"CMS rejected the AP Request (IPSec)"	4000951401	Le serveur CMS a rejeté la demande AP Kerberos (KRB_ERROR).
PROV-EV-15	Information	"Provisioning Complete"	4000951500	L'adaptateur MTA a effectué l'approvisionnement avec succès.
PROV-EV-15.1	Avertissement	"Provisioning Complete – Warnings"	4000951501	L'adaptateur MTA a effectué l'approvisionnement avec succès, mais avec des avertissements.
PROV-EV-15.2	Critique	"Provisioning Complete – Fail"	4000951502	L'adaptateur MTA a effectué l'approvisionnement avec succès, mais une panne s'est produite.

Annexe B

Evénements d'alimentation dans IPCablecom

NOTE – Dans un souci de simplification et de continuité, les identificateurs d'événement compris entre 4000850100 et 4000950099 sont réservés pour des événements d'alimentation.

Les adaptateurs MTA qui sont conformes à la Rec. UIT-T J.173 DOIVENT prendre en charge les événements d'alimentation qui suivent.

Tous les événements d'alimentation DOIVENT être définis comme une paire symétrique d'événements "de détection" et "de relève". Les huit événements d'alimentation peuvent être redéfinis de façon à prendre en charge des significations autres que celles qui sont définies dans la présente Recommandation. Si ces événements d'alimentation sont redéfinis, la définition des nouvelles significations et toute coordination entre systèmes en vue de les prendre en charge n'entrent pas dans le cadre du projet IPCablecom.

Les événements "de détection" et "de relève" sont résumés ci-après pour les signaux d'alarme définis dans la norme ANSI/SCTE 23-3-2003.

Signal télémétrique 1 – Panne de courant alternatif

- PL-EV-1: état d'alarme active du signal télémétrique 1; signification par défaut: "sur accumulateur"; sévérité par défaut: (MINOR) (mineure)
- PL-EV-2: état d'alarme inactive du signal télémétrique 1; signification par défaut: "rétablissement du courant alternatif"; l'événement PL-EV-2 annule toujours l'événement PL-EV-1

Signal télémétrique 2 – Remplacement d'accumulateur

- PL-EV-3: état d'alarme active du signal télémétrique 2; signification par défaut: "mauvais état de l'accumulateur"; sévérité par défaut: (MINOR) (mineure)
- PL-EV-4: état d'alarme inactive du signal télémétrique 2; signification par défaut: "bon état de l'accumulateur"; l'événement PL-EV-4 annule toujours l'événement PL-EV-3

Signal télémétrique 3 – Absence d'accumulateur

- PL-EV-5: état d'alarme active du signal télémétrique 3; signification par défaut: "absence d'accumulateur"; sévérité par défaut: (MINOR) (mineure)
- PL-EV-6: état d'alarme inactive du signal télémétrique 3; signification par défaut: "présence d'accumulateur"; l'événement PL-EV-6 annule toujours l'événement PL-EV-5

Signal télémétrique 4 – Accumulateur déchargé

- PL-EV-7: état d'alarme active du signal télémétrique 4; signification par défaut: "accumulateur déchargé"; sévérité par défaut: (MINOR) (mineure)
- PL-EV-8: état d'alarme inactive du signal télémétrique 4; signification par défaut: "accumulateur non déchargé"; l'événement PL-EV-8 annule toujours l'événement PL-EV-7

Tableau B.1/J.172 – Evénements d'alimentation

Nom de l'événement	Sévérité par défaut	Chaîne affichée par défaut	Identificateur d'événement IPCablecom	Commentaires	Evénements associés
PL-EV-1	Information	"On Battery"	4000850100	Le dispositif UPS a détecté une panne de courant alternatif et fonctionne sur l'accumulateur de secours.	PL-EV-2
PL-EV-2	Information	"AC Restored"	4000850200	Le dispositif UPS a détecté un rétablissement du courant alternatif et ne fonctionne plus sur l'accumulateur de secours.	PL-EV-1
PL-EV-3	Information	"Battery Bad"	4000850300	Le dispositif UPS a déterminé que l'accumulateur a atteint la fin de sa durée de vie et qu'il devrait être remplacé.	PL-EV-4
PL-EV-4	Information	"Battery Good"	4000850400	Le dispositif UPS a détecté le bon état de l'accumulateur.	PL-EV-3
PL-EV-5	Information	"Battery Missing"	4000850500	Le dispositif UPS ne détecte pas la présence d'accumulateur.	PL-EV-6
PL-EV-6	Information	"Battery Present"	4000850600	Le dispositif UPS détecte la présence d'un accumulateur.	PL-EV-5
PL-EV-7	Information	"Depleted Battery"	4000850700	Le dispositif UPS a déterminé que la charge restant dans l'accumulateur est faible. Il ne reste assez de charge que pour maintenir le fonctionnement pendant une brève période.	PL-EV-8
PL-EV-8	Information	"Battery Charging"	4000850800	Le dispositif UPS détecte que l'accumulateur a été chargé au-dessus du seuil d'"accumulateur déchargé".	PL-EV-7

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

Imprimé en Suisse
Genève, 2006