



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

G.7710/Y.1701

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(11/2001)

SÉRIE G: SYSTÈMES ET SUPPORTS DE
TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX
NUMÉRIQUES

Équipements terminaux numériques – Fonctionnalités
de gestion, d'exploitation et de maintenance des
équipements de transmission

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

Aspects relatifs au protocole Internet – Gestion,
exploitation et maintenance

**Exigences de la fonction de gestion
d'équipements communs**

Recommandation UIT-T G.7710/Y.1701

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE G
SYSTÈMES ET SUPPORTS DE TRANSMISSION, SYSTÈMES ET RÉSEAUX NUMÉRIQUES

CONNEXIONS ET CIRCUITS TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX	G.100–G.199
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES COMMUNES À TOUS LES SYSTÈMES ANALOGIQUES À COURANTS PORTEURS	G.200–G.299
CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.300–G.399
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES SYSTÈMES TÉLÉPHONIQUES INTERNATIONAUX HERTZIENS OU À SATELLITES ET INTERCONNEXION AVEC LES SYSTÈMES SUR LIGNES MÉTALLIQUES	G.400–G.449
COORDINATION DE LA RADIODÉLÉPHONIE ET DE LA TÉLÉPHONIE SUR LIGNES	G.450–G.499
EQUIPEMENTS DE TEST	G.500–G.599
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.600–G.699
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.700–G.799
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.800–G.899
SECTIONS NUMÉRIQUES ET SYSTÈMES DE LIGNES NUMÉRIQUES	G.900–G.999
QUALITÉ DE SERVICE ET DE TRANSMISSION	G.1000–G.1999
CARACTÉRISTIQUES DES SUPPORTS DE TRANSMISSION	G.6000–G.6999
EQUIPEMENTS TERMINAUX NUMÉRIQUES	G.7000–G.7999
Généralités	G.7000–G.7099
Codage des signaux analogiques en modulation par impulsions et codage	G.7100–G.7199
Codage des signaux analogiques par des méthodes autres que la MIC	G.7200–G.7299
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage primaires	G.7300–G.7399
Principales caractéristiques des équipements de multiplexage de deuxième ordre	G.7400–G.7499
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage d'ordre plus élevé	G.7500–G.7599
Caractéristiques principales des équipements de transcodage et de multiplication numérique	G.7600–G.7699
Fonctionnalités de gestion, d'exploitation et de maintenance des équipements de transmission	G.7700–G.7799
Caractéristiques principales des équipements de multiplexage en hiérarchie numérique synchrone	G.7800–G.7899
Autres équipements terminaux	G.7900–G.7999
RÉSEAUX NUMÉRIQUES	G.8000–G.8999

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

Recommandation UIT-T G.7710/Y.1701

Exigences de la fonction de gestion d'équipements communs

Résumé

La présente Recommandation traite des fonctions de gestion d'équipement (EMF, *equipment management function*) contenues dans un élément de réseau de transport et communes à de multiples technologies. Elle décrit, par exemple, des applications communes concernant la date et l'heure, la gestion des dérangements, la gestion de configuration, la gestion de compte, la gestion de qualité et la gestion de sécurité. Ces applications donnent lieu à la spécification de fonctions de gestion EMF communes, avec leurs exigences.

Source

La Recommandation G.7710/Y.1701 de l'UIT-T, élaborée par la Commission d'études 15 (2001-2004) de l'UIT-T, a été approuvée le 29 novembre 2001 selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Historique		
Version	Date	Notes
1.0	24-10-2001	Version initiale

Mots clés

Commande de rapport d'alarme, fixation de seuil, fonction d'application de gestion, fonction de communication de message, fonction de gestion de configuration, fonction de gestion d'équipement, fonctions de gestion des dérangements, fonctions de surveillance de la performance, gestion de la performance, gravité, performance dégradée, persistance.

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.

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 responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 2002

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application..... 1
2	Références normatives 1
3	Termes et définitions 3
4	Abréviations 4
5	Fonctions de gestion..... 9
5.1	Architecture de gestion de réseau..... 9
5.1.1	Relation entre RGT, xMN et xMSN 9
5.1.2	Relation entre domaines technologiques..... 10
5.2	Fonction de gestion d'équipement..... 12
6	Horodatage 13
6.1	Applications d'horodatage 13
6.1.1	Horodatage 13
6.1.2	Calage de la fonction d'horloge en temps réel locale sur une référence temporelle externe 14
6.1.3	Signaux d'horloge pour la surveillance de la performance 16
6.1.4	Programmation d'activités..... 16
6.2	Fonctions d'horodatage..... 17
6.2.1	Fonction d'horloge en temps réel locale..... 17
6.2.2	Fonction d'horloge de surveillance de la performance..... 18
7	Gestion des dérangements 19
7.1	Applications de gestion des dérangements..... 19
7.1.1	Supervision..... 19
7.1.2	Validation 22
7.1.3	Gravité..... 23
7.1.4	Commande de rapport d'alarme 23
7.1.5	Défaillances signalisables 24
7.1.6	Rapport d'alarmes..... 25
7.1.7	Essais..... 26
7.2	Fonctions de gestion des dérangements 26
7.2.1	Fonction de persistance de cause de dérangement – PRS..... 27
7.2.2	Fonction d'attribution de gravité – SEV 28
7.2.3	Commande de rapport d'alarme – ARC 29
7.2.4	Fonction de panne signalisable – REP 30
7.2.5	Fonction d'alarmes d'unité – UNA 30
7.2.6	Fonction d'alarmes d'élément de réseau – NEA..... 31
7.2.7	Fonctions d'alarmes de station – STA..... 31

	Page
7.2.8	Fonction de prétraitement d'événement RGT – TEP 32
7.2.9	Fonction de synchronisation d'alarme – ASY 32
7.2.10	Fonction de journalisation – LOG..... 33
7.2.11	Fonction de notifications d'événement d'alarme RGT – TAN..... 33
7.2.12	Fonction de liste des problèmes actuels – CPL..... 34
7.2.13	Fonction de statut d'alarme – AST 35
7.2.14	Fonction d'état opérationnel – OPS..... 35
8	Gestion de configuration 36
8.1	Applications de gestion de configuration..... 36
8.1.1	Equipements 36
8.1.2	Logiciels 36
8.1.3	Commutation de protection 37
8.1.4	Identificateur de trace..... 37
8.1.5	Structures de charge utile 39
8.1.6	Structures multiplex 40
8.1.7	Connexions matricielles 40
8.1.8	Seuils de dégradation (DEG)..... 42
8.1.9	Seuils de dépassement (EXC) 42
8.1.10	Mode d'accès et mode de terminaison..... 42
8.1.11	Signal XXX_Reported 42
8.1.12	Gravité d'alarme 43
8.1.13	Commande de rapport d'alarme 43
8.1.14	Seuils de surveillance de la performance 43
8.1.15	Activation de la surveillance TCM 44
8.2	Fonctions de gestion de configuration 44
9	Gestion de compte 45
10	Gestion de performance..... 45
10.1	Applications de gestion de performance 46
10.1.1	Concepts d'extrémité "locale" et "distante"..... 46
10.1.2	Maintenance 47
10.1.3	Mise en service..... 49
10.1.4	Qualité de service 49
10.1.5	Disponibilité 51
10.1.6	Signalisation..... 52
10.1.7	Fixation des seuils 56
10.2	Fonctions de surveillance de la performance 57
10.2.1	Fonction d'événement de surveillance de la performance à l'extrémité locale – NPME 60

	Page
10.2.2 Fonction d'événement de surveillance de la performance à l'extrémité distante – FPME	61
10.2.3 Fonction de retard – Retard	62
10.2.4 Fonction de filtre de disponibilité dans un seul sens – AvFu	63
10.2.5 Fonction de filtre de disponibilité dans les deux sens – AvFb	64
10.2.6 Fonction de seconde consécutive gravement erronée – CSES	66
10.2.7 Fonction de production d'événement de début/fin de durée d'indisponibilité – UAT	66
10.2.8 Fonction de registre actuel de compteur de 15 minutes – Cur15m-c	67
10.2.9 Fonction de registre actuel d'instantané de 15 minutes – Cur15m-s	68
10.2.10 Fonction de registre actuel de niveau extrême de 15 minutes – Cur15m-t	69
10.2.11 Fonctions des registres récents de 15 minutes – Rec15m-c, Rec15m-s, Rec15m-t	70
10.2.12 Fonction de registre actuel de compteur de 24 heures – Cur24h-c	71
10.2.13 Fonction de registre actuel d'instantané de 24 heures – Cur24h-s	72
10.2.14 Fonction de registre actuel de niveau extrême de 24 heures – Cur24h-t	73
10.2.15 Fonction des registres récents de 24 heures – Rec24h-c, Rec24h-s, Rec24h-t	75
10.2.16 Fonction de seuil d'état transitoire – ThrF-tr	76
10.2.17 Fonction de seuil d'état stable – ThrF-st	78
10.2.18 Fonction de débordement pour la détection du dépassement de jauge – ORF-o	80
10.2.19 Fonction de débordement pour la détection du soupassement de jauge – ORF-u	82
11 Gestion de la sécurité	83
Appendice I – Aperçu général des Recommandations UIT-T générales et des Recommandations UIT-T propres à une technologie	84
Appendice II – Protocole de calage en quelques secondes de l'horloge en temps réel sur la référence temporelle externe	84
II.1 Mesure du temps d'aller-retour	84
II.2 Calcul de la dérive du rythme	85
II.3 Calage de l'horloge NE	85
Appendice III – Bibliographie	86

Recommandation UIT-T G.7710/Y.1701

Exigences de la fonction de gestion d'équipements communs

1 Domaine d'application

La présente Recommandation spécifie les exigences de la fonction de gestion des équipements (EMF) qui sont communs à de multiples technologies de transport. En fin de compte, la présente Recommandation contiendra toutes les fonctions de gestion communes. Elle spécifie les capacités requises quelle que soit la technologie. S'il existe des différences entre exigences technologiques pour un élément de service donné, ces exigences sont spécifiées dans la Recommandation spécifique de cette technologie. L'on trouvera dans l'Appendice I un aperçu général des Recommandations communes et spécifiques de la technologie. Une future version de la présente Recommandation développera les exigences spécifiques se rapportant à une capacité donnée.

Il faut noter que, pour un élément de réseau (NE, *network element*), il n'est pas obligatoire de prendre en charge toutes les applications décrites ni donc toutes les fonctions spécifiées. Selon sa position dans le réseau, l'élément NE peut prendre en charge un sous-ensemble de ces fonctions. Les paquetages contenant des sous-ensembles de ces fonctions peuvent être trouvés dans les Recommandations spécifiques d'une technologie.

2 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.

- [1] Recommandation UIT-T G.707/Y.1322 (2000), *Interface de nœud de réseau pour la hiérarchie numérique synchrone.*
- [2] Recommandation UIT-T G.709/Y.1331 (2001), *Interfaces pour le réseau de transport optique.*
- [3] Recommandation UIT-T G.774 (2001), *Hiérarchie numérique synchrone – Modèle d'information de gestion du point de vue des éléments de réseau.*
- [4] Recommandation UIT-T G.781 (1999), *Fonctions des couches de synchronisation.*
- [5] Recommandation UIT-T G.783 (2000), *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements de la hiérarchie numérique synchrone.*
- [6] Recommandation UIT-T G.784 (1999), *Gestion de la hiérarchie numérique synchrone.*
- [7] Recommandation UIT-T G.798 (2002), *Caractéristiques des blocs fonctionnels des équipements à hiérarchie numérique du réseau de transport optique.*
- [8] Recommandation UIT-T G.805 (2000), *Architecture fonctionnelle générique des réseaux de transport.*
- [9] Recommandation UIT-T G.806 (2000), *Caractéristiques des équipements de transport – Méthodologie de description et fonctionnalité générique.*
- [10] Recommandation UIT-T G.826 (1999), *Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les conduits numériques internationaux à débit constant égal ou supérieur au débit primaire.*

- [11] Recommandation UIT-T G.827 (2000), *Paramètres et objectifs de disponibilité pour les éléments de conduits numériques internationaux à débit constant égal ou supérieur au débit primaire.*
- [12] Recommandation UIT-T G.828 (2000), *Paramètres et objectifs relatifs aux caractéristiques d'erreur pour les conduits numériques synchrones internationaux à débit constant.*
- [13] Recommandation UIT-T G.829 (2000), *Événements liés aux caractéristiques d'erreur pour les sections de multiplexage et de régénération.*
- [14] Recommandation UIT-T G.841 (1998), *Types et caractéristiques des architectures de protection des réseaux à hiérarchie numérique synchrone.*
- [15] Recommandation UIT-T M.20 (1992), *Philosophie de maintenance pour les réseaux de télécommunication.*
- [16] Recommandation UIT-T M.2101 (2000), *Limites de qualité et objectifs de fonctionnement pour la mise en service et la maintenance des conduits et des sections multiplex SDH internationaux.*
- [17] Recommandation UIT-T M.2101.1 (1997), *Limites de qualité de fonctionnement pour la mise en service et la maintenance des conduits et des sections multiplex SDH internationaux.*
- [18] Recommandation UIT-T M.2110 (1997), *Mise en service des conduits, sections et systèmes de transmission PDH internationaux et des conduits et sections multiplex SDH internationaux.*
- [19] Recommandation UIT-T M.2120 (2002), *Conduits, sections et systèmes de transmission internationaux multi-opérateurs: méthodes de détection et de localisation des dérangements.*
- [20] Recommandation UIT-T M.2140 (2000), *Corrélation des événements dans les réseaux de transport.*
- [21] Recommandation UIT-T M.3010 (2000), *Principes des réseaux de gestion des télécommunications.*
- [22] Recommandation UIT-T M.3013 (2000), *Considérations relatives aux réseaux de gestion des télécommunications.*
- [23] Recommandation UIT-T M.3100 (1995), *Modèle générique d'information de réseau.*
- [24] Recommandation UIT-T M.3100 Amendement 3 (2001), *Définition de l'interface de gestion d'une fonction générique de contrôle de signalisation d'alarmes (ARC).*
- [25] Recommandation UIT-T M.3400 (2000), *Fonctions de gestion du réseau de gestion des télécommunications.*
- [26] Recommandation UIT-T Q.822 (1994), *Description d'étape 1, d'étape 2 et d'étape 3 de l'interface Q3 – Gestion de la qualité de fonctionnement.*
- [27] Recommandation UIT-T X.700 (1992), *Cadre de gestion pour l'interconnexion de systèmes ouverts pour les applications du CCITT.*
- [28] Recommandation UIT-T X.701 (1997), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Aperçu général de la gestion-systèmes.*
- [29] Recommandation UIT-T X.720 (1992), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Structure des informations de gestion: modèle d'information de gestion.*
- [30] Recommandation UIT-T X.731 (1992), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Gestion-systèmes: fonction de gestion d'états.*

- [31] Recommandation UIT-T X.733 (1992), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Gestion-systèmes: fonction de signalisation des alarmes.*
- [32] Recommandation UIT-T X.734 (1992), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Gestion-systèmes: fonction de gestion des rapports d'événement.*
- [33] Recommandation UIT-T X.735 (1992), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Gestion-systèmes: fonction de commande des registres de consignation.*
- [34] Recommandation UIT-T X.744 (1996), *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Gestion-systèmes: fonction de gestion de logiciel.*
- [35] Recommandation UIT-T X.754 (2000), *Fonction améliorée de gestion d'événement.*
- [36] Recommandation UIT-T Q.821 (2000), *Description d'étape 2 et d'étape 3 de l'interface Q3 – Supervision des alarmes.*

3 Termes et définitions

3.1 La présente Recommandation définit les termes suivants:

- 3.1.1 C durée réglée afin de compenser le retard d'acheminement.
- 3.1.2 S différence de temps entre l'arrivée du signal de rythme à la frontière de l'élément de réseau et le temps indiqué par l'horloge de temps réel, immédiatement après l'exécution d'une demande de recalage de l'horloge locale.
- 3.1.3 X retard d'acheminement du signal temporel entre la référence temporelle externe et la frontière de l'élément de réseau.
- 3.1.4 Y dérive de l'horloge de temps réel dans un intervalle de 24 heures de la référence temporelle externe.
- 3.1.5 Z différence entre le temps de détection par l'élément de réseau d'un événement prescrit et le temps que cet élément de réseau attribue à cet événement.
- 3.1.6 **terminal local de service (LCT, *local craft terminal*)**: utilisé par exemple à des fins de maintenance.
- 3.1.7 **canal de commande imbriqué (ECC, *embedded control channel*)**: canal qui offre une voie d'opérations logiques entre éléments de réseau utilisant par exemple, un canal de communication de données (DCC) dans la hiérarchie SDH ou un canal de communication général (GCC 0-2) dans un réseau OTN afin de constituer la couche Physique de celui-ci.
- 3.1.8 **fonction d'application de gestion (MAF, *management application function*)**: processus d'application qui participe à la gestion-systèmes. Chaque élément de réseau et chaque système d'exploitation (OS) doit prendre en charge une fonction MAF. Celle-ci est l'origine et la terminaison de tous les messages RGT.

3.2 Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T G.806 [9]:

- fonction atomique (AF, *atomic function*)
- point de gestion (MP, *management point*).

3.3 Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T M.3010 [21]:

- élément de réseau (NE, *network element*)
- fonction d'élément de réseau (NEF, *network element function*)
- fonction de station de travail (WF, *workstation function*)
- interface Q
- système d'exploitation (OS, *operations system*).

- 3.4** Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T M.3013 [22]:
- fonction de communication de message (MCF, *message communications function*).
- 3.5** Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T M.3100 [23]:
- interface de gestion.
- 3.6** Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T X.700 [27]:
- objet géré.
- 3.7** Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T X.701 [28]:
- agent
 - gestionnaire.

4 Abréviations

La présente Recommandation utilise les abréviations suivantes:

AF	fonction atomique (<i>atomic function</i>)
AI	information adaptée (<i>adapted information</i>)
AIS	signal d'indication d'alarme (<i>alarm indication signal</i>)
ALM	signalisation d'alarme (<i>alarm reporting</i>)
AP	point d'accès (<i>access point</i>)
API	identificateur de point d'accès (<i>access point identifier</i>)
AR	taux de disponibilité (<i>availability ratio</i>)
ARC	commande de rapport d'alarme (<i>alarm reporting control</i>)
AST	fonction de statut d'alarme (<i>alarm status function</i>)
ASY	fonction de synchronisation d'alarme (<i>alarm synchronization function</i>)
ATM	mode de transfert asynchrone (<i>asynchronous transfer mode</i>)
AUG	groupe d'unités administratives (<i>administrative unit group</i>)
AvFb	fonction de filtre de disponibilité dans les deux sens (<i>bidirectional availability filter function</i>)
AvFu	fonction de filtre de disponibilité dans un seul sens (<i>unidirectional availability filter function</i>)
BBE	bloc erroné résiduel (<i>background block error</i>)
BBER	taux de blocs erronés résiduels (<i>background block error ratio</i>)
BDI	indication de défaut vers l'arrière (<i>backward defect indication</i>)
BEI	indication d'erreur vers l'arrière (<i>backward error indication</i>)
BIS	mise en service (<i>bringing-into-service</i>)
BUT	début de durée d'indisponibilité (<i>begin unavailable time</i>)
CMISE	élément de service commun de transfert d'informations de gestion (<i>common management information service element</i>)
CMSN	sous-réseau de gestion-client (<i>client management subnetwork</i>)
CP	point de connexion (<i>connection point</i>)

CPL	fonction de liste des problèmes actuels (<i>current problem list function</i>)
CSES	seconde consécutive gravement erronée (<i>consecutive severely errored second</i>)
CTP	terminaison de connexion (<i>connection termination point</i>)
Cur15m-x	fonction de registre des 15 minutes actuelles [<i>x = c (compteur), s (instantané) ou t (niveau extrême)</i>] [<i>current 15-minute register function (x = c, s, t for counter, snapshot and tidemark)</i>]
Cur24h-x	fonction de registre des 24 heures actuelles [<i>x = c (compteur), s (instantané) ou t (niveau extrême)</i>] [<i>current 24-hour register function (x = c, s, t for counter, snapshot and tidemark)</i>]
DAPI	identificateur de point d'accès à la destination (<i>destination access point identifier</i>)
DEG	dégradé(e)
DEGM	période de surveillance dégradée (<i>degraded monitor period</i>)
DEGTHR	seuil dégradé (<i>degraded threshold</i>)
DS	seconde de dérangement (<i>defect second</i>)
D&T	date et heure; horodatage (<i>date and time</i>)
EB	bloc erroné (<i>errored block</i>)
EBC	décompte de blocs erronés (<i>errored block count</i>)
ECC	canal de commande imbriqué (<i>embedded control channel</i>)
EDC	code de détection d'erreur (<i>error detection code</i>)
EMF	fonction de gestion d'équipement (<i>equipment management function</i>)
EMS	système de gestion d'élément (<i>element management system</i>)
EN	norme européenne (<i>european norm</i>)
ES	seconde erronée (<i>errored second</i>)
ESR	taux de secondes erronées (<i>errored second ratio</i>)
EUT	fin de la durée d'indisponibilité (<i>end unavailable time</i>)
EXC	dépassement (<i>excessive</i>)
FAS	signal de verrouillage de trames (<i>frame alignment signal</i>)
FBBE	bloc erroné résiduel à l'extrémité distante (<i>far-end background block error</i>)
FCAPS	gestion des dérangements, gestion de configuration, gestion de compte, gestion de performance et gestion de sécurité (<i>fault management, configuration management, account management, performance management and security management</i>)
FDI	indication de défaut vers l'avant (<i>forward defect indication</i>)
FE-Mon	moniteur de performance à l'extrémité distante (<i>far-end performance monitor</i>)
FES	seconde erronée à l'extrémité distante (<i>far-end errored second</i>)
FM	gestion des dérangements (<i>fault management</i>)
FOP	panne de protocole (<i>failure of protocol</i>)
FPME	événement de surveillance de la performance à l'extrémité distante (<i>far-end performance monitoring event</i>)
FSES	seconde gravement erronée à l'extrémité distante (<i>far-end severely errored second</i>)

GMT	temps moyen de Greenwich (<i>Greenwich mean time</i>)
GPS	système mondial de radiorepérage (<i>global positioning system</i>)
IAE	erreur de verrouillage entrant (<i>incoming alignment error</i>)
Id	identificateur
IP	protocole Internet (<i>Internet protocol</i>)
LA	alarme locale (<i>local alarm</i>)
LCT	terminal d'ingénierie local (<i>local craft terminal</i>)
LED	diode électroluminescente (<i>light emitting diode</i>)
LOC	perte de continuité (<i>loss of continuity</i>)
LOF	perte de trame (<i>loss of frame</i>)
LOG	fonction de journalisation de notification d'événement (<i>event notification logging function</i>)
LOM	perte de multitrames (<i>loss of multiframe</i>)
LOP	perte de pointeur (<i>loss of pointer</i>)
LOS	perte de signal (<i>loss of signal</i>)
LTC	perte de connexion en cascade (<i>loss of tandem connection</i>)
MAF	fonction d'application de gestion (<i>management application function</i>)
MCF	fonction de communication de message (<i>message communication function</i>)
MI	informations de gestion (<i>management information</i>)
MIB	base d'informations de gestion (<i>management information base</i>)
MON	surveillé (<i>monitored</i>)
MP	point de gestion (<i>management point</i>)
MSP	protection de section multiplex (<i>multiplex section protection</i>)
NALM	absence de signalisation d'alarme (<i>no alarm reporting</i>)
NBBE	bloc erroné résiduel à l'extrémité locale (<i>near-end background block error</i>)
NE	élément de réseau (<i>network element</i>)
NEA	alarme d'élément de réseau (<i>network element alarms</i>)
NEF	fonction d'élément de réseau (<i>network element function</i>)
NE-Mon	moniteur de performance à l'extrémité locale (<i>near-end performance monitor</i>)
NES	seconde erronée à l'extrémité locale (<i>near-end errored second</i>)
NMON	non surveillé (<i>not monitored</i>)
NPME	fonction d'événement de surveillance de la performance à l'extrémité locale (<i>near-end performance monitoring event</i>)
NSES	seconde gravement erronée à l'extrémité locale (<i>near-end severely errored second</i>)
OCG	groupe de canaux optiques (<i>optical channel group</i>)
OCh	canal optique (<i>optical channel</i>)
OCI	identification de connexion ouverte (<i>open connection identification</i>)

ODI	indication de défaut en sortie (<i>outgoing defect indication</i>)
ODU	unité de données optique (<i>optical data unit</i>)
OI	intensité des délestages (<i>outage intensity</i>)
OMSN	sous-réseau de gestion optique (<i>optical management subnetwork</i>)
OMSP	protection de section multiplex optique (<i>optical multiplex section protection</i>)
OPS	fonction d'état opérationnel (<i>operational state function</i>)
ORF-x	fonction de débordement ($x = o$ (dépassement) ou u (soutassement)) (<i>out of range function (x = o for overflow and u for underflow)</i>)
ORR	rapport de débordement (<i>out of range report</i>)
OS	système d'exploitation (<i>operations system</i>)
OSF	fonction de système d'exploitation (<i>operations system function</i>)
OTN	réseau de transport optique (<i>optical transport network</i>)
PDH	hiérarchie numérique plésiochrone (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PJE	événement de justification de pointeur (<i>pointer justification event</i>)
PLM	discordance de charge utile (<i>payload mismatch</i>)
PM	surveillance de la performance (<i>performance management</i>)
PMC	horloge de surveillance de la performance (<i>performance monitoring clock</i>)
PMF	fonction de surveillance de la performance (<i>performance monitoring function</i>)
PRBS	séquence binaire pseudo-aléatoire (<i>pseudo-random binary sequence</i>)
PRS	filtre de persistance (<i>persistency filter</i>)
PSC	décompte de commutations de protection (<i>protection switch count</i>)
PSE	événement de commutation de protection (<i>protection switch event</i>)
PSI	identificateur de structure de charge utile (<i>payload structure identifier</i>)
PSL	étiquette de signal de conduit (<i>path signal label</i>)
PSM	discordance de structure de charge utile (<i>payload structure mismatch</i>)
QS	qualité de service
RDI	indication de défaut distant (<i>remote defect indication</i>)
Rec15m-x	fonction des registres récents de 15 minutes [$x = c$ (compteur), s (instantané), t (niveau extrême)] [<i>recent 15-minute register function (x = c, s, t for counter, snapshot and tidemark)</i>]
Rec24h-x	fonction des registres récents de 24 heures [$x = c$ (compteur), s (instantané), t (niveau extrême)] [<i>recent 24-hour register function (x = c, s, t for counter, snapshot and tidemark)</i>]
REI	indication d'erreur distante (<i>remote error indication</i>)
REP	fonction de panne signalisable (<i>reportable failure function</i>)
RGT	réseau de gestion des télécommunications
RTC	horloge en temps réel (<i>real time clock</i>)
RTR	rapport de seuil réinitialisé (<i>reset threshold report</i>)

SAPI	identificateur de point d'accès à la source (<i>source access point identifier</i>)
SDH	hiérarchie numérique synchrone (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SEM	maintenance locale (<i>single-ended maintenance</i>)
SEP	période gravement erronée (<i>severely errored period</i>)
SEPI	intensité de période gravement erronée (<i>severely errored period intensity</i>)
SES	seconde gravement erronée (<i>severely errored second</i>)
SESR	taux de secondes gravement erronées (<i>severely errored second ratio</i>)
SEV	fonction d'attribution de gravité (<i>severity assignment function</i>)
SLA	convention sur le niveau de service (<i>service level agreement</i>)
SMSN	sous-réseau de gestion SDH ou sous-réseau de gestion serveur SDH (<i>management subnetwork or server management subnetwork</i>)
SONET	réseau optique synchrone (<i>synchronous optical network</i>)
SSF	panne du signal serveur (<i>server signal fail</i>)
STA	fonction d'alarmes de station (<i>station alarms function</i>)
TAN	fonction de notification d'événement d'alarme RGT (<i>TMN alarm event notification function</i>)
TCM	surveillance de connexion en cascade (<i>tandem connection monitoring</i>)
TCP	point de connexion de terminaison (<i>termination connection point</i>)
TD	émission dégradée (<i>transmit degrade</i>)
TEP	fonction de prétraitement d'événement RGT (<i>TMN event preprocessing function</i>)
TF	panne d'émission (<i>transmit fail</i>)
ThrF-st	fonction de seuil d'état stable (<i>standing condition threshold function</i>)
ThrF-tr	fonction de seuil d'état transitoire (<i>transient condition threshold function</i>)
TI_CK	signal d'horloge de temporisateur (<i>timer clock signal</i>)
TIM	discordance d'identificateur de trace (<i>trace identifier mismatch</i>)
TP	terminaison (<i>termination point</i>)
TR	rapport de seuil (<i>threshold report</i>)
TTI	identificateur de trace de chemin (<i>trail trace identifier</i>)
UAP	période d'indisponibilité (<i>unavailable period</i>)
UAS	seconde d'indisponibilité (<i>unavailable second</i>)
UAT	durée d'indisponibilité (<i>unavailable time</i>)
UIT-T	Union internationale des télécommunications – Secteur de la normalisation des télécommunications
UNA	fonction d'alarme d'unité (<i>unit alarms function</i>)
UNEQ	non équipé (<i>unequipped</i>)
UTC	temps universel coordonné (<i>co-ordinated universal time</i>)
VC	conteneur virtuel (<i>virtual container</i>)

WS	station de travail (<i>work station</i>)
xMN	réseau de gestion spécifique d'une technologie (<i>technology-specific management network</i>)
xMSN	sous-réseau de gestion spécifique d'une technologie (<i>technology-specific management sub network</i>)

5 Fonctions de gestion

5.1 Architecture de gestion de réseau

Les couches du réseau de transport sont décrites dans la Rec. UIT-T G.805 [8]. La gestion des réseaux en couches peut être séparée de celle de leurs réseaux en couches clients de façon que les mêmes moyens de gestion puissent être utilisés quel que soit le client.

La gestion du réseau de transport est fondée sur un système de gestion réparti entre plusieurs paliers. Chaque palier correspond à un niveau prédéfini de capacités de gestion de réseau. Le niveau le plus bas de ce modèle d'organisation, illustré dans la Figure 1, contient les éléments de réseau qui assurent le service de transport. La fonction d'application de gestion (MAF, *management application function*) située à l'intérieur des éléments de réseau communique avec les éléments de réseau homologues et/ou avec les systèmes d'exploitation (OS, *operation system*) homologues afin de leur fournir un appui de gestion.

Le processus de communication est assuré à l'intérieur de chaque entité au moyen de la fonction de communication de message (MCF, *message communication function*).

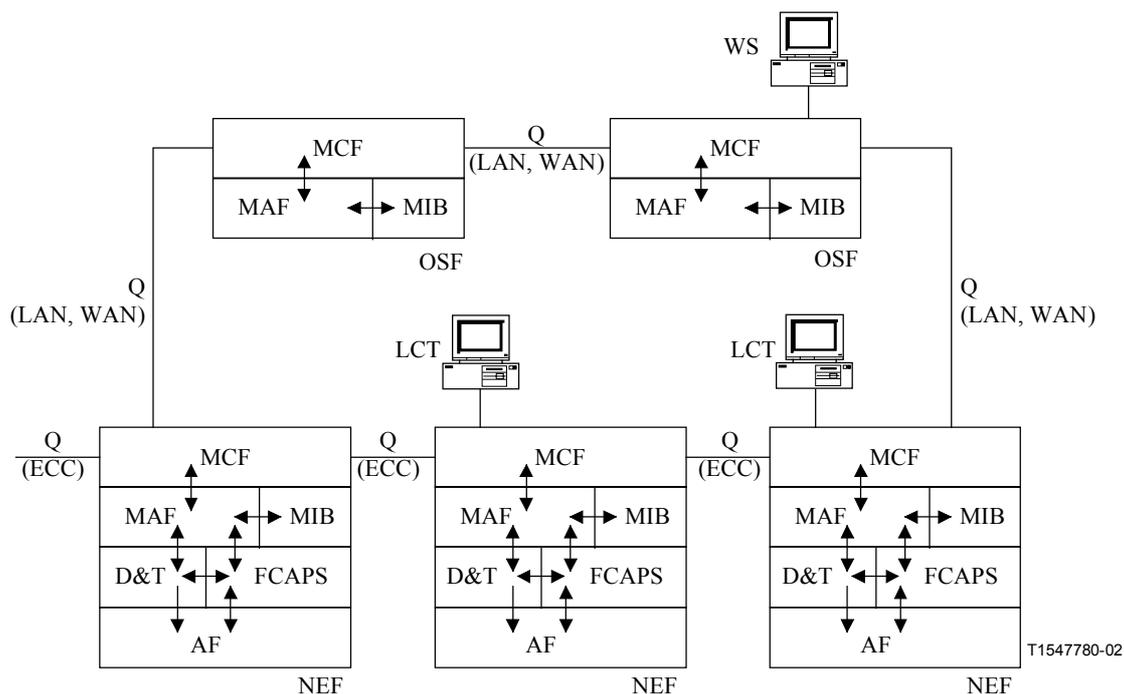
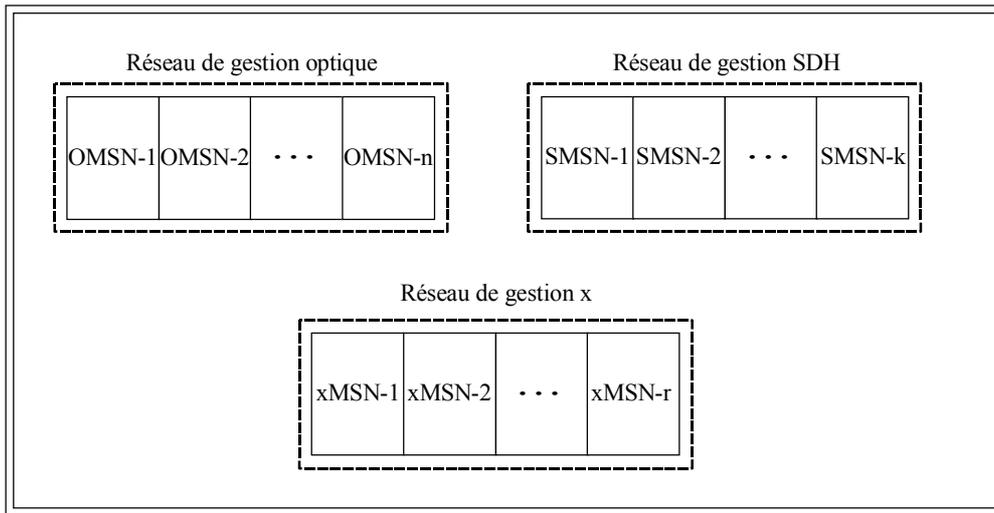


Figure 1/G.7710/Y.1701 – Modèle d'organisation de la gestion

5.1.1 Relation entre RGT, xMN et xMSN

Le réseau de gestion des télécommunications (RGT) peut se composer de plusieurs réseaux de gestion spécifiques d'une technologie (xMN) qui, à leur tour, peuvent être subdivisés en sous-réseaux de gestion (xMSN). Ces relations sont indiquées dans la Figure 2 pour un réseau de gestion optique, un réseau de gestion SDH et pour un autre réseau de gestion (x).



T1547790-02

Figure 2/G.7710/Y.1701 – Relations entre RGT, xMN et xMSN

5.1.2 Relation entre domaines technologiques

Le réseau de transport doit traiter avec de nombreux domaines technologiques (OTN, SDH, PDH, SONET, par exemple). Lorsque ces domaines sont interconnectés, ils créent entre eux des relations client-serveur. Cette situation donne lieu à des éléments de réseau *hybrides* qui traitent une technologie spécifique sur le plan interne et aux accès de transport. Ces éléments de réseau hybrides possèdent également des portes d'accès permettant de convertir une autre technologie en celle qui est spécifique.

La Figure 3 montre une relation client-serveur entre deux sous-réseaux de gestion différents.

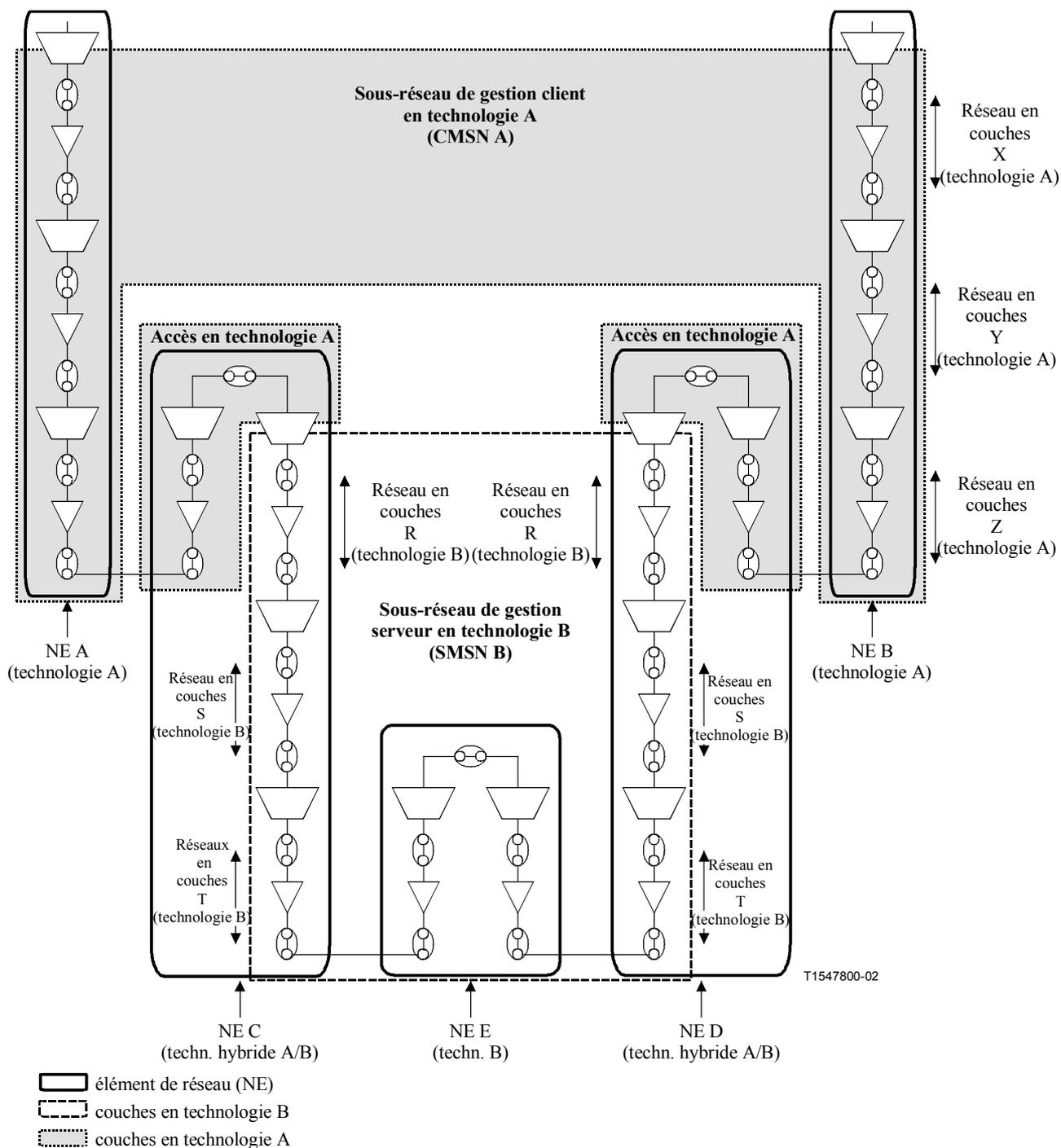


Figure 3/G.7710/Y.1701 – Exemple de relations entre réseaux de gestion

Les éléments de réseau C et D contiennent des entités de réseau en couches de technologie B (serveur) et des entités de réseau en couches de technologie A (client). Ces éléments de réseau font donc partie de plusieurs types de sous-réseau de gestion. Les accès en technologie A dans les éléments de réseau C et D peuvent être gérés de l'une des façons suivantes:

- en tant qu'entité gérée par la fonction OSF du réseau CMSN;
- en tant qu'entité gérée par la fonction OSF du réseau SMSN;
- en tant que fragment autonome qui n'est géré qu'en tant que fragment d'équipement.

Cette gestion peut être effectuée par un ou plusieurs agents situés à l'intérieur d'un tel élément de réseau et utilisant un ou plusieurs protocoles afin de communiquer avec leurs fonctions OSF respectives. Dans cet exemple, chaque domaine, qui peut être situé dans le même système

d'exploitation physique ou dans un autre, possède sa propre fonction OSF (une pour le réseau CMSN et une autre pour le réseau OMSN).

5.2 Fonction de gestion d'équipement

La fonction de gestion d'équipement (EMF, *equipment management function*) permet à un système de gestion d'élément (EMS, *element management system*) et à d'autres entités gérantes d'administrer la fonction d'élément de réseau (NEF). La Figure 4 décrit les composants de la fonction EMF à l'intérieur de l'élément de réseau. Il faut remarquer que cette illustration ne décrit pas de façon exhaustive les fonctions qui peuvent être contenues dans une entité NEF (par exemple, dans le cadre de fonctions atomiques, la fonction EMF ou MCF).

La fonction EMF entre en interaction avec les fonctions atomiques (AF, *atomic function*) des couches de transport et de synchronisation, en échangeant des informations de gestion (MI) de part et d'autre des points de référence MP. L'on trouvera dans la Rec. UIT-T G.806 [9] de plus amples informations sur les fonctions atomiques et les points de référence. La fonction EMF contient un certain nombre de fonctions qui offrent un mécanisme permettant de réduire les données dans les informations reçues de part et d'autre des points de référence MP.

La fonction EMF contient des fonctions comme la gestion d'horodatage et la gestion FCAPS. La fonction EMF assure le traitement des messages d'événement, le stockage des données et la journalisation. L'agent convertit les informations de gestion internes (signaux MI) en messages d'application de gestion et inversement. L'agent répond aux messages d'application de gestion issus de la fonction MCF en exécutant les opérations appropriées sur les objets gérés contenus dans une base MIB (voir les Recs. UIT-T X.701 [28] et X.720 [29] pour de plus amples informations sur les objets gérés), si nécessaire. La fonction MCF contient des fonctions de communication associées à l'environnement extérieur de la fonction NEF (c'est-à-dire horodatage, plan de gestion (au moyen du système EMS), plan de commande (gestion au moyen d'un contrôleur de connexion de réseau ASON) et alarmes locales).

Les fonctions d'horodatage gardent trace de la date et de l'heure d'un élément de réseau. Les fonctions de gestion FCAPS qui ont besoin d'informations d'horodatage, par exemple afin d'horodater des rapports d'événement, obtiennent ces informations des fonctions d'horodatage.

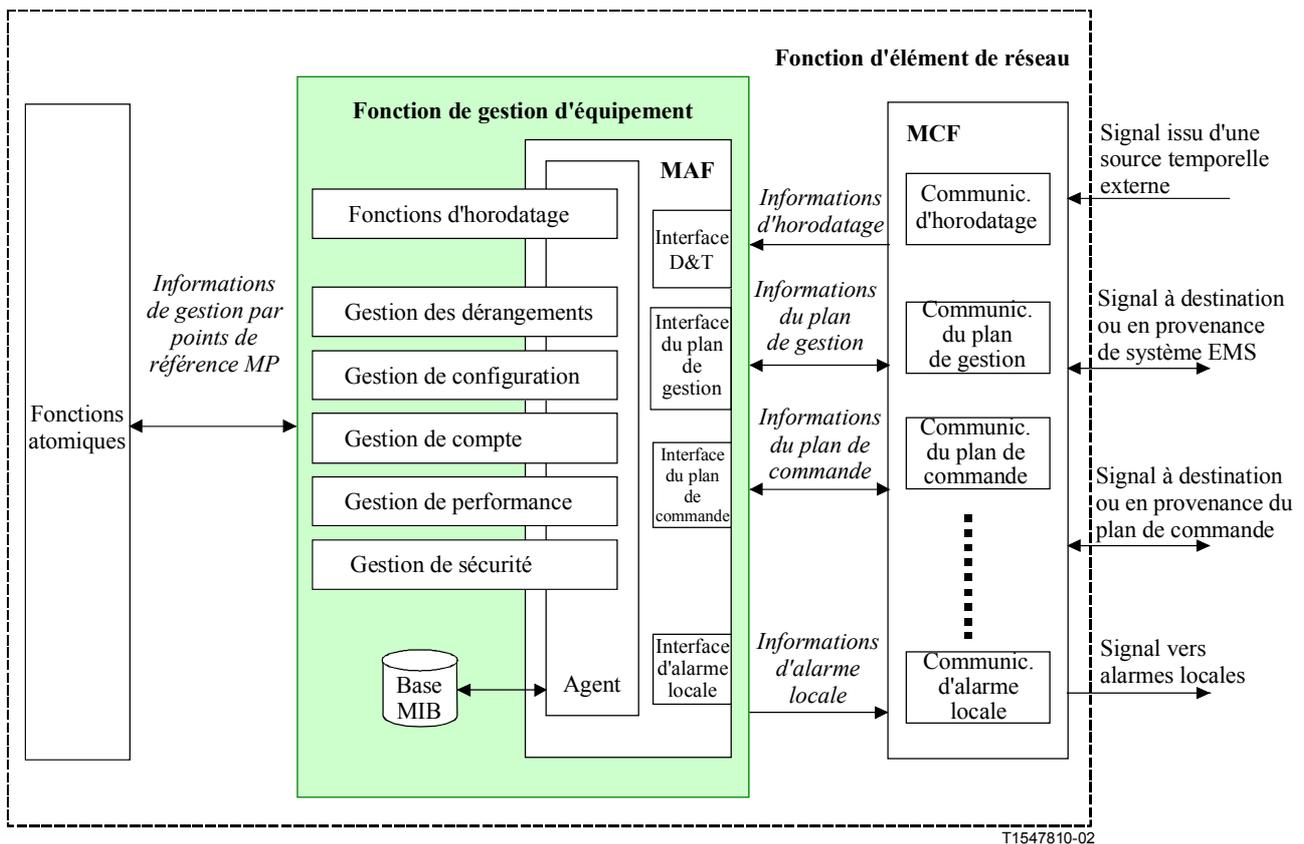


Figure 4/G.7710/Y.1701 – Schéma fonctionnel de gestion d'équipement

La présente Recommandation est orientée vers les fonctions EMF qui ont une incidence sur les flux d'informations MI, qui émettent les flux MI ou qui les reçoivent.

6 Horodatage

Les fonctions d'horodatage sont la fonction d'horloge en temps réel (RTC, *real time clock*) locale et la fonction d'horloge de surveillance de la performance (PMC, *performance monitoring clock*). La fonction de communication de message (MCF, *message communication function*) possède la capacité d'activer la fonction d'horloge en temps réel locale. La date et l'heure sont mises à jour par la fonction d'horloge en temps réel locale. Les fonctions de gestion FCAPS qui ont besoin d'informations d'horodatage, par exemple afin d'horodater des rapports d'événement, obtiennent ces informations des fonctions d'horodatage.

Les exigences relatives à la fonction d'horloge en temps réel locale et à l'horloge de surveillance de la performance sont spécifiées dans le § 6.2. Ces exigences sont fondées sur les applications d'horodatage décrites au § 6.1.

6.1 Applications d'horodatage

Les quatre applications d'horodatage identifiées sont la capacité d'horodater des rapports d'événement (comme des alarmes), la capacité de caler la fonction d'horloge en temps réel locale sur une référence temporelle externe, la nécessité d'obtenir des signaux d'horloge de surveillance de la qualité et la capacité de programmer des activités.

6.1.1 Horodatage

Un certain nombre de fonctions/processus et de rapports nécessitent une heure actuelle qui soit relativement précise et constante. Ces informations temporelles sont fournies par un élément de réseau ou par une fonction d'horloge en temps réel. La Rec. UIT-T M.2140 [20] considère qu'il y a

lieu de corrélérer les dérangements et les dégradations de qualité avec le problème de la cause fondamentale. A cette fin, l'horodatage des données événementielles est essentiel (voir Figure 5).

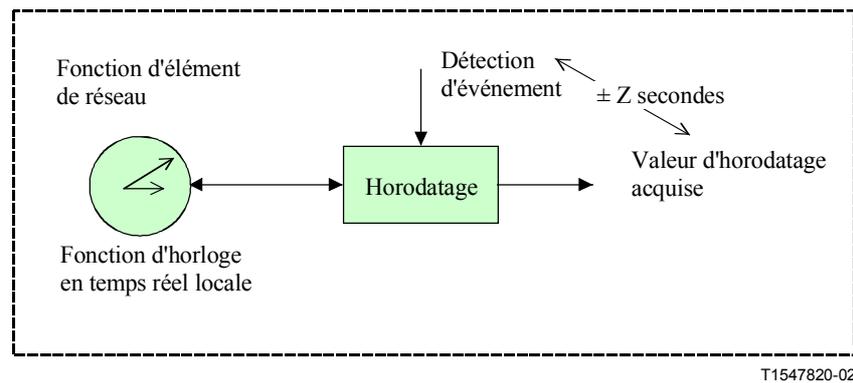


Figure 5/G.7710/Y.1701 – Illustration de l'horodatage

Les événements, les rapports de qualité et les registres contenant des comptages d'événements ou des valeurs de jauge nécessitant un horodatage doivent être horodatés avec une résolution d'une seconde par rapport à la fonction NE d'horloge en temps réel locale. Cette résolution dépasse certaines des spécifications figurant dans la Rec. UIT-T M.2120 [19]. Les marqueurs d'horodatage doivent être conformes au format du temps universel coordonné (UTC, *coordinated universal time*), qui donne le jour, le mois, l'année, l'heure, la minute et la seconde.

Les événements et les rapports doivent être horodatés comme suit:

- 1) le marqueur temporel des événements de dérangement (déclaration/relève) doit indiquer le début de la cause de dérangement avant l'instant d'intégration de la panne;
- 2) les intervalles de mesurage de performance doivent contenir le marqueur temporel associé à chaque intervalle de mesurage, ce qui est par exemple conforme à l'attribut `periodEndTime` contenu dans la classe d'objet `historyData` défini dans la Rec. UIT-T Q.822 [26];
- 3) le marqueur de la déclaration de rapport de seuil (TR, *threshold report*) et de la déclaration de rapport de seuil réinitialisé (RTR, *threshold reset report*) doit indiquer l'heure de l'événement indiquée par l'horloge de surveillance de performance (voir § 6.1.3), ce qui est conforme à la Rec. UIT-T M.2120 [19];
- 4) toutes les autres requêtes et tous les autres rapports doivent contenir le marqueur temporel associé à l'activation.

Le début des comptages de 15 minutes et de 24 heures doit normalement être précis à ± 10 secondes de la fonction d'horloge en temps réel locale de l'élément de réseau. Par exemple, un registre de 15 minutes peut commencer son comptage de 2 heures entre 1:59:50 et 2:00:10.

Le symbole Z dans la Figure 5 représente la différence entre l'heure à laquelle un événement prescrit a été détecté par l'élément de réseau et l'heure attribuée par celui-ci à cet événement. L'objectif visé est que la valeur de Z soit inférieure ou égale à 1 seconde. Les spécifications de la grandeur Z sont définies dans les Recommandations spécifiques de la technologie.

6.1.2 Calage de la fonction d'horloge en temps réel locale sur une référence temporelle externe

Une caractéristique des éléments de réseau est leur capacité de caler la fonction d'horloge en temps réel locale sur une référence temporelle externe.

Un exemple de référence temporelle externe de caractère général est l'horloge en temps moyen de Greenwich (GMT). Ce signal d'horloge peut être diffusé par une station de radiodiffusion (par

exemple, signal GPS) ou par l'intermédiaire d'un réseau de transmission de données (par exemple, en protocole IP ou CMISE).

La Figure 6 décrit la relation entre une fonction d'horloge en temps réel locale (RTC) dans un élément de réseau et une référence temporelle externe.

Le symbole X représente le retard d'acheminement du signal temporel entre la référence temporelle externe et la frontière de l'élément de réseau. Dans le cas d'une diffusion radioélectrique du temps, la valeur de X sera proche de zéro. Dans le cas d'une diffusion par protocole IP, la valeur non seulement de X mais de ses variations pourra être de plusieurs secondes. La grandeur X tient compte des pertes d'exactitude temporelle dans la fonction de protocole temporel serveur (par exemple, codage du signal) et dans le réseau de distribution. Les spécifications des valeurs de X sont hors du domaine d'application de la présente Recommandation.

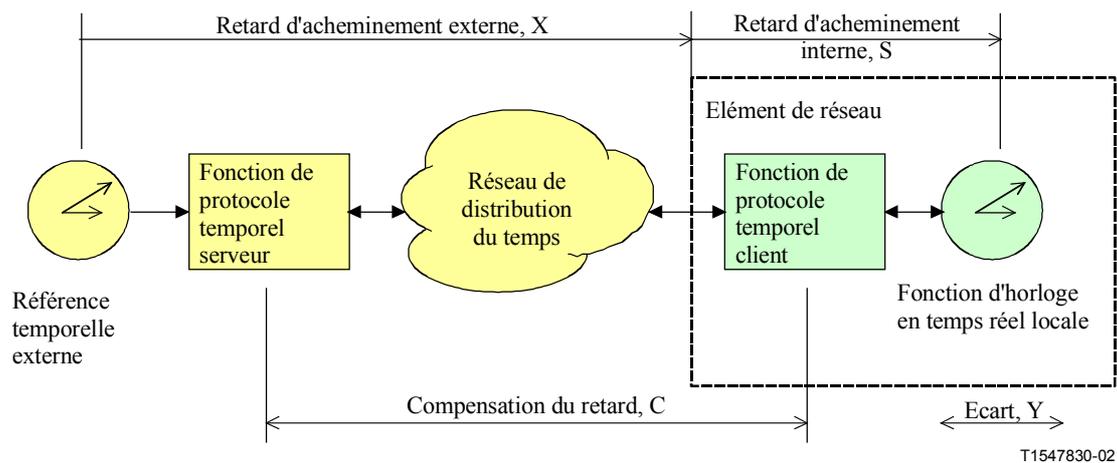


Figure 6/G.7710/Y.1701 – Calage de la fonction RTC locale sur la référence temporelle externe

Le symbole S représente la différence de temps entre l'arrivée du signal temporel à la frontière de l'élément de réseau et l'instant du début des actions correctives dans la fonction d'horloge en temps réel locale. La grandeur S tient compte des pertes d'exactitude temporelle introduites dans la fonction de protocole temporel client (par exemple, l'acceptation et le décodage du signal). L'objectif visé est que la valeur de S soit inférieure ou égale à 0,3 seconde. Les spécifications de S sont définies dans les Recommandations UIT-T spécifiques de la technologie.

Le symbole Y représente la dérive de la fonction d'horloge en temps réel locale dans un intervalle de 24 heures de la référence temporelle externe, à condition qu'aucun recalage temporel n'ait eu lieu pendant cet intervalle de 24 heures. L'objectif visé est que la valeur de Y soit telle que $S + Y + Z \leq 1,5$ seconde. Les spécifications de Y sont définies dans les Recommandations UIT-T spécifiques de la technologie.

Le symbole C représente l'ajustement temporel nécessaire pour compenser le retard d'acheminement. Divers protocoles de compensation peuvent être appliqués. Un exemple simple est celui d'une compensation avec une valeur fixe ($C = \text{constante}$) ou l'absence de toute compensation ($C = 0$). Le protocole temporel de réseau spécifié dans le commentaire RFC 1305 du groupe IETF [B3] est une méthode évoluée permettant de compenser les retards externes et internes d'acheminement ($C = X + S$). L'Appendice II décrit un mécanisme protocolaire relativement simple afin de recalibrer en quelques secondes la fonction d'horloge en temps réel locale sur la référence temporelle externe.

Selon les définitions précédentes, la différence de temps entre la fonction d'horloge en temps réel locale et la référence temporelle externe ne doit pas dépasser $X + S - C \pm Y$ dans un intervalle de 24 heures après un recalage de l'horloge locale.

Afin de compenser la dérive Y , la fonction d'horloge en temps réel locale doit être recalée régulièrement sur la référence temporelle externe. Il convient de déterminer cette période de recalage de façon que la correction soit inférieure à 10 secondes et que toutes les fonctions de surveillance de la performance (PMF, *performance monitoring function*) actives soient empêchées de déclarer des intervalles suspects.

6.1.3 Signaux d'horloge pour la surveillance de la performance

Les fonctions de surveillance de la performance veillent, entre autres opérations, à la sommation des comptages d'événement de 1 seconde pendant des intervalles de 15 minutes et de 24 heures. Le début d'un tel intervalle est égal à la fin de l'intervalle précédent. Il faut avoir: un signal qui indique le début/la fin d'un intervalle de 1 seconde; un signal qui indique le début/la fin d'un intervalle de 15 minutes; et un signal qui indique le début/la fin d'un intervalle de 24 heures. Les intervalles de 15 minutes sont calés sur les quarts d'heure, soit 00:00, 15:00, 30:00 et 45:00. L'intervalle de 24 heures commence par défaut à minuit (00:00:00) et aucune modification n'est recommandée. Afin de comparer des intervalles de 24 heures entre fournisseurs de réseau pour des connexions couvrant plusieurs fuseaux horaires, il est nécessaire d'avoir la possibilité de commencer les intervalles de 24 heures à minuit (00:00:00) UTC.

Afin de déterminer la durée d'indisponibilité, les fonctions de surveillance de la performance ont besoin d'une horloge qui soit, par exemple, pour la hiérarchie SDH, retardée de 10 secondes par rapport à la fonction d'horloge en temps réel locale. Voir au § 10.2 le calcul de la durée d'indisponibilité.

6.1.4 Programmation d'activités

Une caractéristique des éléments de réseau est leur capacité à programmer de futures activités.

Il s'agira par exemple, de la signalisation de surveillance de la performance, du contrôle d'intégrité à effectuer à intervalles réguliers, et de la mise en service d'une relation de brassage à une certaine date et à une certaine heure.

La Figure 7 décrit le mécanisme de programmation d'activités.

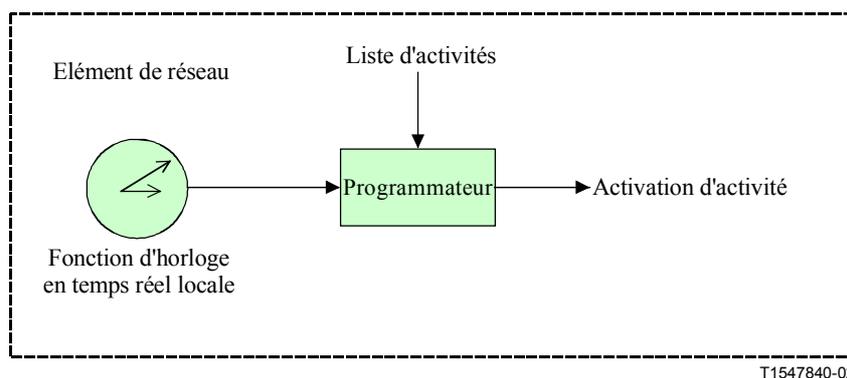


Figure 7/G.7710/Y.1701 – Programmation d'activités

La liste énumère les activités avec la date et l'heure de leur activation. Ces données temporelles peuvent être indiquées par une date et une heure spécifiques (par exemple, le lundi 15 octobre 2001 à 8 heures) ou par une répétition de date (par exemple, tous les lundis à 8 heures).

Le programmeur compare constamment la date et l'heure de la fonction d'horloge en temps réel locale avec la date et l'heure d'activation indiquées dans la liste d'activités. Lorsqu'il y a correspondance, l'activité en cause est activée.

6.2 Fonctions d'horodatage

Deux fonctions d'horodatage sont définies. La fonction d'horloge en temps réel locale (RTC) est requise pour l'horodatage et la programmation d'activités. La fonction d'horloge de surveillance de la performance (PMC) est, en plus de la fonction RTC, typique des mesurages par compteur numérique.

6.2.1 Fonction d'horloge en temps réel locale

Symbole:

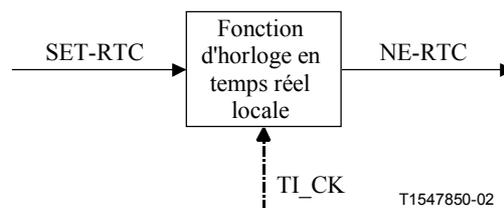


Figure 8/G.7710/Y.1701 – Fonction d'horloge en temps réel locale

Interfaces:

Tableau 1/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de la fonction d'horloge en temps réel locale

Entrée(s)	Sortie(s)
SET-RTC TI_CK	NE-RTC

Processus:

la fonction d'horloge en temps réel locale est une entité logique située dans l'élément de réseau qui fournit les informations de date et d'heure aux fonctions de gestion d'équipement contenues dans l'élément de réseau. Les exigences suivantes sont applicables:

- 1) la fonction d'horloge en temps réel locale peut être une horloge non synchronisée ou peut être calée sur toute source de rythme disponible (par exemple, horloge d'équipement TI_CK);
- 2) la fonction d'horloge en temps réel locale doit avoir une résolution de 100 ms;
- 3) dès réception d'une requête SET-RTC, la fonction d'horloge en temps réel locale doit être réglée à la date et à l'heure spécifiées par cette requête;
- 4) lorsque la requête SET-RTC est reçue, la différence de temps entre la requête de gestion à l'entrée de l'élément de réseau et le signal NE-RTC résultant doit être comprise dans l'intervalle S-C secondes;
- 5) la stabilité de la fonction d'horloge en temps réel locale doit être telle que, dans les 24 heures après un réglage, l'écart ne soit pas être supérieur à $\pm Y$ secondes;
- 6) les événements et les rapports doivent être horodatés. L'horodatage ne doit pas produire une différence supérieure à Z secondes par rapport à la fonction d'horloge en temps réel locale;

- 7) lorsque la requête SET-RTC provoque une correction d'horloge NE-RTC de grandeur supérieure à 10 secondes, l'élément de réseau doit émettre une notification de modification de données (par exemple, une notification de modification de valeur d'attribut).

6.2.2 Fonction d'horloge de surveillance de la performance

Symbole:

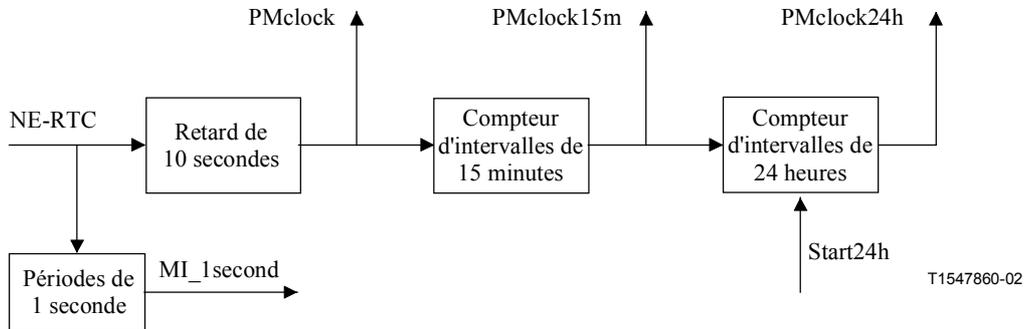


Figure 9/G.7710/Y.1701 – Fonction d'horloge de surveillance de la performance

Interfaces:

Tableau 2/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie d'horloge de surveillance de la performance

Entrée(s)	Sortie(s)
NE-RTC Start24h	PMclock PMclock15m PMclock24h MI_1second

Processus:

l'horloge de surveillance de la performance est une entité logique contenue dans l'élément de réseau, qui fournit des informations de date et d'heure ainsi que des signaux de rythme aux fonctions de surveillance de la performance situées dans l'élément de réseau. Les exigences suivantes sont applicables:

- 1) la fonction **périodes de 1 s** doit produire le signal de 1 seconde (MI_1second) à la fin de chaque période de 1 seconde indiquée par l'horloge NE-RTC;
- 2) la fonction **retard de 10 s** doit produire la date et l'heure (PMclock) avec un retard de 10 secondes par rapport à l'horloge NE-RTC;
- 3) le **compteur d'intervalles de 15 minutes** doit produire des indications de période de 15 minutes (PMclock15m) calées sur la fin de chaque quart d'heure (00:00, 15:00, 30:00, 45:00) par rapport à l'horloge de surveillance PMclock. Le début d'une période est égal à la fin de la période précédente. Si l'horloge NE-RTC n'est pas réinitialisée, chaque période de 15 minutes couvre 900 périodes de 1 seconde;
- 4) le **compteur d'intervalles de 24 heures** doit produire des indications de période de 24 heures (PMclock24h) calées sur la fin de chaque quart d'heure (00:00:00, 00:15:00, 00:30:00, ... 23:45:00) par rapport à l'horloge de surveillance PMclock. Le début d'une période est égal à la fin de la période précédente. Si l'horloge NE-RTC n'est pas réinitialisée, chaque période de 24 heures couvre 86 400 périodes de 1 seconde;

- 5) le **compteur d'intervalles de 24 heures** peut être réglé (au moyen du signal Start24h) sur le début de la période de 24 heures. L'heure par défaut du début de période est 00:00 à l'horloge PMclock. Le signal Start24h doit permettre de fixer ce début à celui de toute période de 15 minutes.

Il faut remarquer que le retard de 10 secondes est un exemple fondé sur la définition de disponibilité pour la hiérarchie SDH.

7 Gestion des dérangements

La gestion des dérangements est un ensemble de fonctions qui permet la détection, l'isolement et la correction d'un fonctionnement anormal du réseau de télécommunication et de son environnement. Elle offre des ressources pour gérer la performance des phases de maintenance conformément à la Rec. UIT-T M.20 [15]. Les mesures d'assurance de la performance pour la gestion des dérangements comportent des mesures de composantes en termes de fiabilité, de disponibilité et d'autoréparabilité.

Les exigences relatives à la gestion des dérangements sont spécifiées dans le § 7.2. Elles sont fondées sur les applications de gestion des dérangements qui sont décrites dans le § 7.1.

7.1 Applications de gestion des dérangements

7.1.1 Supervision

Le processus de supervision décrit le mode d'analyse de l'apparition concrète d'une perturbation ou d'un dérangement afin de fournir au personnel de maintenance une indication appropriée de la performance et/ou la détection d'un état de dérangement. La méthode de supervision est fondée sur les concepts qui sous-tendent le modèle fonctionnel de la Rec. UIT-T G.805 [8] et la fonction de signalisation d'alarme de la Rec. UIT-T X.733 [31].

Les cinq catégories fondamentales de supervision se rapportent à la transmission, à la qualité de service, au traitement, à l'équipement et à l'environnement. Ces processus de supervision permettent de déclarer les causes de dérangement qui nécessitent une validation complémentaire avant la signalisation de l'alarme appropriée.

7.1.1.1 Supervision de la transmission

Les processus de supervision de la transmission concernent la gestion des ressources de transmission dans le réseau. Ils ne visent que la fonctionnalité qui est fournie par un élément de réseau et nécessitent une représentation fonctionnelle d'un élément de réseau indépendant de la mise en œuvre.

La plupart des fonctions traitent les signaux afin de détecter l'apparition de certaines caractéristiques. Elles donnent des informations de performance ou des conditions d'alarme fondées sur ces caractéristiques. Le traitement de supervision de la transmission donne donc des informations sur les signaux d'interface externe qui sont traités par un élément de réseau.

La supervision de la transmission comprend ce qui suit:

- supervision de la continuité pour la détection d'une connexion interrompue, comme une rupture de câble ou une matrice ouverte. Cet état est déterminé par la fonction de collecteur à l'arrivée d'une "perte de signal" (LOS, *loss of signal*), d'une "indication de non-équipement" (UNEQ, *unequipped indication*) ou d'une "indication de connexion ouverte" (OCI, *open connection indication*). En cas de matrice ouverte, la fonction de source envoie l'indication UNEQ ou OCI;

- supervision de la connexité pour la détection d'une mauvaise connexion, comme un câble mal connecté ou une connexion matricielle incorrecte. Cet état est déterminé par la fonction de collecteur à l'arrivée d'une valeur inattendue de l'identificateur de trace de chemin (TTI, *trail trace identifier* ou TIM, *trace identifier mismatch*, discordance d'identificateur de trace, TIM). La fonction de source envoie la valeur TTI convenue;
- supervision de la qualité de signal pour la détection d'une qualité dégradée (DEG). Cet état est déterminé par la fonction de puits, par exemple sur la base du calcul de violations du code de détection d'erreur (EDC, *error detection code*). La fonction de source envoie le code EDC;
- supervision du type de charge utile pour la détection de fonctions d'adaptation incompatibles aux extrémités de chemins, par exemple lorsque la source utilise un mappage synchrone au niveau des bits tandis que le puits attend un mappage synchrone au niveau des octets. Cet état est déterminé par la fonction de puits à l'arrivée d'une valeur inattendue de l'étiquette de signal de conduit (PSL, *path signal label*) ou discordance de type de charge utile (PLM, *payload type mismatch*). La fonction de source envoie la valeur PSL qui correspond au mappage;
- supervision de structure de multiplexage pour la détection d'une structure de charge utile erronée, par exemple si la source envoie 12 unités ODU-1 et 1 unité ODU-2 alors que le puits s'attend à recevoir 8 unités ODU-1 et 2 unités ODU-2. Cet état est déterminé par la fonction de puits à l'arrivée d'une valeur inattendue de la valeur de l'identificateur de structure de charge utile (PSI, *payload structure identifier*) (discordance de structure de charge utile, PSM¹, *payload structure mismatch*). La fonction de source envoie l'identificateur PSI;
- supervision de verrouillage, pour la détection d'une erreur de verrouillage de trames, c'est-à-dire que l'extrémité réceptrice fixe le début de la trame à une position erronée. Cette condition est déterminée par la fonction de puits à l'arrivée d'un message de verrouillage de trames erroné (LOF, perte de trames, ou LOM, perte de multitrames) à la position de début de trame considérée. La fonction de source envoie le signal FAS à une position spécifiée de la trame;
- supervision de protocole pour la détection de défaillances dans la séquence d'un échange de protocoles, par exemple, une défaillance dans le protocole de commutation automatique de protection. Cet état est déterminé par la fonction de puits à l'arrivée d'un message de protocole inattendu (c'est-à-dire hors séquence), après quoi la fonction de puits déclare un défaut par panne de protocole (FOP, *failure of protocol*);
- supervision locale permettant de surveiller le statut de chemin dans les deux sens à partir d'un même emplacement, par exemple pour surveiller l'apparition de défauts détectés aux deux extrémités du chemin. Ces apparitions (pannes en arrière) sont surveillées à la terminaison de chemin ou aux points de connexion par lecture de l'indication de défaut distant (RDI, *remote defect indication*) ou de l'indication de défaut vers l'arrière (BDI, *backward defect indication*). La fonction de source envoie le signal RDI ou BDI;
- la suppression d'alarme est considérée comme faisant partie du processus de supervision de la transmission. Elle a pour objet, non seulement de signaler l'alarme de cause-racine mais également de supprimer les alarmes résultant de la détection dans l'élément de réseau et dans tous les éléments de réseau situés en aval. Cet état (panne en avant) est déterminé par les fonctions de puits à l'arrivée du signal d'indication d'alarme (AIS, *alarm indication signal*) ou de l'indication de défaut vers l'avant (FDI, *forward defect indication*). La fonction de source envoie le signal AIS ou FDI.

¹ Ce défaut est défini dans la Rec. UIT-T G.798 [7].

NOTE 1 – Une mauvaise connexion due à une matrice ouverte peut être détectée par le processus de supervision de continuité, plutôt que par le processus de supervision de connexité.

NOTE 2 – Une structure ou un type de charge utile incompatible peut être détectée par le processus de supervision de verrouillage, plutôt que par le processus de supervision de multiplexage ou de supervision de type de charge utile.

Les pannes de transmission peuvent être subdivisées en pannes primaires et pannes secondaires/corrélatives. Les pannes primaires indiquent en général la cause du dérangement, par exemple une rupture de câble ou une mauvaise connexion. Les rapports de panne primaire indiquent l'emplacement du dérangement et déclenchent une action réparatrice. Les pannes secondaires ou corrélatives indiquent en général si le service est disponible ou indisponible. Elles sont produites afin de supprimer des alarmes, par exemple AIS, SSF, FDI.

Les pannes de transmission peuvent être associées aux trois types de fonctions atomiques de transport: terminaison, adaptation et connexion. Voir les exemples dans le Tableau 3.

Tableau 3/G.7710/Y.1701 – Liste des pannes de transmission associées à une fonction atomique

	Collecteur de terminaison	Collecteur d'adaptation	Connexion
Pannes primaires	Panne de continuité par exemple, perte de signal (LOS), perte de continuité (LOC), non équipé (UNEQ), indication de connexion ouverte (OCI).	Panne de verrouillage par exemple, perte de trame (LOF), perte de multitrames (LOM), perte de pointeur (LOP).	Panne de protocole par exemple, panne de protocole (FOP)
	Panne de connexité par exemple, discordance d'identificateur de trace (TIM).	Panne de type de charge utile par exemple, discordance de charge utile (PLM)	
	Panne de dégradation par exemple, signal dégradé (DEG).	Panne de structure de charge utile par exemple, discordance de structure de charge utile (PSM)	
	Panne de source de surveillance de connexion par exemple, perte de connexion en cascade (LTC)		
Pannes secondaires ou corrélatives	Panne vers l'avant par exemple, signal d'indication d'alarme (AIS), indication de défaut en avant (FDI), panne de signal serveur (SSF).	Panne vers l'avant par exemple, signal d'indication d'alarme (AIS), indication de défaut en avant (FDI), Panne de signal serveur (SSF).	
	Panne vers l'arrière par exemple, indication de défaut arrière/distant/sortant (BDI/RDI/ODI).		

Les détails de la supervision de transmission sont décrits au 6.2/G.806 [9].

7.1.1.2 Supervision de la qualité de service

La supervision de la qualité de service est principalement associée à une dégradation de la performance. L'Annexe A/X.733 [31] énumère les causes probables suivantes dans cette catégorie: temps de réponse excessif, dépassement de longueur de file d'attente, réduction de largeur de bande, débit de retransmission excessif, franchissement de seuil, dégradation de performance, encombrement, ressource en limite de capacité ou proche de cette limite. La version actuelle de la présente Recommandation ne développe que la dégradation de performance et les franchissements de seuil. Noter que, pour des raisons d'ordre chronologique, la supervision de la qualité du signal fait partie de la supervision de transmission.

7.1.1.3 Supervision du traitement

La supervision de la qualité de service est principalement associée à une défaillance de logiciel ou de traitement logiciel. L'Annexe A/X.733 [31] énumère les causes probables suivantes dans cette catégorie: problème de capacité de stockage, discordance de version, corruption de données, dépassement de la limite de cycles d'unité centrale, erreur logicielle, erreur de programme logiciel, terminaison anormale de programme logiciel, erreur de fichier, insuffisance de mémoire, indisponibilité de ressource sous-jacente, panne de sous-système d'application, erreur de configuration ou personnalisation. Etant donné que ces causes probables sont spécifiques de l'implémentation et du vendeur, elles ne sont pas soumises à la normalisation. Noter que, pour des raisons d'ordre chronologique, la supervision de protocole fait partie de la supervision de transmission.

7.1.1.4 Supervision de l'équipement

La supervision de l'équipement concerne principalement la localisation des dérangements et la réparation de l'équipement proprement dit. Son objet est de répondre aux questions habituelles: "qui envoyer où, pour réparer quoi?" Cette supervision ne nécessite pas la connaissance du réseau de transmission. L'Annexe A/X.733 [31] énumère les causes probables suivantes dans cette catégorie: problème d'alimentation, problème de synchronisation, problème de processeur, erreur de poste de données ou de modem, problème de multiplexeur, panne de récepteur ou d'émetteur, erreur de dispositif d'entrée/sortie, mauvais fonctionnement de l'équipement, erreur d'adaptateur. En général, dans le domaine d'application de la présente Recommandation, la supervision d'équipement englobe la supervision d'éléments interchangeables et non interchangeables ainsi que des câbles. Etant donné que ces causes probables sont spécifiques de la mise en œuvre et du vendeur, elles ne sont pas soumises à la normalisation.

7.1.1.5 Supervision de l'environnement

La supervision de l'environnement est principalement associée à un état relatif aux conditions ambiantes à l'intérieur d'une enveloppe dans laquelle se trouve l'équipement. L'Annexe A/X.733 [31] énumère les causes probables suivantes dans cette catégorie: température inacceptable, humidité inacceptable, problème de chauffage/ventilation/refroidissement, porte d'enveloppe ouverte, panne de pompe, etc. En général, dans le domaine d'application de la présente Recommandation, la supervision de l'environnement inclut la supervision des contacts de capteur, appelés *entrées discrètes diverses*. Etant donné que ces causes probables sont spécifiques de l'implémentation et du vendeur, elles ne sont pas soumises à la normalisation.

7.1.2 Validation

Une cause de dérangement indique une interruption limitée de la fonction requise. Une cause de dérangement n'est pas signalée aux agents de maintenance car elle ne peut exister que pendant très peu de temps. Certains de ces événements sont cependant cumulés dans le processus de surveillance de la performance: lorsque ce cumul dépasse une certaine valeur, un rapport de seuil peut être produit (voir § 10.1.7).

Lorsque la cause de dérangement dure assez longtemps, l'impossibilité d'exécuter la fonction requise apparaît. Cet état de panne est susceptible de faire l'objet d'une alarme vers les agents de maintenance car une action corrective peut être requise. Inversement, lorsque la cause de dérangement n'est plus déclarée pendant un certain temps, l'état de panne doit disparaître.

La validation se rapporte à l'intégration des causes de dérangement dans les pannes. Etant donné que cette intégration ne dépend que du temps, la fonction associée est appelée *persistance de cause de dérangement* (voir § 7.2.1).

7.1.3 Gravité

Les pannes peuvent avoir été rangées en catégories afin d'indiquer la gravité ou l'urgence du dérangement. Les Recs. UIT-T M.20 [15] et X.733 [31] définissent des catégories différentes quoique comparables. La Rec. UIT-T M.3100 [23] a développé la liste de la Rec. UIT-T X.733. Le Tableau 4 résume ces catégories.

Tableau 4/G.7710/Y.1701 – Catégories de gravité

M.20	X.733	M.3100	Description
Alarme de maintenance immédiate	Critique	Critique	Indication d'état affectant le service. Une action corrective immédiate est requise.
	Majeure	Majeure	Indication d'état affectant le service. Une action corrective urgente est requise.
Alarme de maintenance différée	Mineure	Mineure	Indication d'état n'affectant pas le service. Il y a lieu d'effectuer une action corrective afin d'éviter un dérangement plus grave.
Information d'événement de maintenance	Avertir	Avertir	Indication de dérangement pouvant ou allant affecter le service. Il y a lieu de faire un diagnostic complémentaire.
–	–	Sans alarme	Indication qu'il y a lieu de supprimer indéfiniment la signalisation.

NOTE 1 – Les gravités de type "relevée" et "indéterminée", définies par la Rec. UIT-T X.733 [31], ne sont pas incluses dans le Tableau 4 car l'on part du principe qu'elles ne sont pas utilisées comme attributs d'une défaillance.

NOTE 2 – Les gravités définies par la Rec. UIT-T M.20 [15] sont principalement utilisées pour l'affichage par voyants électroluminescents. Les gravités définies par la Rec. UIT-T X.733 [31] reflètent les messages de gestion sous-jacents.

Pour les agents de maintenance, il importe de connaître l'urgence de l'action requise. La fonction d'attribution de gravité (voir § 7.2.2) permet d'attribuer une gravité à une défaillance.

La gravité "sans alarme" supprime la signalisation d'une défaillance pour chaque entité gérée et pour chaque type d'événement ou de défaillance.

La gravité de chaque instance de défaillance peut être configurée à une valeur autre que la valeur par défaut. Par exemple, si aucun identificateur de trace de chemin n'est utilisé dans le réseau, le champ de discordance TIM d'une panne primaire peut être configuré à la valeur "sans alarme". Un autre exemple est la configuration du signal AIS de panne secondaire à la valeur "critique" lors de son entrée dans le réseau. Cela permet à l'opérateur de vérifier si le signal client achemine du trafic.

7.1.4 Commande de rapport d'alarme

La commande de rapport d'alarme (ARC, *alarm reporting control*) prend en charge la capacité de préconfiguration automatique en service. Le rapport d'alarme peut être désactivé (au moyen d'un signal NALM, NALM-TI ou NALM-QI) entité gérée par entité gérée, afin de laisser un temps

suffisant aux essais de service client et d'autres activités de maintenance dans un état "sans alarme". Dès qu'une entité gérée est prête, le rapport d'alarme est automatiquement activé (sur ALM). L'entité gérée peut être automatiquement activée, soit au moyen d'un signal NALM-TI ou NALM-QI puis au moyen d'une autorisation donnée à la ressource d'effectuer automatiquement une transition pour sortir de son état, soit au moyen d'une invocation préalable de l'état NALM à partir d'un système EMS puis, lorsque l'activité de maintenance est effectuée, au moyen d'une invocation de l'état ALM. Cette dernière procédure automatique est assurée par le système EMS. L'on trouvera d'autres détails sur la commande ARC dans l'Amendement 3 de la Rec. UIT-T M.3100 [24].

Au cours des activités de maintenance, il est critique que la surveillance d'alarme de l'entité gérée continue à s'exercer. En maintenant la surveillance d'entité gérée, les techniciens peuvent extraire des informations d'alarme et de performance afin de dépanner pendant le processus de préconfiguration ou de maintenance ou, ultérieurement, à l'occasion d'une analyse critique concernant l'échec d'une tâche de préconfiguration. La commande ARC répond à cette nécessité.

La commande ARC comporte un intervalle de persistance avant le début de la signalisation. Cet intervalle tient compte du fait que, lors de la préconfiguration du service et des activités de mise en service par le client, l'entité gérée peut devenir brièvement disponible avant d'être reperdue lorsque la configuration du service est modifiée.

La commande ARC s'applique à toutes les entités gérées qui effectuent un rapport d'alarme et spécialement à toutes les ressources gérées qui sont automatiquement préconfigurées par le système géré ou par l'application gérée. Elle s'applique également à toutes les entités gérées qui peuvent être préconfigurées au moyen d'une interface de gestion.

L'activation de la commande de rapport d'alarme fera que les techniciens et les systèmes d'exploitation ne seront pas débordés d'éléments de trafic inutiles au cours d'activités opérationnelles comme l'activation du service et les activités de mise en service par le client, ce qui réduira les frais de maintenance et améliorera le fonctionnement et la maintenance de ces systèmes.

7.1.5 Défaillances signalisables

La Figure 10 décrit une entité gérée avec ses pannes associées. Dans ce cas général, l'entité gérée, par exemple, une fonction de puits de terminaison, peut déclarer un certain nombre de pannes primaires et secondaires. La signalisation de ces pannes est régie par deux options de signalisation. La première est l'attribution de gravité d'alarme qui, dans l'état "sans alarme", supprime indéfiniment la signalisation de la panne considérée. La deuxième option est la commande de rapport d'alarme (ARC), qui commande temporairement la signalisation de la panne au moyen du mode ARC.

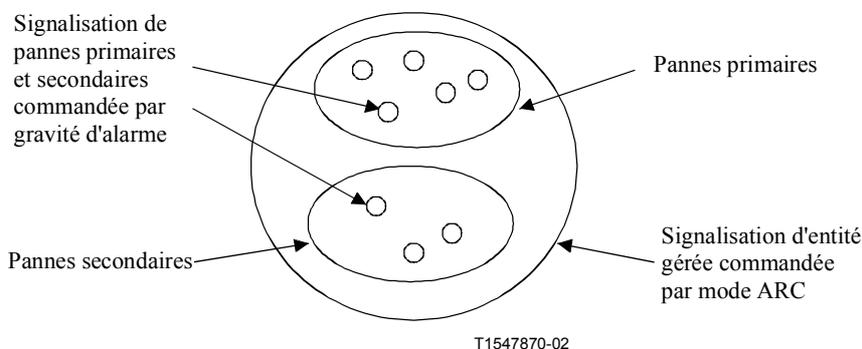


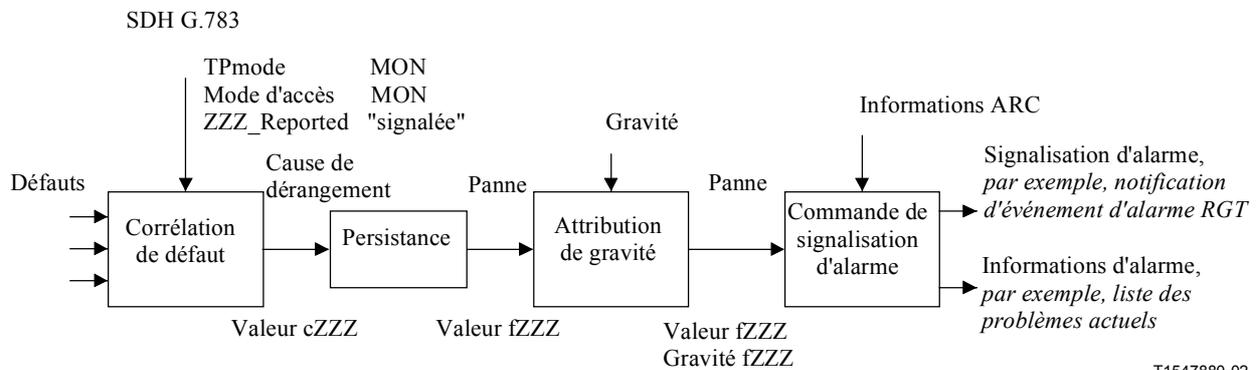
Figure 10/G.7710/Y.1701 – Entité gérée avec pannes associées

7.1.5.1 Implémentations antérieures

Il faut noter qu'il existe plusieurs façons de supprimer des alarmes dans les implémentations SDH antérieures. Le mode de terminaison (TPmode) et le mode de point d'accès, qui entrent dans la

fonction de corrélation de défaut, peuvent être mis à l'état "non surveillé" (NMON, *not monitored*) afin de supprimer la cause du dérangement. L'indication ZZZ_Reported, qui entre dans la fonction de corrélation de défaut, peut être mise à l'état "sans signalisation" afin de supprimer la cause du dérangement. Ces mécanismes, décrits dans la Figure 11, arrêtent le flux informationnel au point de suppression. Par conséquent, l'information d'alarme ne devient pas disponible à l'interface de gestion.

NOTE – Cette méthode a été rejetée pour l'équipement des réseaux OTN parce qu'elle peut poser des problèmes de maintenance.



T1547880-02

Figure 11/G.7710/Y.1701 – Options de signalisation en combinaison avec des mécanismes antérieurs de suppression d'alarme

Pour les implémentations prenant en charge à la fois la commande ARC et les mécanismes antérieurs de suppression d'alarme, il est requis d'avoir des valeurs spécifiques pour les mécanismes antérieurs afin que la fonction ARC puisse commander les ressources de rapport d'alarme et d'information. La valeur spécifique des signaux TPmode et Mode d'accès est "surveillé" (MON, *monitored*). La valeur spécifique de l'indication ZZZ_Reported est "signalée".

7.1.6 Rapport d'alarmes

Le rapport d'alarmes traite de la déclaration des événements et états correspondants qui se produisent dans le réseau. Dans un réseau, les événements et états détectés dans l'équipement doivent pouvoir être signalés, ainsi que les signaux entrants. Par ailleurs, un certain nombre d'événements externes à l'équipement doivent également pouvoir être signalés. Les alarmes sont des indications qui sont automatiquement produites par un élément de réseau à la suite de la déclaration d'une défaillance. L'élément de réseau doit avoir la possibilité d'accepter les ordres du système d'exploitation concernant les événements et états qui donnent lieu à des rapports autonomes et concernant ceux qui doivent faire l'objet d'un rapport sur demande.

7.1.6.1 Signalisation locale

La signalisation locale traite de l'émission d'alarmes au moyen d'indicateurs audibles et visibles près de l'équipement en panne. Ces timbres et voyants peuvent être organisés dans une certaine hiérarchie de façon que les agents de maintenance puissent suivre le cheminement des voyants (ou timbres) et ainsi localiser l'équipement en panne. Sur la base de la valeur d'indication (par exemple, le son, la couleur et le clignotement du voyant, le message sur un écran), les agents de maintenance sont en mesure d'exécuter les actions correctives appropriées.

Les rapports locaux sont les suivants:

- alarmes d'unité;
- alarmes d'élément de réseau;
- alarmes de station.

7.1.6.2 Signalisation RGT

La signalisation RGT traite de l'envoi de rapports à un système d'exploitation. Ces rapports sont soit autonomes (notifications) soit demandés par les agents de maintenance.

Les rapports RGT comprennent ce qui suit:

- notifications d'événement d'alarme RGT;
- journaux d'alarmes;
- synchronisation d'alarmes;
- liste des problèmes actuels;
- statut d'alarme;
- état opérationnel.

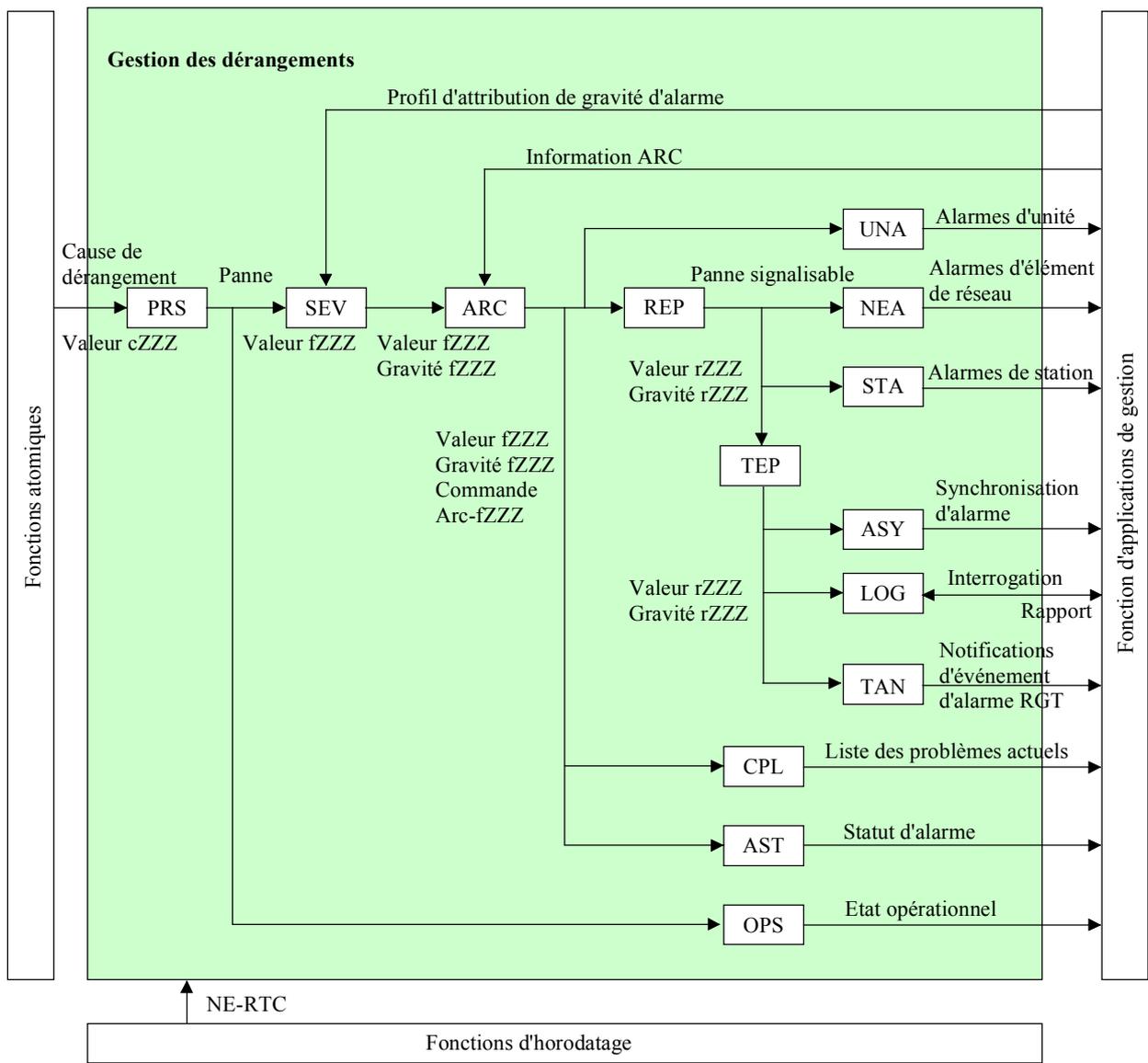
7.1.7 Essais

Pour complément d'étude.

7.2 Fonctions de gestion des dérangements

La Figure 12 contient un modèle fonctionnel de gestion des dérangements, situé à l'intérieur de la fonction EMF. Ce modèle est compatible avec le modèle fonctionnel de flux d'alarme qui est spécifié dans l'Amendement 3 de la Rec. UIT-T M.3100 [24]. Il faut noter que cette figure ne traite pas des aspects de configuration relatifs à la gestion des dérangement, ne traite pas l'ensemble du modèle fonctionnel de commande ARC et ne définit pas les entités dans lesquelles tous les paramètres possibles de rapport d'événement doivent être attribués. Cette figure ne vise qu'à décrire les fonctions courantes qui sont visées par la commande ARC et celles qui ne le sont pas, ainsi qu'à offrir une vue générale des flux d'alarme.

Les spécifications des fonctions sont données dans les paragraphes suivants.

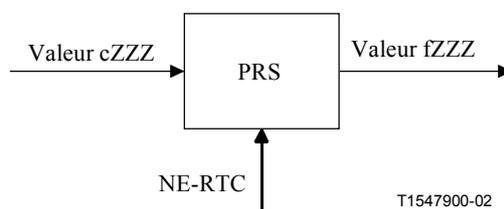


T1547890-02

Figure 12/G.7710/Y.1701 – Gestion des dérangements à l'intérieur de la fonction EMF

7.2.1 Fonction de persistance de cause de dérangement – PRS

Symbole:



T1547900-02

Figure 13/G.7710/Y.1701 – Fonction de persistance de cause de dérangement

Interfaces:

Tableau 5/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de persistance de cause de dérangement

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur cZZZ NE-RTC	Valeur fZZZ

Processus:

la fonction de persistance de cause de dérangement est chargée de l'intégration de la valeur cZZZ (causes de dérangement) dans la valeur fZZZ (pannes).

Une panne de transmission doit être déclarée si la cause du dérangement persiste sans interruption pendant $2,5 \pm 0,5$ secondes. La panne doit être relevée si la cause du dérangement est absente sans interruption pendant $10 \pm 0,5$ secondes.

La déclaration et la relève de la panne doivent être horodatées. Pour la déclaration, le marqueur temporel doit indiquer l'heure à laquelle la cause de dérangement est activée à l'entrée de la fonction PRS. Pour la relève, le marqueur temporel doit indiquer l'heure à laquelle la cause de dérangement est désactivée à l'entrée de la fonction PRS.

La valeur fZZZ contient l'identification de l'entité gérée et son emplacement, l'indication du fait que la panne a été signalée ou relevée, et un marqueur temporel de cet événement.

7.2.2 Fonction d'attribution de gravité – SEV

Symbole:

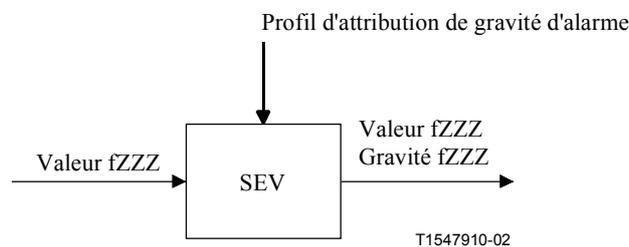


Figure 14/G.7710/Y.1701 – Fonction d'attribution de gravité

Interfaces:

Tableau 6/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie d'attribution de gravité

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur fZZZ Profil d'attribution de gravité d'alarme	Valeur fZZZ Gravité fZZZ

Processus:

la fonction d'attribution de gravité est chargée d'attribuer une valeur à la variable gravité fZZZ.

L'attribution doit être possible entité gérée par entité gérée. Elle est fondée sur le profil d'attribution de gravité d'alarme.

La sévérité doit être exprimée conformément à la spécification de la Rec. UIT-T M.3100 [23]:

- critique, majeure, mineure, avertir, sans alarme.

La valeur fZZZ de panne, accompagnée de la gravité fZZZ attribuée, doit devenir disponible à la sortie.

7.2.3 Commande de rapport d'alarme – ARC

Symbole:

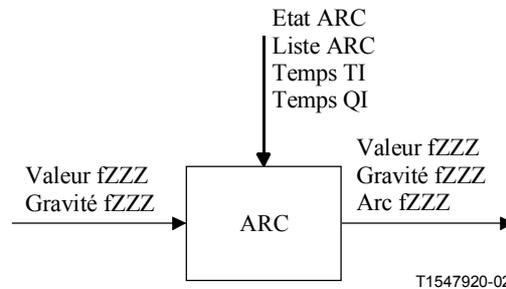


Figure 15/G.7710/Y.1701 – Commande de rapport d'alarme

Interfaces:

Tableau 7/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de commande ARC

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur fZZZ	Valeur fZZZ
Gravité fZZZ	Gravité fZZZ
Etat ARC	Arc fZZZ
Liste ARC	
Temps TI	
Temps QI	

Processus:

la fonction de commande ARC est chargée d'attribuer une valeur à la variable arc fZZZ.

Cette attribution doit être possible pour chaque entité gérée sur la base des informations de commande ARC.

La valeur de la variable arc fZZZ doit être "signalée" lorsque les informations de commande ARC spécifient que la cause probable doit être "signalée".

La valeur de la variable arc fZZZ doit être "non signalée" lorsque les informations de commande ARC spécifient que la cause probable doit être "non signalée".

La valeur et la gravité de la panne, assorties du statut d'alarme attribué, arc fZZZ, doivent devenir disponibles à la sortie.

Noter que les informations de commande ARC contiennent l'état de commande ARC (indiquant si l'entité gérée est ou non en train de signaler ainsi d'éventuelles pannes). Elles contiennent également la liste des problèmes que l'on a demandé de supprimer. Si l'état de commande ARC est autre que ALM, la liste des problèmes à supprimer doit être évaluée afin de déterminer si la panne peut ou non être signalée.

7.2.4 Fonction de panne signalisable – REP

Symbole:

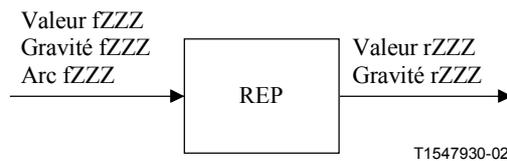


Figure 16/G.7710/Y.1701 – Fonction de panne signalisable

Interfaces:

Tableau 8/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de panne signalisable

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur fZZZ Gravité fZZZ Arc fZZZ	Valeur rZZZ Gravité rZZZ

Processus:

la fonction de panne signalisable est un filtre chargé de ne retransmettre que les causes probables qui ont été identifiées comme étant des alarmes signalisables.

Si la panne n'est pas commandée par ARC ou possède une attribution de gravité d'alarme de valeur "sans alarme", la valeur et la gravité de la panne doivent devenir disponibles à la sortie sous forme de valeur rZZZ et de gravité rZZZ. Sinon, ni la valeur rZZZ ni la gravité rZZZ ne doivent devenir disponibles à la sortie.

7.2.5 Fonction d'alarmes d'unité – UNA

Symbole:

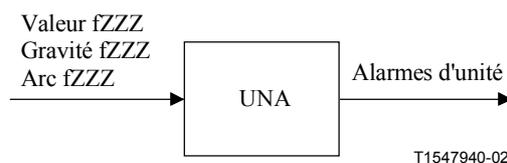


Figure 17/G.7710/Y.1701 – Fonction d'alarmes d'unité

Interfaces:

Tableau 9/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie d'alarmes d'unité

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur fZZZ Gravité fZZZ Arc fZZZ	Alarmes d'unité

Processus:

la fonction d'alarmes d'unité est chargée de déterminer si les indicateurs audibles/visibles d'unité doivent être mis à jour.

L'effet du statut d'alarme sur les indicateurs audibles/visibles est laissé indéfini dans la présente Recommandation. Il n'est décrit ici que pour montrer le fait que les informations d'alarme sont renvoyées à cette fonction en vue du traitement spécifique de l'application.

7.2.6 Fonction d'alarmes d'élément de réseau – NEA

Symbole:

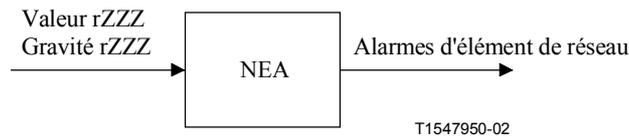


Figure 18/G.7710/Y.1701 – Fonction d'alarmes d'élément de réseau

Interfaces:

Tableau 10/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie d'alarmes d'élément de réseau

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur rZZZ Gravité rZZZ	Alarmes d'élément de réseau

Processus:

la fonction d'alarmes d'élément de réseau est chargée de déterminer si des indicateurs audibles/visibles composites doivent être mis à jour.

7.2.7 Fonctions d'alarmes de station – STA

Symbole:

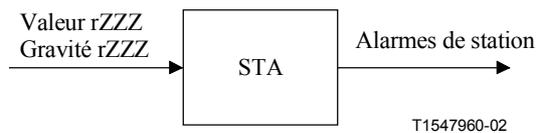


Figure 19/G.7710/Y.1701 – Fonction d'alarmes de station

Interfaces:

Tableau 11/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie d'alarmes de station

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur rZZZ Gravité rZZZ	Alarmes de station

Processus:

la fonction d'alarmes de station est chargée de déterminer si des indicateurs audibles/visibles composites de station doivent être mis à jour.

7.2.8 Fonction de prétraitement d'événement RGT – TEP

Symbole:

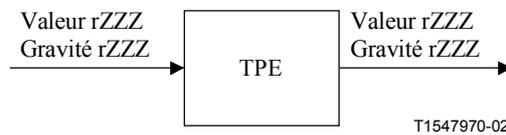


Figure 20/G.7710/Y.1701 – Fonction de prétraitement d'événement RGT

Interfaces:

Tableau 12/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de prétraitement d'événement RGT

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur rZZZ Gravité rZZZ	Valeur rZZZ Gravité rZZZ

Processus:

la fonction de prétraitement d'événement RGT (voir Rec. UIT-T X.734 [32]) ajoute des informations telles que des notifications corrélées. De façon générale, il ajoute des informations qui ne sont ni déterminées ni possibles à déterminer par l'objet, mais qui peuvent l'être par des objets multiples.

7.2.9 Fonction de synchronisation d'alarme – ASY

Symbole:

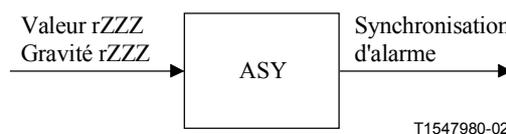


Figure 21/G.7710/Y.1701 – Fonction de synchronisation d'alarme

Interfaces:

Tableau 13/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de synchronisation d'alarme

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur rZZZ Gravité rZZZ	Synchronisation d'alarme

Processus:

la fonction de synchronisation d'alarme est chargée de mémoriser toutes les informations actuelles d'alarme signalisable. La mémorisation implique la prise en charge de fonctions telles que la commande d'événement améliorée (voir Rec. UIT-T Q.821 [36]).

7.2.10 Fonction de journalisation – LOG

Symbole:

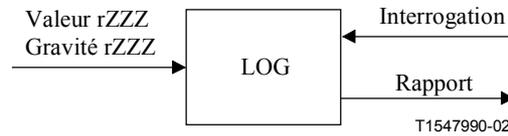


Figure 22/G.7710/Y.1701 – Fonction de journalisation

Interfaces:

Tableau 14/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de journalisation

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur rZZZ Gravité rZZZ Interrogation	Rapport

Processus:

la fonction de journalisation fournit un filtre conformément à la "construction de discriminateur" définie dans la Rec. UIT-T X.735 [33]. Les registres d'alarme doivent être stockés. Sur interrogation, les informations d'alarme stockées doivent être signalées.

7.2.11 Fonction de notifications d'événement d'alarme RGT – TAN

Symbole:

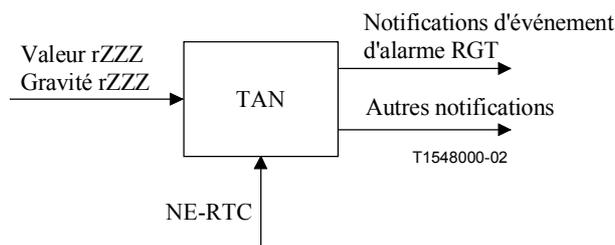


Figure 23/G.7710/Y.1701 – Fonction de notifications d'événement d'alarme

Interfaces:

Tableau 15/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de notifications d'événement d'alarme RGT

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur rZZZ Gravité rZZZ NE-RTC	Notifications d'événement d'alarme RGT Autres notifications

Processus:

la fonction de notifications d'événement d'alarme RGT est chargée de filtrer et de retransmettre les notifications d'événement (voir "discriminateur de retransmission d'événement" dans les Recs. UIT-T X.734 [32] et X.754 [35]).

La fonction TAN utilise l'élément NE-RTC lors de l'horodatage du rapport d'événement.

7.2.12 Fonction de liste des problèmes actuels – CPL

Symbole:

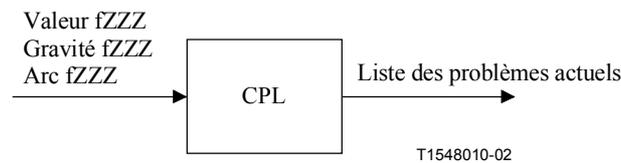


Figure 24/G.7710/Y.1701 – Fonction de liste des problèmes actuels

Interfaces:

Tableau 16/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de liste des problèmes actuels

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur fZZZ Gravité fZZZ Arc fZZZ	Liste des problèmes actuels

Processus:

la fonction de liste des problèmes actuels est chargée de mettre à jour la liste des problèmes actuels dans chaque entité gérée. Cette liste doit contenir le statut de panne et d'alarme de **toutes** les pannes **actuelles** déclarées, même si celles-ci ne sont pas appelées à être envoyées sous forme de notification.

7.2.13 Fonction de statut d'alarme – AST

Symbole:

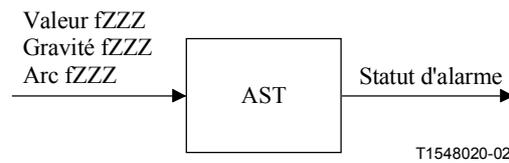


Figure 25/G.7710/Y.1701 – Fonction de statut d'alarme

Interfaces:

Tableau 17/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de statut d'alarme

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur fZZZ Gravité fZZZ Arc fZZZ	Statut d'alarme

Processus:

la fonction de statut d'alarme est chargée de mettre à jour le statut d'alarme de chaque entité gérée. Le statut d'alarme indique l'apparition d'un état anormal concernant une entité gérée. Il peut également remplir la fonction d'indicateur de résumé des états d'alarme associés à une ressource spécifique. Il sert à indiquer l'existence d'un état d'alarme, d'un état d'alarme en instance comme une situation de seuil ou (s'il est utilisé comme indicateur de résumé), la plus grande gravité des états d'alarme actifs. Lorsqu'il est utilisé comme indicateur de résumé, l'ordre de gravité (du niveau le plus élevé au niveau le moins élevé) est le suivant: critique, majeure, mineure, avertir, sans alarme (voir le Tableau 4).

7.2.14 Fonction d'état opérationnel – OPS

Symbole:

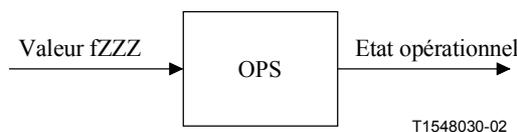


Figure 26/G.7710/Y.1701 – Fonction d'état opérationnel

Interfaces:

Tableau 18/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie d'état opérationnel

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur fZZZ	Etat opérationnel

Processus:

la fonction d'état opérationnel est chargée de mettre à jour l'état opérationnel de chaque entité gérée ainsi que, facultativement, celui des entités gérées dépendantes.

L'état opérationnel définit si l'entité gérée est en mesure d'exécuter partiellement ou complètement le service (activée) ou si elle est totalement inexploitable (désactivée), conformément à la Rec. UIT-T X.731 [30].

8 Gestion de configuration

La gestion de configuration offre des fonctions permettant de commander, d'identifier, de collecter et de fournir des données à destination ou en provenance d'éléments de réseau. La gestion de configuration prend en charge la planification et l'ingénierie des réseaux, l'installation, la planification et la négociation des services, la préconfiguration, ainsi que le statut et la commande.

Les exigences applicables aux fonctions de gestion de la configuration sont spécifiées au § 8.2. Elles sont fondées sur les applications de gestion de configuration décrites au § 8.1.

8.1 Applications de gestion de configuration

Dans le domaine d'application de la présente Recommandation concernant les fonctions de gestion d'équipement situées à l'intérieur des éléments de réseau, les applications sont limitées à la préconfiguration, à la commande et à la signalisation de statut. Les descriptions d'application comportent la préconfiguration du matériel et du logiciel des éléments de réseau. Elles comportent la préconfiguration de fonctions atomiques au moyen de signaux MI (comme spécifié par les Recs. UIT-T G.783 [5] et G.798 [7]). Elles comportent la préconfiguration de certaines des fonctions de gestion FCAPS, comme les seuils de surveillance de la performance et les systèmes de commutation de protection. La présente Recommandation ne comprend pas les applications relatives aux bases MIB (comme la téléexportation et la téléimportation).

8.1.1 Equipements

8.1.1.1 Préconfiguration

Un élément de réseau peut offrir de nombreuses fonctions, qui peuvent être disjointes ou unies. Les commandes de configuration d'équipement rassemblent ces fonctions afin d'obtenir la fonctionnalité requise de l'élément de réseau. Exemples: préconfiguration des intervalles, attribution des unités et préconfiguration des accès.

8.1.1.2 Signalisation d'inventaire

Un inventaire des équipements préconfigurés ou présents est signalé sur demande par commande externe.

8.1.2 Logiciels

8.1.2.1 Téléimportation

Un élément de réseau peut accepter la téléimportation de nouvelles versions logicielles. Le chargement implique l'initialisation et la vérification du fait que le chargement a réussi ainsi que la sauvegarde du logiciel si le chargement ne s'est pas effectué correctement. L'élément de réseau prendra en charge au moins les mises à jour logicielles en service entre deux versions consécutives d'une version logicielle. Noter qu'au cours d'un basculement logiciel, certains services de gestion peuvent être affectés. Par exemple, la création de nouveaux services peut être interdite pendant cette période.

Pour faciliter la téléimportation de logiciels, les éléments de réseau doivent également prendre en charge les exigences de gestion de logiciels qui sont spécifiées au paragraphe 6/X.744 [34].

8.1.2.2 Signalisation d'inventaire

Un inventaire des versions logicielles actuelles est signalé sur demande par commande externe.

8.1.3 Commutation de protection

8.1.3.1 Préconfiguration

Les éléments de réseau peuvent prendre en charge un ou plusieurs types de système de protection:

- la protection de chemin (par exemple, protection OMSP linéaire, protection MSP linéaire, anneau de section multiplex MS SPring, VC);
- la protection de connexion de sous-réseau (par exemple, VC, OCH).

Chaque système peut être caractérisé par l'ensemble (ou un sous-ensemble) des paramètres suivants:

- architecture de protection (1+1, 1:n);
- type de commutation (unidirectionnelle, bidirectionnelle);
- type de fonctionnement (non réversible, réversible).

Le système de protection d'un élément de réseau peut être établi de façon autonome par l'élément de réseau lui-même conformément à son exécution et à son mode de fonctionnement ou par préconfiguration externe. Voir la norme EN 300 417-7-1 de l'ETSI [B.2] ainsi que les Recs. UIT-T G.784 [6] et G.841 [14] pour la préconfiguration associée à la hiérarchie SDH.

8.1.3.2 Commande

Le système général de commutation de protection est défini comme étant le remplacement d'une ressource donnée par une ressource de protection ou de secours. Ce système inclut des fonctions permettant à l'utilisateur de commander le trafic sur la ligne de protection, par exemple au moyen de ce qui suit:

- d'exploitation/libération de commutation de protection manuelle;
- d'exploitation/libération de commutation de protection forcée;
- d'exploitation/libération de verrouillage de protection.

8.1.3.3 Signalisation

Le système général de commutation de protection est défini comme le remplacement d'une ressource donnée par une ressource de protection ou de secours. Ce système inclut des fonctions qui signalent à l'utilisateur la position actuelle du commutateur.

8.1.4 Identificateur de trace

8.1.4.1 Préconfiguration

Le processus d'identification TTI doit, conformément à la Rec. UIT-T G.806 [9] ou la Rec. UIT-T G.798 [7] être préconfiguré de façon à émettre, avec l'identificateur TTI prévu et avec un qualificateur, afin de déterminer et de détecter une discordance d'identificateur de trace. Conformément à la Rec. UIT-T G.798 [7], l'identificateur TTI contient les sous-champs SAPI, DAPI et une partie spécifique de l'opérateur. Ces sous-champs peuvent être préconfigurés séparément. La préconfiguration peut être effectuée sous la commande du plan de gestion, du plan de commande, ou d'une combinaison des deux. Le Tableau 19 donne un aperçu général des processus d'indication TTI, des éléments de préconfiguration et des signaux MI, y compris les étendues et les valeurs par défaut, utilisés pour configurer les fonctions atomiques appropriées.

Tableau 19/G.7710/Y.1701 – Préconfiguration de l'identificateur de trace de chemin

Processus TTI	Préconfiguration	Informations de gestion (MI)		
		Signal MI	Etendue de valeurs	Valeur par défaut
Selon la Rec. UIT-T G.806	<ul style="list-style-type: none"> – préconfiguration de l'API source – préconfiguration de l'API attendu – activer/désactiver détection de dTIM 	MI_TxTI	Selon la Rec. UIT-T G.707	N/A
		MI_ExTI	Selon la Rec. UIT-T G.707 (Note 1)	N/A
		MI_TIMdis	Vrai, Faux	(Note 2)
Selon la Rec. UIT-T G.798	<ul style="list-style-type: none"> – préconfiguration de l'API source pour émettre – préconfiguration de l'API destination attendu – préconfiguration de l'API source attendu – préconfiguration de l'API destination attendu – préconfiguration du mode de détection de TIM – préconfiguration de l'action suite à dTIM 	MI_TxSAPI	Selon la Rec. UIT-T G.709	N/A (Note 4)
		MI_TxDAPI	Selon la Rec. UIT-T G.709	N/A (Note 4)
		MI_ExSAPI	Selon la Rec. UIT-T G.709	N/A (Note 4)
		MI_ExDAPI	Selon la Rec. UIT-T G.709	N/A (Note 4)
		MI_TIMDetMo	Arrêt, SAPI, DAPI, SAPI+DAPI (Note 3)	(Note 2)
		MI_TIMActDis	Vrai, Faux	(Note 2)
<p>NOTE 1 – L'interfonctionnement avec l'équipement ne prenant pas en charge l'insertion du TTI fera l'objet d'une étude complémentaire.</p> <p>NOTE 2 – Il existe différentes valeurs de réglage par défaut.</p> <p>NOTE 3 – La valeur d'identificateur SAPI+DAPI est actuellement à l'étude.</p> <p>NOTE 4 – Une valeur par défaut devrait être prise en considération.</p>				

8.1.4.2 Signalisation

Le processus d'identification TTI selon la Rec. UIT-T G.806 [9] ou la Rec. UIT-T G.798 [7] prend en charge la signalisation de l'identificateur TTI accepté. Pour le traitement en mode G.798, une demande doit être émise afin d'obtenir l'identificateur TTI accepté, avec son statut. Pour le traitement en mode G.806, l'identificateur TTI accepté est considéré comme étant disponible en permanence. Le Tableau 20 donne un aperçu général des processus TTI, des éléments de signalisation et des signaux MI, y compris les étendues et valeurs par défaut, à destination ou en provenance des fonctions atomiques.

Tableau 20/G.7710/Y.1701 – Signalisation d'identificateur de trace de chemin

Processus TTI	Signalisation de rapport	Informations de gestion (MI)		
		Signal MI	Etendue de valeurs	Valeur par défaut
Selon la Rec. UIT-T G.806	– TTI accepté	MI_AcTI	Selon la Rec. UIT-T G.707 (Note)	N/A
Selon la Rec. UIT-T G.798	– demande d'obtention de TTI accepté – TTI accepté – statut du TTI accepté	MI_GetAcTI	N/A	N/A
		MI_AcTI	Selon la Rec. UIT-T G.709	N/A
		MI_AcTIstatut	Stable, instable	Instable
NOTE – L'interfonctionnement avec équipement ne prenant pas en charge l'insertion de TTI fera l'objet d'une étude complémentaire.				

8.1.5 Structures de charge utile

8.1.5.1 Préconfiguration

Les points d'accès auxquels plusieurs fonctions d'adaptation sont connectées, permettant le transport de différents signaux clients au moyen du signal serveur, ont besoin d'une sélection du client actif. Cette sélection peut être préconfigurée par activation de la fonction d'adaptation associée. Lorsqu'un point d'accès possède une seule fonction d'adaptation connectée et ne prend en charge qu'un seul signal client, la sélection est fixe. Le Tableau 21 donne un aperçu général des éléments de préconfiguration et des signaux MI, y compris les étendues et les valeurs par défaut, servant à configurer les fonctions atomiques appropriées.

Tableau 21/G.7710/Y.1701 – Préconfiguration des structures de charge utile

Préconfiguration	Informations de gestion (MI)		
	Signal MI	Etendue de valeurs	Valeur par défaut
– Activation de la fonction d'adaptation	MI_Active	Vrai, Faux	Faux

8.1.5.2 Signalisation

Une fonction atomique signalera sur demande la valeur du signal de type de charge utile reçu et accepté. Pour les détails, voir le § 7.1.1.1, Supervision de la transmission. Le Tableau 22 donne un aperçu général des éléments de signalisation et des signaux MI, y compris les étendues et les valeurs par défaut, reçus des fonctions atomiques appropriées.

Tableau 22/G.7710/Y.1701 – Signalisation des structures de charge utile

Signalisation de rapport	Informations de gestion (MI)		
	Signal MI	Etendue de valeurs	Valeur par défaut
– Etiquette de signal de conduit reçue et acceptée	MI_AcSL	Selon l'application	N/A

8.1.6 Structures multiplex

8.1.6.1 Préconfiguration

Les informations adaptées (AI, *adapted information*) peuvent se composer d'un ensemble multiplexé de signaux clients adaptés. Exemples: la structure multiplex de groupes AUG dans le signal MSn_AI, la structure multiplex de groupes TUG dans le signal S4_AI, et la structure multiplex de groupes OCG dans le signal ODU_AI. Pour les détails, voir les Recs. UIT-T G.707 [1] et G.709 [2].

8.1.6.2 Signalisation

Une étude complémentaire déterminera si l'identificateur de structure de charge utile (PSI, voir § 7.1.1.1, Supervision de la transmission) doit faire l'objet d'une signalisation.

8.1.7 Connexions matricielles

8.1.7.1 Préconfiguration

Une fonction de connexion est environnée de points de connexion (CP, *connection point*) et de points de connexion de terminaison (TCP). Chaque point TCP est identifié au moyen de l'identificateur API associé à sa fonction de terminaison de chemin et chaque point CP est identifié au moyen de l'identificateur API associé à sa fonction d'adaptation, complété d'un numéro de signal affluent (si applicable) (voir Figures 27, 28 et 29).

Dans le cas de la protection de chemin, les points d'accès (AP, *access point*) sont nommés comme suit: les points AP n° i en service normal ou trafic normal possèdent le même identificateur API. Les points AP de protection ont un identificateur API distinct. Les points AP de trafic supplémentaire ont le même identificateur API que les points AP de protection. Cela permet de conserver les mêmes identificateurs CPId lorsque l'interface passe de l'état protégé à l'état non protégé et inversement.

La relation avec le système de nommage du modèle d'information défini dans les Figures A.2/G.774 [3] et A.3/G.774 [3] est la suivante:

- les identificateurs APId et TCPId sont représentés par la terminaison TTP;
- l'identificateur CPId est représenté par le point CTP.

Une connexion matricielle est donc caractérisée par un ensemble d'identificateurs de CP ou de TCP, connectés les uns aux autres. Le Tableau 23 donne un aperçu général des éléments de préconfiguration et des signaux MI, y compris les étendues et les valeurs par défaut, utilisés pour configurer les fonctions atomiques appropriées.

Tableau 23/G.7710/Y.1701 – Préconfiguration de connexions matricielles

Préconfiguration	Informations de gestion (MI)		
	Signal MI	Etendue de valeurs	Valeur par défaut
– Connexion matricielle	MI_ConnectionPortIds	Ensemble de (T)CP Ids	Pas de valeur par défaut
	MI_ConnectionType	Sans protection, protection doublée, ...	Pas de valeur par défaut
	MI_Directionality	Unidirectionnel, bidirectionnel	Pas de valeur par défaut

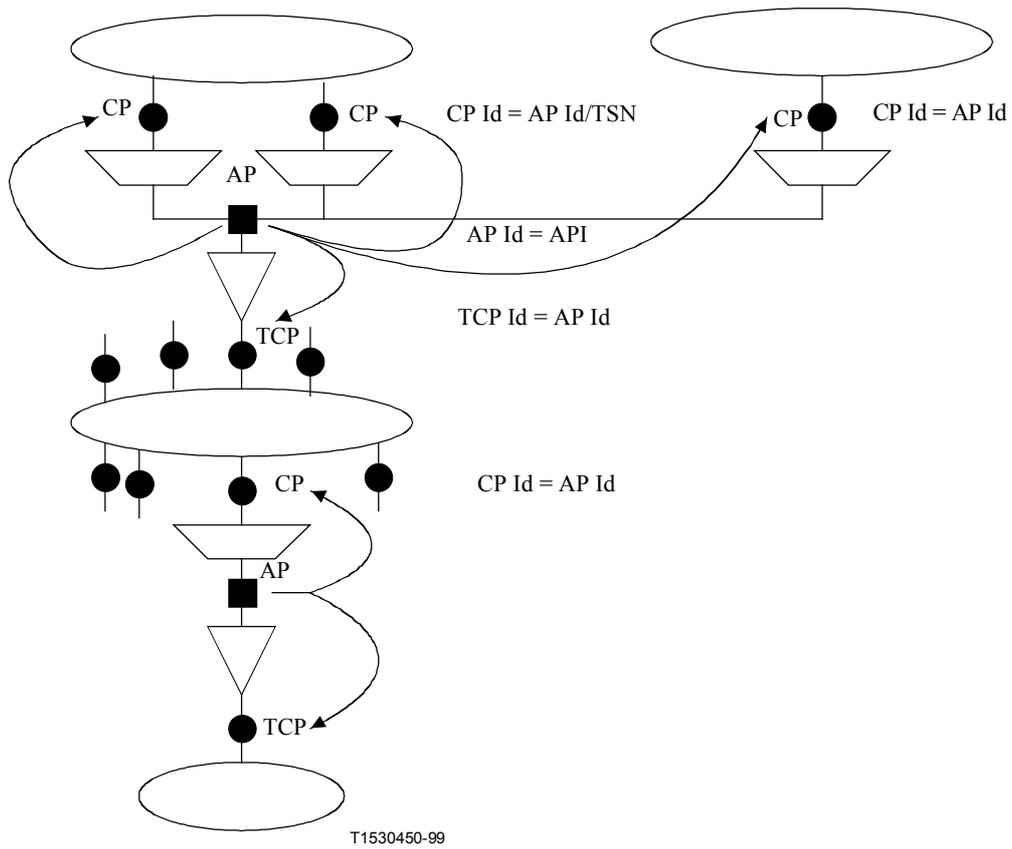


Figure 27/G.7710/Y.1701 – Système d'identification de points CP et TCP

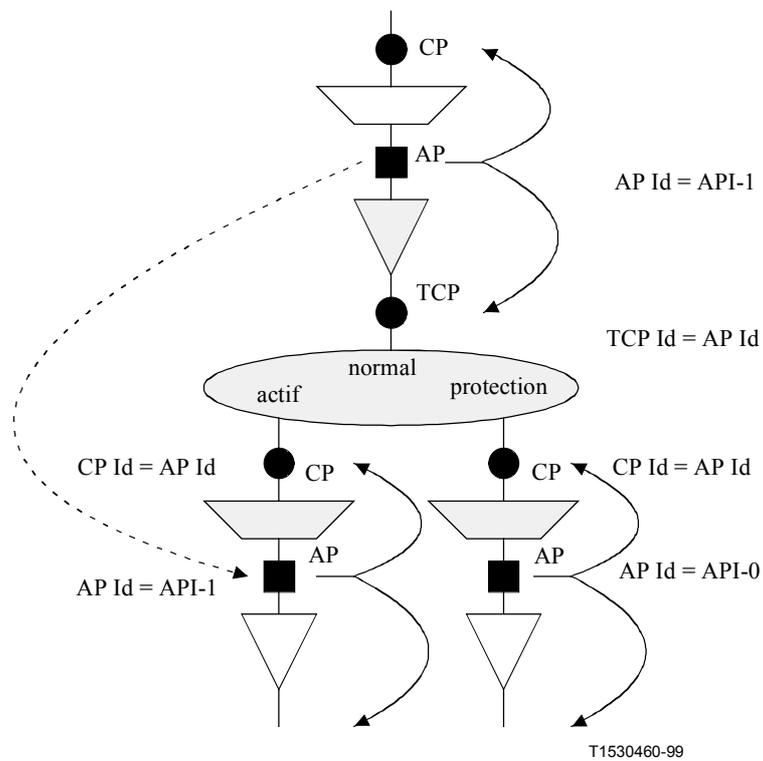


Figure 28/G.7710/Y.1701 – Système d'identification de points CP et TCP – Cas d'une protection de chemin 1+1

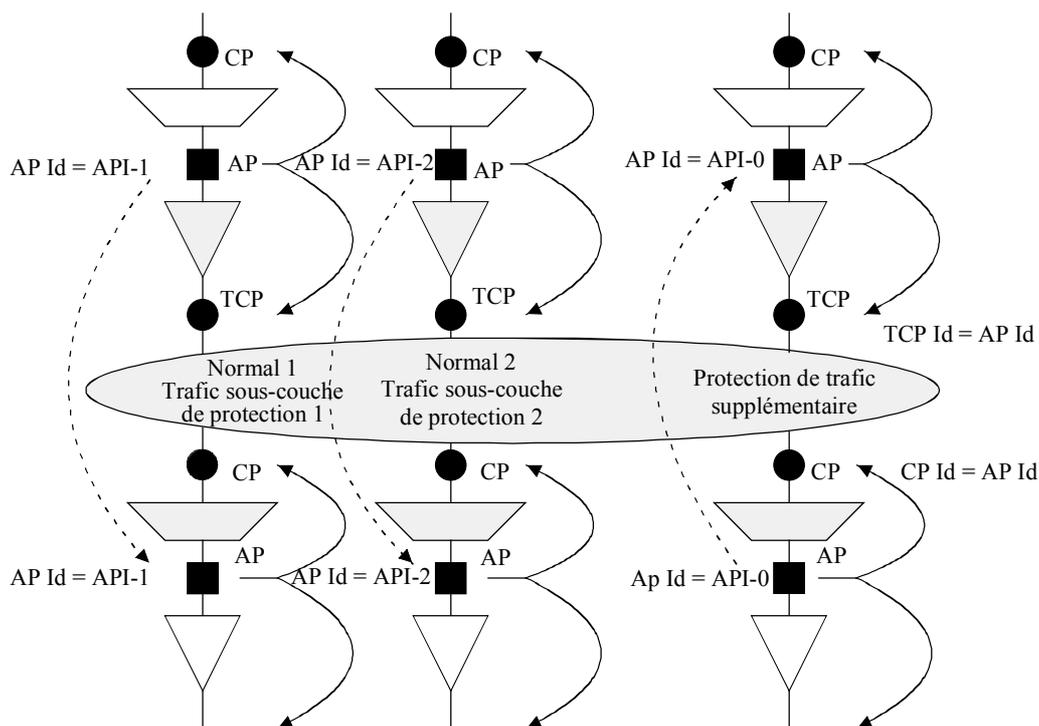


Figure 29/G.7710/Y.1701 – Système d'identification de points CP et TCP – Cas d'une protection de chemin 1:n

8.1.8 Seuils de dégradation (DEG)

8.1.8.1 Préconfiguration

Le seuil et la période de surveillance du processus de défaut dégradé en mode rafale nécessitent une préconfiguration. Le Tableau 24 donne un aperçu général des éléments de préconfiguration et des signaux MI, y compris les valeurs par défaut, utilisés pour configurer les fonctions atomiques appropriées.

Tableau 24/G.7710/Y.1701 – Préconfiguration de seuil de dégradation

Préconfiguration	Informations de gestion (MI)		
	Signal MI	Etendue de valeurs	Valeur par défaut
– Seuil d'intervalle de défaut dégradé en mode rafale	MI_DEGTHR	0..N ou 0..100% blocs erronés (EB)	SES estimées
– Période de surveillance de défaut dégradé en mode rafale	MI_DEGM	2..10	7

La préconfiguration de ces signaux s'effectue chemin par chemin dans l'élément de réseau.

8.1.9 Seuils de dépassement (EXC)

Voir la Rec. UIT-T G.784 [6] pour ces éléments de configuration spécifiquement SDH.

8.1.10 Mode d'accès et mode de terminaison

Voir la Rec. UIT-T G.784 [6] pour ces éléments de configuration spécifiquement SDH.

8.1.11 Signal XXX_Reported

Voir la Rec. UIT-T G.784 [6] pour ces éléments de configuration spécifiquement SDH.

8.1.12 Gravité d'alarme

8.1.12.1 Préconfiguration

La fonction d'attribution de gravité (SEV, voir § 7.2.2) située dans la fonction de gestion des dérangements nécessite la préconfiguration d'une attribution de gravité d'alarme pour les entités gérées. Le Tableau 25 donne un aperçu général des éléments de préconfiguration, y compris les étendues et les valeurs par défaut. Noter que la préconfiguration n'est pas associée à une fonction atomique.

Tableau 25/G.7710/Y.1701 – Préconfiguration de gravité d'alarme

Préconfiguration	Etendue de valeurs	Valeur par défaut
– Attribution de gravité d'alarme selon entité gérée	Critique, Majeure, Mineure, Avertir, Sans alarme	(Spécifique d'événement et d'équipement)

8.1.13 Commande de rapport d'alarme

8.1.13.1 Préconfiguration

La fonction de commande ARC (voir § 7.2.3) située dans la fonction de gestion des dérangements nécessite la préconfiguration du mode de commande ARC instance par instance. Le Tableau 26 donne un aperçu général des éléments de préconfiguration, y compris les étendues et les valeurs par défaut. Noter que la préconfiguration n'est pas associée à une fonction atomique.

Tableau 26/G.7710/Y.1701 – Préconfiguration de l'ARC

Préconfiguration	Etendue de valeurs	Valeur par défaut
– Etat ARC	ALM, NALM, NALM-TI, NALM-QI	Technologiquement spécifique
– Liste ARC de causes probables à supprimer	Selon l'application	N/A
– Temps TI	0..99 h avec granularité de 1 minute.	Voir M.3100
– Temps CD	0..99 h avec granularité de 1 minute.	Voir M.3100

8.1.14 Seuils de surveillance de la performance

La plupart des services sont offerts aux clients avec un niveau prédéfini de disponibilité (par exemple, service normal, service à suppléments, etc.). Pour chaque service, un ensemble de valeurs de seuils PM sera défini afin de superviser l'exécution de la disponibilité. Cet ensemble de seuils PM est commun à tous les points de terminaison qui acheminent le trafic du même service. Les variations de performance du service offert au client conduisent à une modification de l'ensemble des valeurs de seuil associé à chaque terminaison acheminant ce type de service.

Les seuils PM sont donc fixés par attribution d'un profil de valeurs de seuil aux terminaisons à superviser. Cette fonctionnalité offre la possibilité de modifier simultanément les seuils PM d'un groupe de terminaisons en ne modifiant que les valeurs contenues dans le profil attribué. Les profils par défaut sont configurables et attribués à chaque nouvelle terminaison créée, au moment de cette création.

Voir les Recs. UIT-T G.784 [6] et M.2101 [16] pour les seuils spécifiquement SDH. Voir l'ANSI T1.231 [B.1] pour les seuils de jauge.

8.1.15 Activation de la surveillance TCM

8.1.15.1 Préconfiguration

Si une fonction TCM doit être activée à un point CTP qui a déjà activé des fonctions TCM, le trafic peut ne pas être affecté. La Figure 30 décrit les possibilités. La partie supérieure montre la situation initiale au CTP avec les fonctions TCM A et B activées. Lorsque l'opérateur doit préconfigurer une nouvelle fonction TCM, il doit connaître la position requise de cette nouvelle fonction TCM par rapport aux fonctions TCM A et B existantes. Trois points d'insertion sont généralement possibles: 1) à l'extrême droite, 2) entre les deux autres, et 3) à l'extrême gauche, ce qui est illustré dans la partie inférieure de la Figure 30.

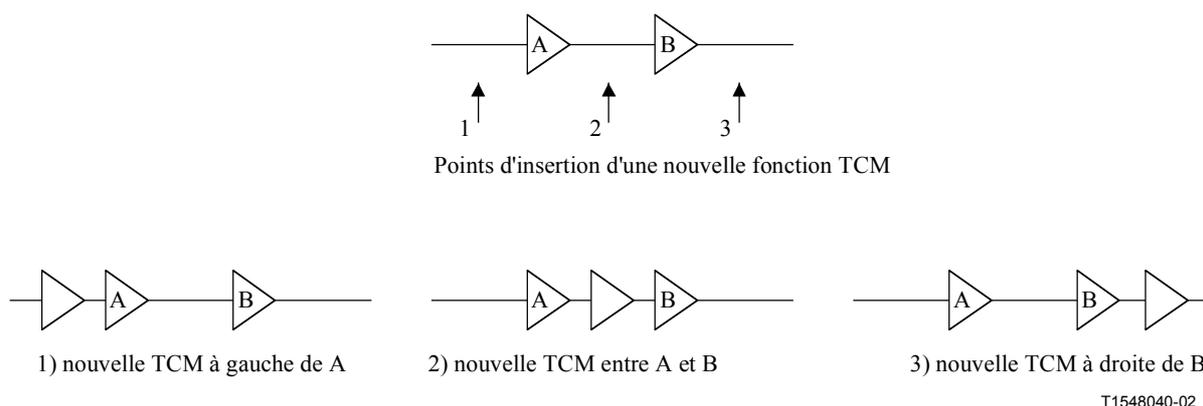


Figure 30/G.7710/Y.1701 – Préconfiguration de l'activation de surveillance TCM

Du point de vue de l'élément de réseau, deux comportements sont possibles:

- l'élément de réseau effectue une attribution flexible des nouvelles fonctions TCM. Dans ce cas, l'opérateur n'a qu'à spécifier l'emplacement de la nouvelle fonction TCM par rapport à celles qui existent déjà au même point CTP;
- l'élément de réseau n'offre aucune flexibilité. L'ordre des fonctions TCM au point CTP est fixe. Dans ce cas, l'opérateur peut avoir à remanier les fonctions existantes afin de libérer l'emplacement de la nouvelle fonction. Ce remaniement devra être transparent au trafic. Des incohérences dans le processus de supervision ne pourront cependant pas être évitées.

8.2 Fonctions de gestion de configuration

La Figure 31 décrit les fonctions de gestion de configuration à l'intérieur de la fonction EMF. En général, toutes ces fonctions acceptent les données de préconfiguration issues de la fonction MAF, effectuent un contrôle de ces données et renvoient le statut de ce contrôle à la fonction MAF. Selon ce statut de contrôle, il est décidé de mettre à jour la base MIB associée aux nouvelles données de préconfiguration.

Certaines fonctions acceptent les informations de commande issues de la fonction MAF, sont en mesure de fournir à la MAF des données de signalisation, et ont accès aux fonctions atomiques au moyen de signaux MI. Voir le § 8.1 pour les détails.

L'on part du principe que les fonctions de gestion de configuration telles que la gravité d'alarme, les options de signalisation et les seuils PM n'effectuent qu'un contrôle des données. Le traitement subséquent est effectué dans le cadre de la gestion des dérangements et de la surveillance de la performance.

Par ailleurs, la Figure 31 ne vise pas à constituer un modèle fonctionnel cohérent. Elle se limite à énumérer les fonctions de gestion de configuration et les interfaces avec les fonctions atomiques, avec la fonction de communication de message et avec la fonction d'horodatage.

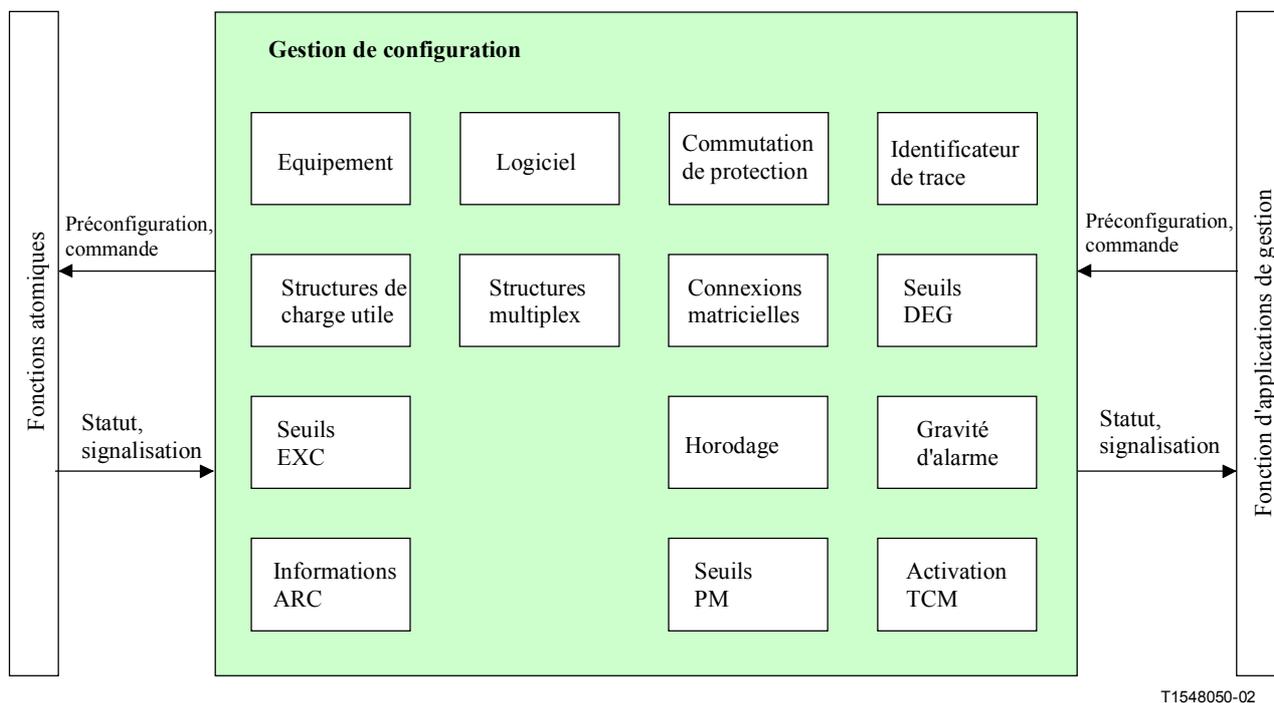


Figure 31/G.7710/Y.1701 – Gestion de configuration dans la fonction EMF

9 Gestion de compte

Pour étude complémentaire.

10 Gestion de performance

La gestion de la performance offre des fonctions permettant d'évaluer et de signaler le comportement d'équipements de télécommunication ainsi que l'efficacité du réseau ou de l'élément de réseau. Son rôle est de recueillir et d'analyser des données statistiques afin de surveiller et de corriger le comportement ainsi que l'efficacité du réseau, des éléments de réseau ou d'autres équipements, et de faciliter la planification, la préconfiguration, la maintenance et le mesurage de la qualité. En tant que telle, la gestion de performance exécute la phase de mesure de la performance de la Rec. UIT-T M.20.

Les exigences relatives aux fonctions de surveillance de la qualité sont spécifiées dans le § 10.2. Elles sont fondées sur les applications de gestion de la qualité qui sont décrites au § 10.1.

10.1 Applications de gestion de performance

Conformément à la Rec. UIT-T M.3400 [25], les quatre applications de gestion de la performance sont les suivantes:

- *assurance de la performance*
L'assurance de la performance prend en charge les processus décisionnels qui établiront, au fur et à mesure du développement de la technique et en fonction des besoins de changement du client, des mesures appropriées au domaine de la gestion de performance.
- *Surveillance de la performance*
Des états de dérangement grave seront détectés par les méthodes de surveillance d'alarme. Dans de multiples unités d'équipement, des états d'erreur à très bas débit ou intermittents peuvent se combiner pour produire une qualité de service médiocre sans parfois être détectés par la surveillance d'alarme. La surveillance de la performance est conçue de façon à mesurer la qualité globale au moyen de paramètres surveillés afin de détecter une telle dégradation. Elle peut également être conçue de façon à détecter des séquences caractéristiques de dégradation avant que la qualité du signal soit tombée au-dessous d'un niveau acceptable.
- *Commande de gestion de performance*
La commande de gestion de performance prend en charge le transfert d'informations afin de commander l'exploitation du réseau dans le domaine de la gestion de performance. Pour la surveillance de la performance de transport, cette application comprend le réglage des seuils et des algorithmes d'analyses de données ainsi que l'acquisition de données de performance. Mais elle n'a pas d'incidence directe sur le réseau géré.
- *Analyse de performance*
Les données de performance peuvent nécessiter un traitement et une analyse complémentaires afin d'évaluer le niveau de performance de l'entité. L'élément de réseau peut avoir la capacité d'effectuer une partie de cette analyse des données avant qu'un rapport soit envoyé au RGT.

Dans le cadre de la présente Recommandation, les fonctions de gestion d'équipement situées à l'intérieur de l'élément de réseau limitent les applications à l'acquisition et à la signalisation de données de performance qui sont recueillies, prétraitées et partiellement analysées dans l'élément de réseau aux fins de la maintenance, de la mise en service, de la qualité de service, de la signalisation et de la fixation des seuils.

10.1.1 Concepts d'extrémité "locale" et "distante"

La surveillance de performance est un processus qui se compose de processus d'événement de surveillance de la performance et de processus d'acquisition et de journalisation de données de surveillance de la performance.

Dans le cadre de la surveillance de la performance, les concepts d'extrémité "locale" et "distante" sont utilisées afin de qualifier les informations de surveillance de la performance associées aux deux sens de transport d'un chemin bidirectionnel allant de A à Z comme suit:

- au nœud A, les informations d'extrémité locale représentent la performance du chemin unidirectionnel allant de Z à A, alors que les informations d'extrémité distante représentent la performance du chemin unidirectionnel allant de A à Z;
- au nœud Z, les informations d'extrémité locale représentent la performance du chemin unidirectionnel allant de A à Z, alors que les informations d'extrémité distante représentent la performance du chemin unidirectionnel allant de Z à A;
- au nœud intermédiaire I du chemin unidirectionnel de A à Z, les informations d'extrémité locale représentent la performance du segment de chemin unidirectionnel allant de A à I,

alors que les informations d'extrémité distante représentent la performance du chemin unidirectionnel allant de Z à A;

- au nœud intermédiaire I du chemin unidirectionnel de Z à A, les informations d'extrémité locale représentent la performance du segment de chemin unidirectionnel allant de Z à I, alors que les informations d'extrémité distante représentent la performance du chemin unidirectionnel allant de A à Z.

Aux deux extrémités du chemin (A ou Z), la combinaison des informations locales et distantes indique la performance des deux sens du chemin.

A un point intermédiaire du chemin (I), la combinaison des informations distantes contenues dans le signal du chemin de A à Z et des informations distantes contenues dans le signal du chemin de Z à A indique la performance des deux sens du chemin.

Aux fins de la maintenance ou de la performance, ce ne sont pas seulement les mesures proprement dites qui sont importantes, mais aussi l'endroit où elles ont été relevées. La maintenance locale (SEM, *single-ended-maintenance*) est la capacité de superviser les deux sens de transmission de signal à partir d'une seule extrémité de la connexion. Cela est particulièrement important si une extrémité de la connexion est bouclée par un "élément de réseau non géré".

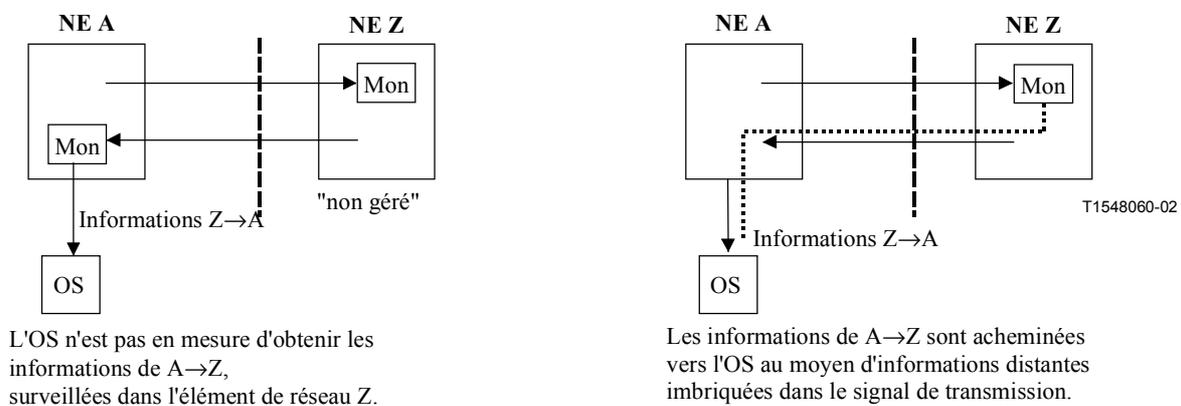


Figure 32/G.7710/Y.1701 – Maintenance locale par surveillance distante

Le côté gauche de la Figure 32 montre l'élément de réseau Z non géré, dont les mesures sont inaccessibles par le système d'exploitation. Le côté droit montre le cas où l'élément de réseau Z renvoie ses résultats à l'élément de réseau A (sous la forme d'informations distantes ou en retour). Ces informations en retour sont post-traitées par l'élément de réseau A (en surveillance distante). Les résultats de surveillance distante sont accessibles par le système d'exploitation.

Dans le cadre des mesures susmentionnées, la surveillance distante est possible pour les blocs BBE car les informations en retour contiennent le nombre de blocs erronés (EB) (indications REI, BEI). La surveillance distante est également possible pour les secondes SES car les informations en retour contiennent l'indication d'un défaut détecté (RDI, BDI). La surveillance distante n'est pas possible pour les événements PJE car aucune information en retour n'est définie pour eux.

10.1.2 Maintenance

Les processus de supervision et de validation de la gestion des dérangements (voir § 7.1.1 et 7.1.2) décrivent une méthode permettant de détecter et d'analyser les perturbations ainsi que de fournir une indication appropriée de l'état de dérangement aux agents de maintenance. Les processus décrits ne sont cependant pas en mesure de détecter et de signaler toutes les causes provoquant une dégradation de la performance. Des mesures de performance sont requises pour détecter les causes d'erreur additionnelles.

- Afin qu'une maintenance préventive puisse être effectuée, il est nécessaire de faire une analyse de tendance de la qualité du signal. Lorsque la qualité paraît dégradée, les agents de maintenance peuvent être appelés à remplacer ou à réparer l'équipement dégradé avant qu'une panne soit déclarée. L'analyse de tendance de la qualité du signal est effectuée sur les mesures de maintenance de la qualité du signal dans la fonction de puits. Ces mesures sont fondées sur la validation du code de détection d'erreur (EDC) reçu, sur le calcul des violations du code EDC et sur le nombre calculé de blocs erronés (EB) et de blocs erronés résiduels (BBE). Un bloc est une séquence de bits consécutifs qui est associée à la connexion. Chaque élément binaire n'appartient qu'à un seul et même bloc. Des bits consécutifs peuvent ne pas être temporellement contigus. Un bloc erroné contient une ou plusieurs violations du code EDC. Un bloc BBE est un bloc erroné qui n'est pas détecté comme faisant partie d'une seconde gravement erronée (SES, voir tiret suivant). Le nombre de blocs BBE est cumulé sur des intervalles de 15 minutes et de 24 heures, pris comme base pour l'exécution de l'analyse de tendance.
- Afin de situer l'origine d'états d'erreur intermittents, par exemple de brèves rafales d'erreurs binaires, il est nécessaire de mesurer ces états d'erreur à divers endroits du réseau. Ces rafales donnent lieu à un grand nombre de blocs erronés ou à la déclaration de défauts de verrouillage de trames (par exemple, les signaux dLOF, dLOP). La gestion des dérangements n'est pas en mesure d'alerter les agents de maintenance dans ces cas parce que les défauts ne persistent pas assez longtemps pour devenir une panne. La mesure de maintenance est fondée sur la détection de ces rafales: une seconde SES est déclarée si, pendant une seconde, le nombre de blocs erronés dépasse un certain seuil ou si un défaut est déclaré. Le nombre de secondes SES est cumulé sur des intervalles de 15 minutes et de 24 heures. L'analyse de ces rapports peut aider à localiser la source d'erreur.
- Afin de déterminer si le niveau de performance est normal, dégradé ou inacceptable, il est nécessaire de fixer des limites de performance appropriées. Par exemple, conformément à la Rec. UIT-T M.2101 [16], les limites de performance dégradée et inacceptable sont exprimées par des valeurs de seuil applicables au nombre de blocs erronés résiduels (BBE), au nombre de secondes erronées (ES) et au nombre de secondes gravement erronées (SES), cumulés sur des intervalles de 15 minutes et de 24 heures. Une seconde ES est déclarée si, pendant une seconde, un ou plusieurs blocs EB sont détectés ou si un défaut est déclaré. Lorsqu'un rapport de seuil (voir § 10.1.7) est produit, les agents de maintenance peuvent être appelés à effectuer une analyse complémentaire de performance du réseau.
- Afin de situer l'origine de la production de gigue et de dérapage, due par exemple à une erreur de choix de source de référence de rythme, il est nécessaire de mesurer ces conditions d'erreur. La gigue et le dérapage peuvent être mesurés directement par connexion de l'appareillage de mesure approprié à l'accès d'interface. Cette méthode peut cependant obliger les agents de maintenance à être présents sur le site de mesurage. Une autre méthode peut consister à mesurer les événements de justification de pointeur (PJE, *pointer justification event*) positifs et négatifs. Ces événements peuvent indiquer une erreur d'application de la source de rythme. Les événements PJE sont cumulés sur des intervalles de 24 heures. L'analyse de ces rapports peut aider à localiser la source d'erreur.
- Afin de localiser l'équipement qui nécessite un réglage ou un réajustement, par exemple afin de limiter la dérive ou l'oscillation, il est nécessaire de relever des mesures de jauge sur l'équipement ou près de lui. Exemples de mesures de jauge: le niveau de puissance (optique), le gain et la température. Ces jauges sont mesurées périodiquement. Les agents de maintenance peuvent demander un instantané, auquel cas la valeur actuelle est mise à la disposition de la station de travail ou du terminal d'ingénierie. L'élément de réseau garde trace de la valeur la plus élevée et de la valeur la plus basse de la jauge sur des intervalles de mesure de 15 minutes et de 24 heures. L'analyse de ces rapports de niveau extrême de jauge peut conduire les agents de maintenance à réajuster l'équipement.

Il faut noter que les causes d'erreur décrites ci-dessus sont en fait détectées par les mesures de maintenance indiquées. L'inverse n'est cependant pas toujours vrai: chaque seconde SES n'indique pas forcément une erreur en rafale; un nombre croissant de blocs BBE n'indique pas nécessairement un équipement dégradé; un grand nombre d'événements PJE peut ne pas être provoqué par une source de référence de rythme erronée. Il faut donc prendre des précautions lors de l'analyse des rapports de maintenance de la performance.

10.1.3 Mise en service

Les essais de mise en service (BIS, *bringing-into-service*) doivent normalement être des mesures à long terme sur l'équipement neuf, relevées au moyen d'un générateur et d'un récepteur de valeurs pseudo aléatoires. Pour des raisons pratiques, ces mesures pourront cependant se réduire à un mesurage rapide et à l'évaluation effectuée avec la fonction de surveillance de performance en service qui est disponible dans l'élément de réseau. Les méthodes BIS pour conduits sont définies dans la Rec. UIT-T M.2110 [18].

Les objectifs de performance BIS pour l'équipement prenant en charge les couches numériques comme les conduits SDH, les conduits PDH, les conduits d'unités ODU d'un réseau OTN, etc., sont fondés sur l'acquisition des secondes ES, SES et des blocs BBE. Ces mesures sont évaluées dans le système de gestion et/ou dans l'élément de réseau sur des intervalles de 15 minutes, 2 heures, 1 jour et 7 jours. Pour la déclaration d'une seconde SES, voir les Recommandations spécifiques de la technologie, comme la Rec. UIT-T M.2101 [16] qui définit dans tous les détails les objectifs de performance BIS de la hiérarchie SDH.

Les registres de 15 minutes et de 24 heures devraient pouvoir être réinitialisés à la fin des intervalles de mise en service BIS. Si l'historique est mémorisé sous la forme d'un journal d'exploitation, la capacité de supprimer les entrées de journalisation devrait être offerte.

10.1.4 Qualité de service

La qualité de service (QS) traite des critères de performance de service déclarés dans les spécifications du fournisseur de services ou dans les conventions sur le niveau de service (SLA, *service level agreement*) conclues entre fournisseurs de services et clients. En général, les conventions SLA sont applicables lorsqu'il existe une relation comme entre un client et un opérateur ou entre un opérateur principal et plusieurs exploitants. La convention SLA doit contenir au minimum des spécifications pour le niveau de service à fournir. Compte tenu des spécifications des fournisseurs de services et des conventions SLA, il importe que le fournisseur de services mesure le niveau de performance pendant la phase de "mise en service de connexion". Une fois que l'élément de réseau et la connexion en service, aussi bien le fournisseur que le client du service ont besoin de mesures de performance en service afin de valider les spécifications ou les conventions SLA.

Les mesures de QS sont relevées lorsque l'élément de réseau et les connexions sont en service. Ces mesures ne peuvent pas être fondées sur une séquence PRBS car la charge utile est réservée pour le signal client. Les mesures de QS servent à évaluer et à valider les objectifs de performance à atteindre sur une période d'évaluation s'étendant normalement sur 30 jours consécutifs (un mois). Par exemple, le Tableau 27 énumère les paramètres de performance utilisés en technologie SDH. Ces paramètres sont définis dans les Recs. UIT-T G.826, G.827, G.828 et G.829. La colonne de droite spécifie les mesures relevées à l'intérieur de l'élément de réseau.

**Tableau 27/G.7710/Y.1701 – Paramètres de performance
et mesures dans l'élément de réseau**

Paramètres de performance	Mesures dans l'élément de réseau (voir Note)
Le taux de secondes erronées (ESR) est défini comme le quotient du nombre de secondes erronées pendant la durée de disponibilité divisé par le nombre total de secondes pendant la durée de disponibilité au cours d'un intervalle de mesure fixe.	L'élément de réseau doit compter le nombre de secondes erronées au cours d'intervalles de 24 heures.
Le taux de secondes gravement erronées (SESR) est défini comme le quotient du nombre de secondes SES pendant la durée de disponibilité divisé par le nombre total de secondes pendant la durée de disponibilité au cours d'un intervalle de mesure fixe.	L'élément de réseau doit compter le nombre de secondes SES au cours d'intervalles de 24 heures.
Le taux de blocs erronés résiduels (BBER) est défini comme le quotient du nombre de blocs BBE pendant la durée de disponibilité divisé par le nombre total de blocs pendant la durée de disponibilité au cours d'un intervalle de mesure fixe.	L'élément de réseau doit compter le nombre de blocs BBE au cours d'intervalles de 24 heures.
L'intensité de période gravement erronée (SEPI) est définie comme étant le nombre d'événements de période SEP pendant la durée de disponibilité, divisé par la durée totale de disponibilité en secondes au cours d'un intervalle de mesure fixe. Noter que période SEP et période CSES sont synonymes.	La période de secondes gravement erronées consécutives (CSES) est définie comme étant une séquence de trois à neuf secondes SES consécutives. Cette séquence est terminée par une seconde qui n'est pas gravement erronée. L'élément de réseau doit horodater et journaliser le début de l'événement CSES.
Le taux de disponibilité (AR) est défini comme le quotient de la durée totale de disponibilité divisé par la durée de l'intervalle de mesure fixé. La durée totale de disponibilité dans l'intervalle de 24 heures est calculée comme étant la différence entre le nombre de secondes dans l'intervalle de 24 heures (c'est-à-dire 86 400) et le nombre de secondes d'indisponibilité.	L'élément de réseau doit administrer la durée d'indisponibilité totale selon une ou deux méthodes. La première méthode compte le nombre de secondes d'indisponibilité (UAS) au cours d'intervalles de 24 heures. La deuxième méthode enregistre le temps de début (BUT) et le temps de fin (EUT) des périodes d'indisponibilité.
L'intensité des délestages (OI) est définie comme étant l'inverse de la durée moyenne de la disponibilité au cours d'un intervalle de mesure fixé. L'intensité des délestages sur un intervalle de 30 jours est calculée comme étant le quotient du nombre de périodes d'indisponibilité dans l'intervalle de 30 jours, divisé par la durée totale de disponibilité dans cet intervalle de 30 jours.	Comme dans le cas du taux de disponibilité (AR), l'élément de réseau doit enregistrer les temps BUT et EUT.
NOTE – Les mesures relevées dans l'élément de réseau qui sont décrites ici ne concernent que la QS. Leur liste complète et les intervalles de mesure doivent être consultés dans le § 10.1.6.1.	

Aux fins de la QS, ce ne sont pas seulement les mesures par elles-mêmes qui sont importantes mais également l'emplacement où elles ont été relevées. Comme dans le cas des mesures de maintenance décrites au § 10.1.2, il importe de superviser les deux sens de transmission des signaux à partir d'une seule extrémité de la connexion. Les mesures de QS sont également requises à tout point intermédiaire de la connexion. Cela est particulièrement important si l'opérateur principal se trouve au milieu de la connexion sans accès de gestion aux extrémités.

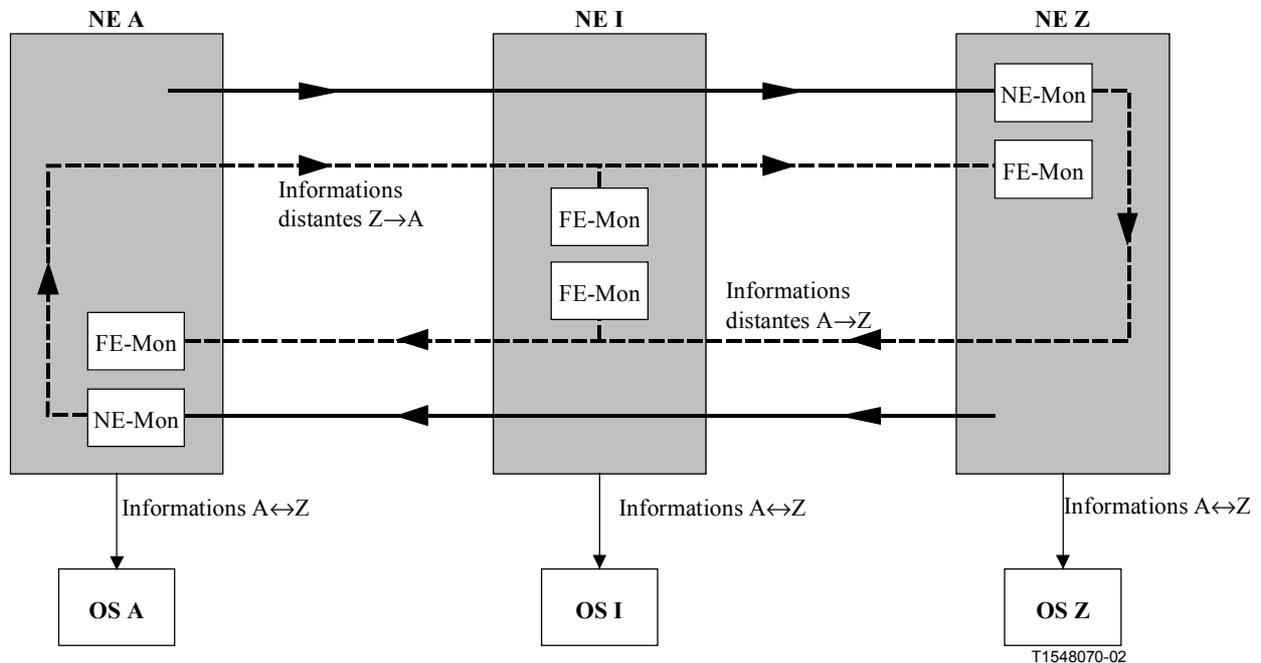


Figure 33/G.7710/Y.1701 – Mesures de QS à point unique

La Figure 34 décrit la connexion bidirectionnelle A-Z, qui traverse le nœud intermédiaire I. Les trois éléments de réseau A, I et Z possèdent indépendamment la capacité de superviser la connexion bidirectionnelle. Dans l'élément de réseau A, le moniteur local (NE-Mon) et le moniteur distant (FE-Mon) calculent les paramètres de performance des sens Z→A et A→Z respectivement. De même, dans l'élément de réseau Z, les moniteurs NE-Mon et FE-Mon calculent les paramètres A→Z et Z→A. Dans l'élément NE I, il y a deux moniteurs FE. Celui du haut dans la Figure 34 est connecté au signal A→Z. Il surveille de façon non intrusive les informations de son extrémité distante, qui vont dans le sens Z→A. Celui du bas surveille de façon non intrusive les informations distantes A→Z. De cette manière, les trois éléments de réseau indépendants et leurs systèmes de gestion indépendants sont en mesure de relever des mesures de QS dans les deux sens pour la connexion A↔Z.

10.1.5 Disponibilité

Les définitions qui précèdent sont fondées sur la notion de durée de disponibilité, qui est définie comme suit:

une période d'indisponibilité commence au début de x événements SES consécutifs. Ces x secondes sont considérées comme faisant partie de la durée d'indisponibilité. Une nouvelle période de disponibilité commence dès l'apparition de x événements non SES consécutifs. Ces x secondes sont considérées comme faisant partie de la durée de disponibilité. La période SEP indique un état de serveur gravement erroné, qui ne se traduit pas par une indisponibilité.

La Figure 34 illustre la définition de critères de hiérarchie SDH pour la transition à destination ou en provenance de l'état d'indisponibilité, y compris la relation avec la période SEP. Pour plus de détails, voir les Recs. G.826 [10] et G.828 [12]. Il faut noter que, pour le cas SDH, $x = 10$.

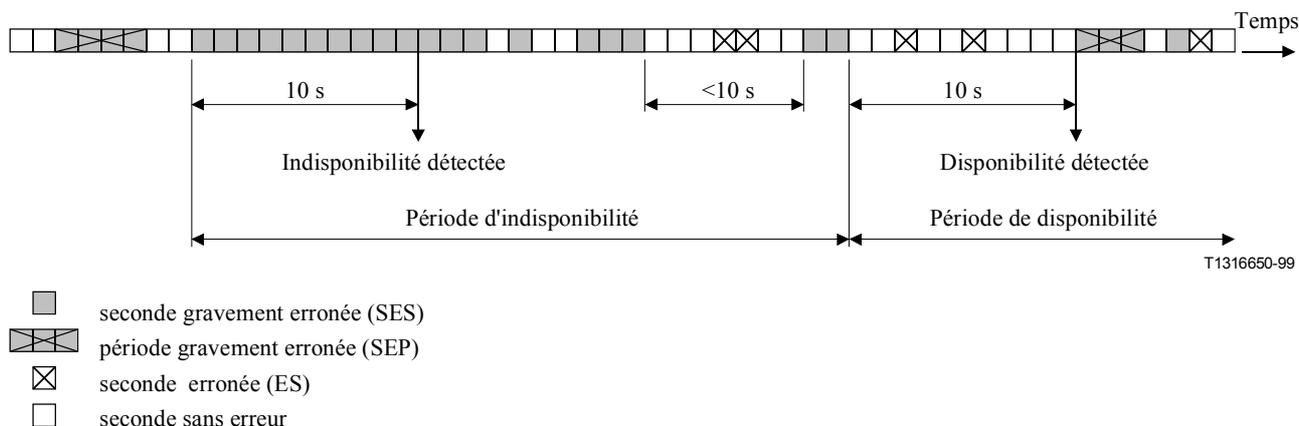


Figure 34/G.7710/Y.1701 – Exemple SDH de détermination d'indisponibilité

Une connexion bidirectionnelle se trouve dans l'état d'indisponibilité si l'un des deux sens, ou les deux, se trouvent dans cet état. Cela est décrit par la Figure 35. Une connexion unidirectionnelle est dans l'état d'indisponibilité si ce sens est dans cet état.

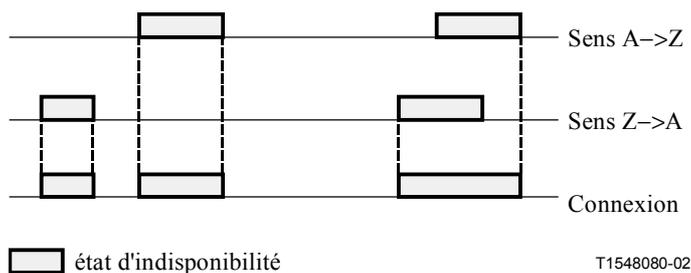


Figure 35/G.7710/Y.1701 – Exemple de l'état d'indisponibilité d'une connexion bidirectionnelle

10.1.6 Signalisation

10.1.6.1 Acquisition de données de performance

Le Tableau 28 résume les paramètres de performance que l'élément de réseau est en mesure d'acquérir aux fins de la maintenance et de la qualité de service. Ces données sont signalées au système d'exploitation.

Tableau 28/G.7710/Y.1701 – Acquisition des données de performance

		Maintenance dans chaque sens du transport indépendamment	Qualité de Service (Note 1) dans les deux sens de transport à la fois
Décompte	Intervalle de 15 minutes 1 actuel + 16 récents (Note 2)	ES, SES, BBE, UAS	
	Intervalle de 24 heures 1 actuel + 1 récent	ES, SES, BBE, UAS, PJE	ES, SES, BBE, SEP, UAS
Evénements			BUT, EUT, CSES
Instantanés	Intervalle de 15 minutes 1 actuel + 16 récents (Note 2)	Valeur de jauge à un temps uniforme	
	Intervalle de 24 heures 1 actuel + 1 récent	Valeur de jauge à un temps uniforme	
Niveaux extrêmes	Intervalle de 15 minutes 1 actuel + 16 récents (Note 2)	Valeur la plus élevée de la jauge, valeur la moins élevée de la jauge	
	Intervalle de 24 heures 1 actuel + 1 récent	Valeur la plus élevée de la jauge, valeur la moins élevée de la jauge	
NOTE 1 – Ces données concernent les connexions bidirectionnelles. Dans le cas de services unidirectionnels, l'autre sens n'est pas pris en compte.			
NOTE 2 – La région d'Amérique du Nord peut nécessiter 32 registres récents pour les mesures sur 15 minutes.			

Décomptes de 15 minutes

Chaque mesure de performance est comptée séparément. Ces compteurs sont appelés "registres actuels".

Il sera possible de réinitialiser chaque registre actuel au moyen d'une commande externe. Il sera possible de réinitialiser un ensemble de registres locaux et/ou distants (BBE, ES, SES, UAS) au moyen d'une seule commande de configuration, terminaison TP par terminaison TP, ou groupe de terminaisons TP par groupe de terminaisons TP du même type. Si la terminaison effectuée une surveillance bidirectionnelle, le registre UAS bidirectionnel doit être réinitialisé lorsque les registres, **soit** du groupe local **soit** du groupe distant, sont réinitialisés.

Lorsqu'une mémorisation des données chronologiques est requise à la fin d'une période de 15 minutes, le contenu des registres actuels est transféré dans les 16 premiers registres récents, à condition que leur contenu ne soit pas nul et que la suppression des mémoires chronologiques ne soit pas activée. Après le transfert vers le registre récent, le registre actuel doit être réinitialisé. Lorsque tous les registres récents ont été utilisés, les informations les plus anciennes sont supprimées. Lorsque la fonction de suppression des mémoires chronologiques (voir § 10.1.6.2) est activée, aucun transfert n'a lieu vers les registres récents si le registre actuel est vide.

Décomptes de 24 heures

Chaque mesure de performance est comptée séparément, indépendamment des compteurs de 15 minutes. Ces compteurs sont appelés "registres actuels". Il appartient à l'implémentation des éléments de réseau de déterminer le moment de la mise à jour des décomptes de registre. Il n'est pas

prescrit que cette mise à jour soit effectuée seconde par seconde. Par exemple, il est permis d'utiliser les valeurs d'un registre de 15 minutes pour alimenter les décomptes de 24 heures (seulement pour des connexions unidirectionnelles).

Il sera possible de réinitialiser chaque registre actuel au moyen d'une commande externe. Il sera possible de réinitialiser un ensemble de registres locaux et/ou distants (BBE, ES, SES, UAS) au moyen d'une seule commande de configuration, terminaison TP par terminaison TP, ou groupe de terminaisons TP par groupe de terminaisons TP du même type. Si la terminaison effectue une surveillance bidirectionnelle, le registre UAS bidirectionnel doit être réinitialisé lorsque les registres, **soit** du groupe local **soit** du groupe distant, sont réinitialisés.

Lorsqu'une mémorisation des données chronologiques est requise à la fin d'une période de 24 heures, le contenu des registres actuels est transféré dans le registre récent de chaque événement de surveillance, à condition que son contenu ne soit pas nul et que la suppression des mémoires chronologiques ne soit pas activée. Après le transfert vers le registre récent, le registre actuel doit être réinitialisé. Lorsque la fonction de suppression des mémoires chronologiques (voir § 10.1.6.2) est activée, aucun transfert n'a lieu vers les registres récents si le registre actuel est vide.

Événements

Les événements de surveillance de la performance, désignés comme devant être journalisés, sont l'événement de début de durée d'indisponibilité (BUT, *begin unavailable time*), l'événement de fin de durée d'indisponibilité (EUT, *end unavailable time*) et l'événement de secondes CSES horodatées.

Instantané de 15 minutes

Les mesures de jauge sont mémorisées dans un registre une seule fois par mesure à un temps uniforme de l'intervalle de 15 minutes (instantané). Ces registres sont appelés "registres actuels".

A la fin d'une période de 15 minutes, le contenu des registres actuels est transféré dans les 16 premiers registres récents. Le registre actuel doit conserver sa valeur. Lorsque tous les registres récents ont été utilisés, les informations les plus anciennes sont ignorées. Dans le cas d'applications spécifiques, les données chronologiques peuvent ne pas être mémorisées, par exemple lorsque seuls des rapports de seuil (voir § 10.1.7) sont utilisés ou lorsque la suppression des mémoires chronologiques (voir § 10.1.6.2) est activée.

Instantané de 24 heures

Les mesures de jauge sont mémorisées dans un registre une seule fois par mesure à un temps uniforme de l'intervalle de 15 minutes (instantané). Ces registres sont appelés "registres actuels".

A la fin d'une période de 24 heures, le contenu du registre actuel de chaque jauge est transféré dans le registre récent. Le registre actuel doit conserver sa valeur. Dans le cas d'applications spécifiques, les données chronologiques peuvent ne pas être mémorisées, par exemple lorsque seuls des rapports de seuil (voir § 10.1.7) sont utilisés ou lorsque la suppression des mémoires chronologiques (voir § 10.1.6.2) est activée.

Niveaux extrêmes de 15 minutes

Les jauges sont mesurées périodiquement dans l'intervalle de 15 minutes. Le registre actuel de niveau extrême supérieur sur 15 minutes contiendra la valeur maximale atteinte jusque-là par la jauge pendant l'intervalle de 15 minutes. Le registre actuel de niveau extrême inférieur sur 15 minutes contiendra la valeur minimale atteinte jusque-là par la jauge pendant l'intervalle de 15 minutes.

A la fin d'une période de 15 minutes, le contenu des registres actuels est transféré dans les 16 premiers registres récents. Le registre actuel sera réinitialisé à la valeur de jauge actuelle. Lorsque tous les registres récents ont été utilisés, les informations les plus anciennes sont

supprimées. Dans le cas d'applications spécifiques, les données chronologiques peuvent ne pas être mémorisées, par exemple lorsque seuls des rapports de seuil (voir § 10.1.7) sont utilisés ou lorsque la suppression des mémoires chronologiques (voir § 10.1.6.2) est activée.

Niveaux extrêmes de 24 heures

Les jauges sont mesurées périodiquement dans l'intervalle de 24 heures. Le registre actuel de niveau extrême supérieur sur 24 heures contiendra la valeur maximale atteinte jusque-là par la jauge pendant l'intervalle de 24 heures. Le registre actuel de niveau extrême inférieur sur 24 heures contiendra la valeur minimale atteinte jusque-là par la jauge pendant l'intervalle de 24 heures.

A la fin d'une période de 24 heures, le contenu du registre actuel pour chaque niveau extrême est transféré dans le registre récent. Le registre actuel sera réinitialisé à la valeur de jauge actuelle. Dans le cas d'applications spécifiques, les données chronologiques peuvent ne pas être mémorisées, par exemple lorsque seuls des rapports de seuil (voir § 10.1.7) sont utilisés ou lorsque la suppression des mémoires chronologiques (voir § 10.1.6.2) est activée.

Attributs de registre

Les registres récents contiennent un attribut d'horodatage qui indique la fin de l'intervalle de mesure.

Les registres actuels et récents, qui conservent des valeurs de compteur, contiennent l'attribut de temps écoulé qui indique le nombre de secondes de l'intervalle qui ont été traitées (jusque-là). L'attribut de temps écoulé sera remis à zéro au début de l'intervalle actuel. La valeur nominale de l'attribut de temps écoulé est de 900 s pour un intervalle de 15 min et de 86 400 s pour un intervalle de 24 heures. Des écarts par rapport à la valeur nominale peuvent être provoqués par les événements suivants:

- le registre appartient au premier (dernier) intervalle de la mesure, alors que celle-ci n'a pas commencé (fini) à une limite d'intervalle.
- Le début du nouvel intervalle n'est pas exactement situé à 900 s (ou 86 400 s) après le début de l'intervalle actuel (voir § 6.1.1).
- L'horloge en temps réel effectue un ajustement temporel dû au calage sur une source temporelle externe (voir § 6.1.2).
- Un état de délestage empêche l'acquisition de données de performance, par exemple perte de données PM dans l'équipement.
- Une erreur de verrouillage entrant (IAE) supprime l'acquisition de données de performance pendant la seconde actuelle et la seconde précédente.

Les registres actuels et récents contiennent un fanion d'intervalle suspect indiquant que les données de performance peuvent ne pas être fiables. Ce fanion peut apparaître pour des raisons comme les suivantes:

- le registre appartient au premier ou dernier intervalle de la mesure.
- Le registre appartient à un intervalle au cours duquel la mesure est suspendue ou reprise.
- Le registre actuel, attribué à un compteur, est réinitialisé par une commande externe.
- Le registre récent, attribué à un compteur, contient une valeur de l'attribut "temp écoulé" qui diffère de plus de 10 secondes de la valeur.
- Le registre, attribué à un instantané ou à un niveau extrême, ne contient aucune donnée, par exemple, à cause de conditions de délestage.
- Le registre, attribué à un niveau extrême, appartient à un intervalle pendant lequel les mesures périodiques de jauge ne sont pas possibles, par exemple à cause de conditions de délestage.

La Rec. UIT-T Q.822 [26] contient d'autres exemples d'états qui font apparaître le fanion d'intervalle suspect.

10.1.6.2 Suppression des mémoires chronologiques

La suppression des mémoires chronologiques traite de la limitation du stockage des données de performance dans la base MIB.

Pour les décomptes, ce mécanisme est appelé "suppression du zéro". Il est décrit dans la Rec. UIT-T Q.822 [26].

La suppression du zéro est définie comme suit:

- tout intervalle de 15 minutes ou de 24 heures pendant lequel toutes les données acquises sont équivalentes à zéro;
- le fanion de données non valides/intervalle suspect n'est pas activé.

Autres comportements à noter:

- les données sont vérifiées lorsque l'intervalle de 15 minutes ou de 24 heures s'achève;
- si aucune mesure n'est apparue pendant une certaine période (par exemple, surveillance de performance arrêtée/verrouillée, surveillance de performance désactivée, surveillance de ressource commandée par le mode d'accès), les valeurs de données actuelles sont indéfinies et les registres de données chronologiques ne sont pas créés à la fin de la période;
- des transitions à destination ou en provenance de l'état "verrouillé" ou "désactivé" provoquent le marquage d'une période actuelle comme étant non valide/suspecte.

Le mécanisme de suppression des mémoires chronologiques pour les jauges fera l'objet d'un complément d'étude.

Grâce à l'application de la suppression des mémoires chronologiques, la capacité effective de stockage de données chronologiques sera supérieure à 4 heures (c'est-à-dire 16 registres récents de 15 minutes chacun) car l'on peut s'attendre que la majorité des décomptes seront nuls. Un autre avantage est la réduction du transfert de données chronologiques par l'interface Q.

10.1.7 Fixation des seuils

Un mécanisme de fixation des seuils peut être utilisé afin de produire un rapport d'événement autonome lorsque la performance d'une entité de transport tombe au-dessous d'un niveau prédéterminé. La stratégie générale d'utilisation des seuils, décrite dans la Rec. UIT-T M.20 [15], est fondée sur l'analyse statistique de paramètres de performance dans un intervalle de temps donné. Dès que le résultat de l'analyse atteint ou dépasse un seuil défini, l'entité est déclarée être à un niveau de performance inacceptable ou dégradé.

La fixation de seuils pour les paramètres de performance fondés sur la maintenance fait partie du domaine d'application de la présente Recommandation. Les résultats de l'analyse à court terme pendant les périodes d'évaluation (de 15 minutes et de 24 heures) sont assez fiables pour déclarer le niveau de performance inacceptable (15 minutes) ou dégradé (24 heures). Il faut noter qu'une autre analyse à plus long terme peut être requise aux fins de maintenance dans les systèmes d'exploitation. La fixation de seuils pour les paramètres de performance fondés sur la performance QS est hors du domaine d'application de la présente Rec. UIT-T car l'analyse statistique au cours de la période d'évaluation (normalement 30 jours) nécessiterait une trop grande capacité de stockage de données dans l'élément de réseau.

10.1.7.1 Fixation des seuils

Les seuils peuvent être fixés dans l'élément de réseau au moyen du système d'exploitation. Celui-ci sera en mesure d'extraire et de modifier les réglages des seuils de 15 minutes et de 24 heures.

10.1.7.2 Signalisation des seuils

Trois méthodes de base sont définies afin de signaler les seuils:

la méthode d'état transitoire traite chaque période de mesure séparément. Dès qu'un seuil est atteint ou franchi au cours d'une période de 15 minutes/24 heures pour une mesure de performance donnée, un rapport de seuil (TR) est produit. La méthode d'état transitoire est applicable aux mesures par compteur;

la méthode d'état stable est une option pour les périodes de 15 minutes. L'état stable est propagé et un TR est produit lorsque le seuil fixé est atteint ou franchi. L'état stable est alors supprimé et un rapport de seuil réinitialisé (RTR) est produit si, à la fin de la période, la valeur actuelle est inférieure ou égale au seuil réinitialisé, à condition que cette période n'ait inclus aucune durée de disponibilité. La méthode d'état stable est applicable aux mesures par compteur;

la méthode de débordement est analogue à la méthode d'état transitoire mais applicable aux mesures de jauge. Pour les instantanés et les niveaux extrêmes supérieurs, un état de débordement est déterminé et un rapport de débordement (ORR) est produit dès que la valeur de jauge atteint ou franchit le seuil. De même, pour les instantanés et les niveaux extrêmes inférieurs, un état de sous-passement est déterminé et un rapport de débordement (ORR) est produit dès que la valeur de jauge est égale ou inférieure au seuil. Les méthodes de débordement sont applicables aux mesures de 15 minutes et de 24 heures.

Les données de performance doivent être signalisables automatiquement de part et d'autre de l'interface NE/OS dès qu'un seuil de surveillance de la performance est atteint ou franchi.

Voir la Rec. UIT-T M.2120 [19] pour les mesures par compteur et [B.1] dans l'Appendice III – Bibliographie, pour ce qui concerne les mesures par jauge.

10.7.1.3 Evaluation pour les compteurs

Au cours de chaque période de 15 minutes, la valeur du compteur est comparée seconde par seconde au seuil fixé. Dans les périodes de 24 heures, l'élément de réseau doit reconnaître un franchissement de seuil dans les 15 minutes de son apparition.

10.7.1.4 Evaluation pour les jauges

Au cours de chaque période de 15 minutes, la valeur de la jauge est comparée au seuil fixé au moment où une nouvelle valeur de jauge devient disponible. Dans les périodes de 24 heures, l'élément de réseau doit reconnaître un franchissement de seuil dans les 15 minutes de son apparition.

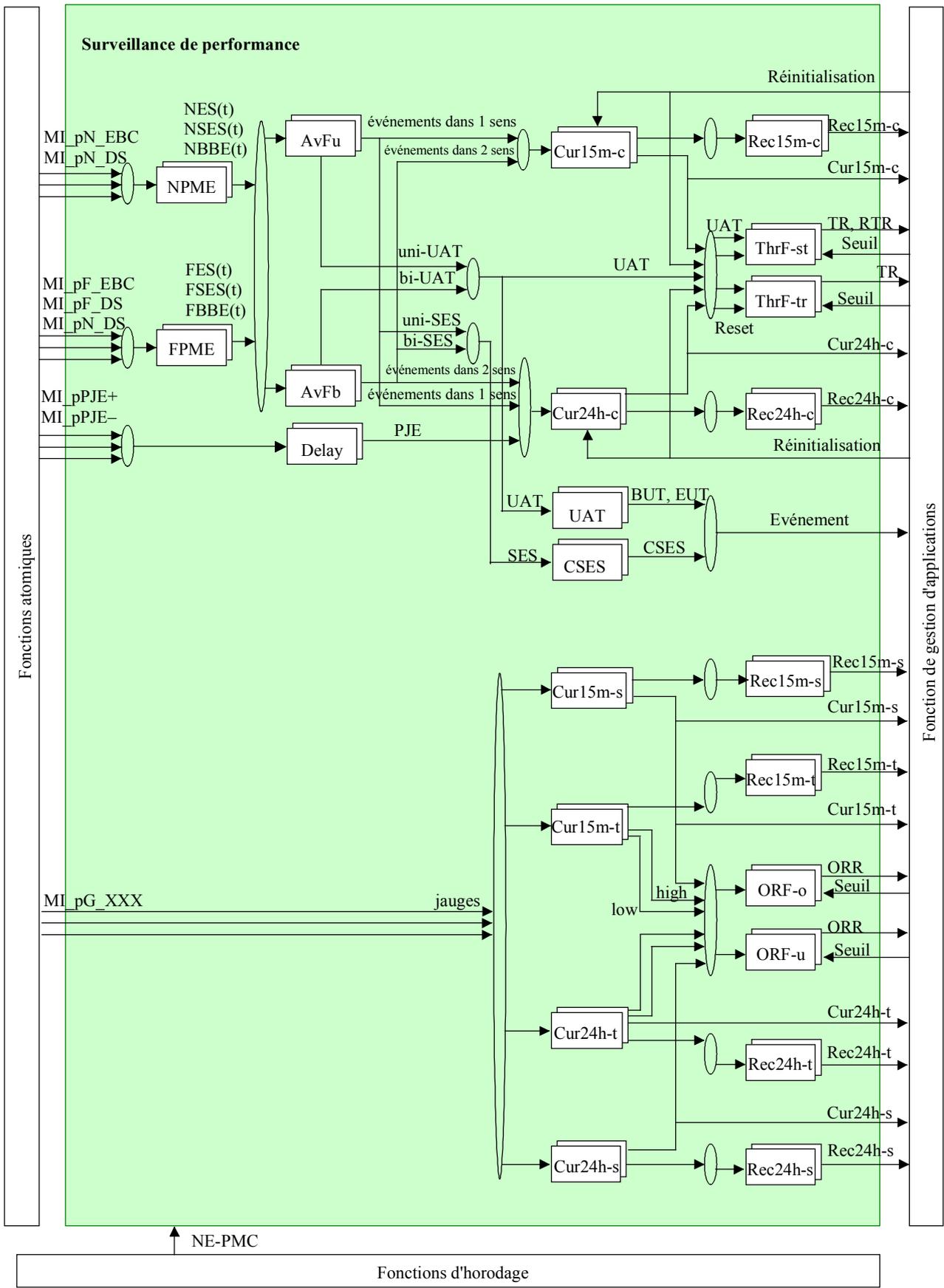
10.2 Fonctions de surveillance de la performance

La Figure 36 contient le modèle fonctionnel de la surveillance de performance située dans la fonction EMF. Les cadres blancs contiennent les fonctions de surveillance de la performance (PMF). Ces fonctions sont spécifiées complètement dans les paragraphes ci-après. Les ovales intermédiaires contiennent les options d'interconnexion entre options d'interconnexion des fonctions PMF.

La spécification fonctionnelle de l'équipement définit l'ensemble (ou le sous-ensemble) de fonctions PMF qui est (doit être) pris en charge par l'équipement, ainsi que le nombre de fonctions PMF de chaque type. Si le nombre de fonctions atomiques de transport dépasse le nombre de ressources de surveillance de la performance, la sélection peut être indiquée par "des fonctions de connexion de surveillance de la performance" ou par des moyens équivalents. Ce point est hors du domaine d'application de la présente Recommandation. Si une telle sélectivité n'est pas présente ou n'est pas requise, l'interconnexion est prédéfinie et peut être représentée par des interconnexions explicites entre fonctions PMF et fonctions atomiques.

Bien que la Figure 36 permette **toutes** les interconnexions possibles, il faut noter que les paquetages de surveillance de la performance, définis par les Recommandations spécifiques d'une technologie, déterminent les interconnexions qui sont applicables.

Il faut noter que, dans les paragraphes qui suivent, la valeur de "10 s" est utilisée comme exemple de détermination de la durée d'indisponibilité en hiérarchie SDH.



T1548090-02

Figure 36/G.7710/Y.1701 – Surveillance de la performance à l'intérieur de la fonction EMF

10.2.1 Fonction d'événement de surveillance de la performance à l'extrémité locale – NPME

Symbole:

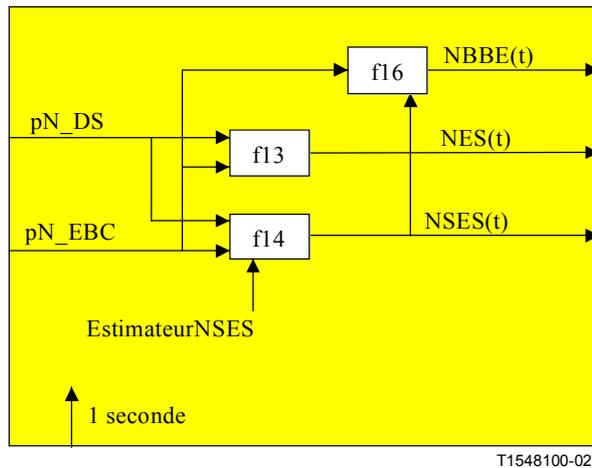


Figure 37/G.7710/Y.1701 – Fonction d'événement NPME

Interfaces:

Tableau 29/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie d'événement NPME

Entrée(s)	Sortie(s)
MI_pN_DS	NBBE(t)
MI_pN_EBC	NES(t)
MI_1second	NSES(t)
NSESEstimator	

Processus:

cette fonction détermine, seconde par seconde, le nombre de blocs erronés résiduels (BBE) à l'extrémité locale ainsi que l'apparition de secondes ES et/ou SES.

Les signaux EBC et DS de primitive de surveillance de la performance, reçus d'une fonction atomique de transport, sont les entrées pour la détermination des événements de performance BBE, ES, SES.

Si une entrée DS n'est pas connectée, la valeur DS est supposée fausse. Si une entrée de décompte EBC n'est pas connectée, la valeur EBC est supposée égale à "0".

La Figure 37 présente les processus et leurs interconnexions à l'intérieur de la fonction atomique de surveillance de la performance en termes d'événements de surveillance de la performance à l'extrémité locale (NPME).

f13: un signal d'événement de surveillance de la performance en termes de seconde erronée locale (NES) doit être produit si pN_DS est actif ou si pN_EBC ≥ 1; c'est-à-dire:

- NES ← (pN_DS = Vrai) ou (pN_EBC ≥ 1).

f14: un signal d'événement de surveillance de la performance en termes de seconde gravement erronée locale (NSES) doit être produit si pN_DS est actif ou si pN_EBC ≥ NSESEstimator; c'est-à-dire:

- NSES ← (pN_DS = Vrai) ou (pN_EBC ≥ NSESEstimator).

La valeur de l'estimateur de secondes SES locales, NSESEstimator, dépend de la couche Réseau à laquelle l'événement NPME est connecté.

f16: le signal d'événement de surveillance de la performance en termes de bloc erroné résiduel à l'extrémité locale (NBBE) doit être égal à pN_EBC si le signal NSES n'est pas actif pour cette seconde. Sinon, le bloc NBBE est égal à zéro.

10.2.2 Fonction d'événement de surveillance de la performance à l'extrémité distante – FPME

Symbole:

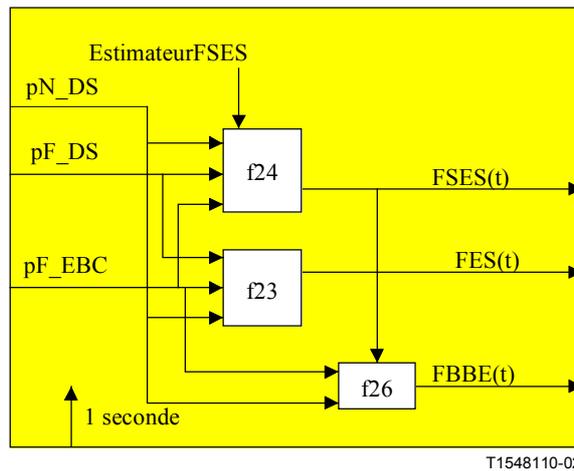


Figure 38/G.7710/Y.1701 – Fonction d'événement FPME

Interfaces:

Tableau 30/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie d'événement FPME

Entrée(s)	Sortie(s)
MI_pN_DS	FBBE(t)
MI_pF_DS	FES(t)
MI_pF_EBC	FSES(t)
MI_1second	
FSESEstimator	

Processus:

cette fonction détermine, seconde par seconde, le nombre de blocs erronés résiduels (BBE) à l'extrémité distante ainsi que l'apparition de secondes ES et/ou SES.

Les signaux EBC et DS de primitive de surveillance de la performance, reçus d'une fonction atomique de transport, sont les entrées pour la détermination des événements de performance BBE, ES, SES.

Si une entrée DS n'est pas connectée, la valeur DS est supposée fautive. Si une entrée de décompte EBC n'est pas connectée, la valeur EBC est supposée égale à "0".

La Figure 38 présente les processus et leurs interconnexions à l'intérieur de la fonction atomique de surveillance de la performance en termes d'événements de surveillance de la performance à

l'extrémité distante (FPME). Noter que les signaux "distants" représentent également les signaux dits "sortants".

f23: un signal d'événement de surveillance de la performance en termes de seconde erronée distante (FES) doit être produit si pF_DS est actif ou si pF_EBC ≥ 1 et si cette seconde n'est pas une seconde erronée locale (pN_DS); c'est-à-dire:

– $FES \leftarrow (pN_DS = \text{Faux}) \text{ et } ((pF_DS = \text{Vrai}) \text{ ou } (pF_EBC \geq 1)).$

f24: un signal d'événement de surveillance de la performance en termes de seconde gravement erronée locale (FSES) doit être produit si pF_DS est actif ou si pF_EBC \geq FSESestimator et si cette seconde n'est pas une seconde erronée locale; c'est-à-dire:

– $FSES \leftarrow (pN_DS = \text{Faux}) \text{ et } ((pF_DS = \text{Vrai}) \text{ ou } (pF_EBC \geq \text{FSESestimator})).$

La valeur de l'estimateur de secondes SES distantes, FSESestimator, dépend de la couche Réseau à laquelle l'événement NPME est connecté.

f26: le signal d'événement de surveillance de la performance en termes de bloc erroné résiduel à l'extrémité distante (FBBE) doit être égal à pF_EBC si le signal FSES n'est pas actif pour cette seconde et si celle-ci n'est pas une seconde erronée locale. Sinon, le bloc FBBE est égal à zéro.

10.2.3 Fonction de retard – Retard

Symbole:

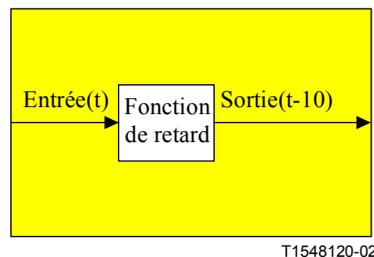


Figure 39/G.7710/Y.1701 – Fonction de retard

Interfaces:

Tableau 31/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de retard

Entrée(s)	Sortie(s)
Entrée (t)	Sortie (t-10)

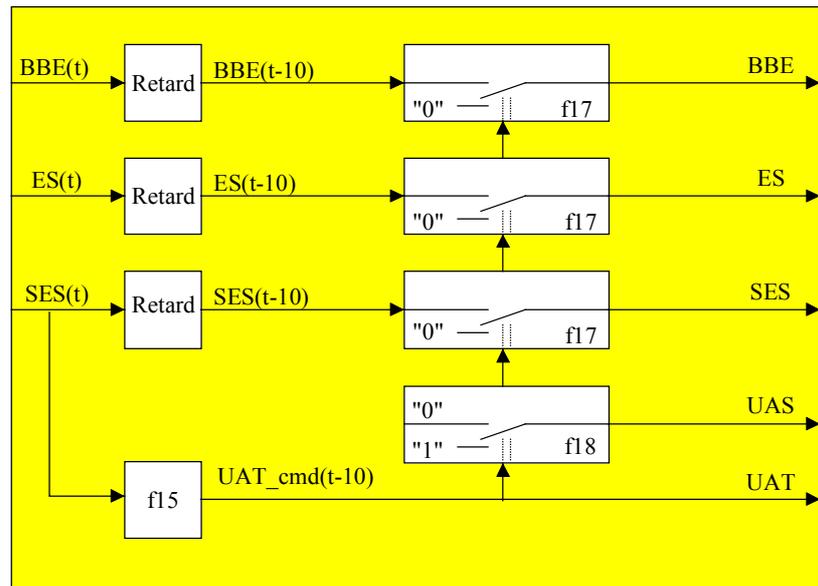
Processus:

cette fonction retarde de 10 s le signal d'entrée (qui n'est pas soumis au traitement de "disponibilité") afin de le caler sur la base de temps de surveillance de la performance, qui est retardée de 10 s par rapport à l'heure légale.

Fonction de retard: le signal d'entrée (par exemple, PJE) doit être retardé de 10 s afin de le caler sur le signal de base de temps de surveillance de la performance en vue d'un traitement complémentaire dans les fonctions atomiques de surveillance de performance en termes de chronologie.

10.2.4 Fonction de filtre de disponibilité dans un seul sens – AvFu

Symbole:



T1548130-02

Figure 40/G.7710/Y.1701 – Fonction AvFu

Interfaces:

Tableau 32/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie AvFu

Entrée(s)	Sortie(s)
BBE(t)	BBE
ES(t)	ES
SES(t)	SES
	UAS
	UAT

Processus:

cette fonction détermine si une seconde est disponible dans un seul sens et satisfait à la valeur du signal d'entrée (ES, SES, BBE) relatif aux secondes dans la durée de disponibilité. La valeur du signal d'entrée en secondes dans la durée d'indisponibilité n'est pas émise; c'est en revanche la valeur "0" qui est émise. Cette fonction est applicable au traitement des informations locales, distantes, sortantes-locales et sortantes-distantes.

Sur la base des indications d'événement de seconde SES, le début et la fin de la durée d'indisponibilité (UAT) sont déterminés. Les informations BBE, ES et SES sont retardées de 10 s afin de conserver leur calage temporel et celui de l'indication de durée UAT (UATcmd).

Si l'entrée BBE(t) n'est pas connectée, sa valeur est supposée égale à "0". Si l'entrée ES(t) n'est pas connectée, sa valeur est supposée égale à "0". Si l'entrée SES(t) n'est pas connectée, sa valeur est supposée égale à "0".

f15: indisponible. La commande temporelle (UAT_cmd) doit être activée si 10 secondes SES consécutives sont détectées. La commande UAT_cmd doit être supprimée après 10 secondes non SES consécutives.

Tout changement de la commande UAT_cmd doit être signalé.

Retard: les signaux d'événement BBE, ES et SES doivent être retardés de 10 s afin de les caler sur le signal UATcmd pour traitement complémentaire dans les fonctions atomiques de surveillance de la performance en termes de chronologie (voir également § 10.2.3).

f17: les signaux d'événement BBE(t-10), ES(t-10) et SES(t-10) doivent être émis dans la durée de disponibilité, c'est-à-dire si la commande UATcmd est Fausse. Sinon, la valeur "0" doit être émise.

f18: dans la durée de disponibilité (c'est-à-dire si la commande UATcmd est fausse), la valeur "0" doit être émise sous forme d'événement UAS. Sinon (si la commande UATcmd est Vraie), la valeur "1" doit être émise.

10.2.5 Fonction de filtre de disponibilité dans les deux sens – AvFb

Symbole:

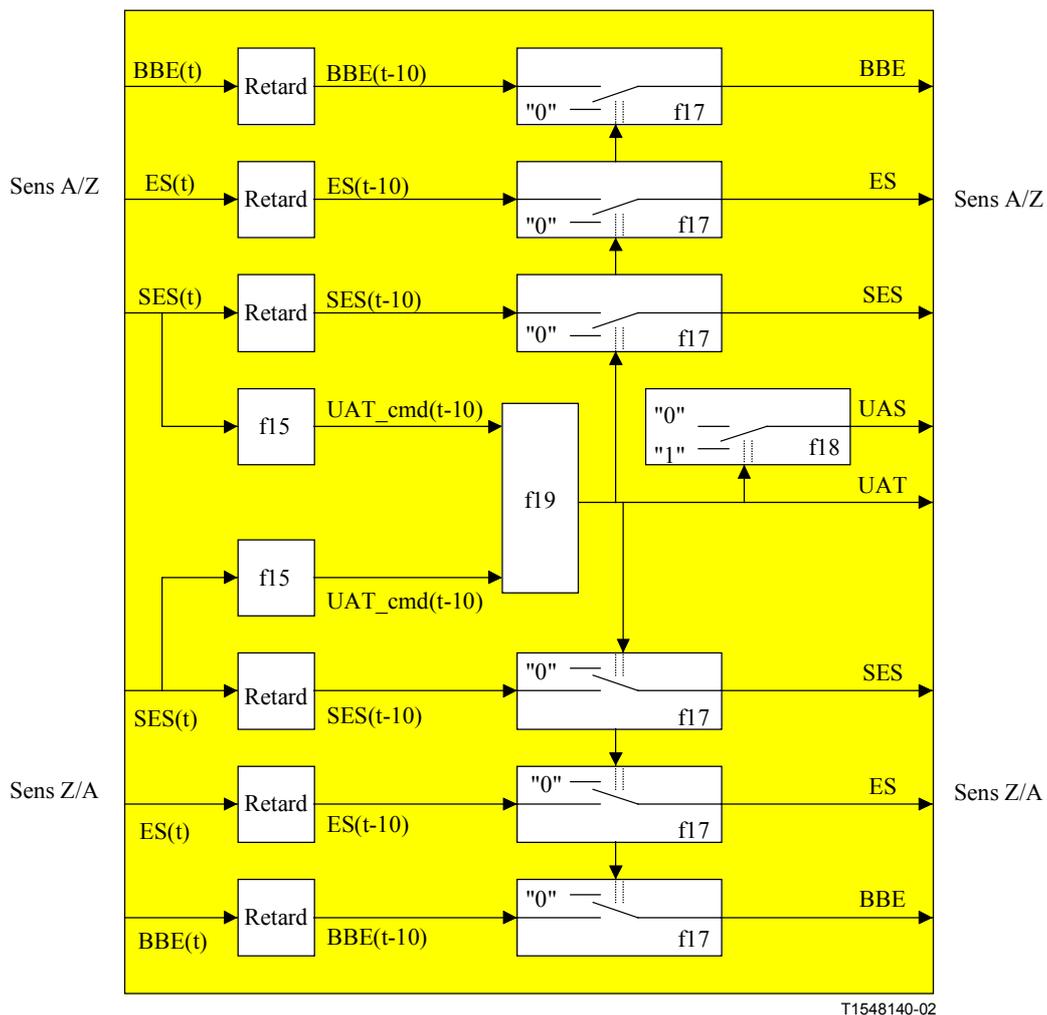


Figure 41/G.7710/Y.1701 – Fonction AvFb

Interfaces:

Tableau 33/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie AvFb

Entrée(s)	Sortie(s)
A/Z_BBE(t)	A/Z_BBE
A/Z_ES(t)	A/Z_ES
A/Z_SES(t)	A/Z_SES
Z/A_BBE(t)	Z/A_BBE
Z/A_ES(t)	Z/A_ES
Z/A_SES(t)	Z/A_SES
	UAS
	UAT

Processus:

cette fonction détermine si une seconde est disponible dans les deux sens et satisfait à la valeur du signal d'entrée (ES, SES, BBE) relatif aux secondes dans la durée de disponibilité. La valeur du signal d'entrée en secondes dans la durée d'indisponibilité n'est pas émise; c'est en revanche la valeur "0" qui est émise.

Sur la base des indications d'événement de seconde SES, le début et la fin de la durée d'indisponibilité (UAT) sont déterminés. Les informations BBE, ES et SES sont retardées de 10 s afin de conserver leur calage temporel et celui de l'indication de durée UAT (UATcmd). Noter que l'indication des sens A/Z et Z/A est utilisée ici plutôt que les indications plus courantes d'extrémité locale et distante afin de prendre en charge la surveillance de la performance aussi bien aux terminaisons de chemin qu'à des points intermédiaires sur le chemin.

Si l'entrée BBE(t) n'est pas connectée, sa valeur est supposée égale à "0". Si l'entrée ES(t) n'est pas connectée, sa valeur est supposée égale à "0". Si l'entrée SES(t) n'est pas connectée, sa valeur est supposée égale à "0".

f15: indisponible. La commande temporelle (UAT_cmd) doit être activée si 10 secondes SES consécutives sont détectées. La commande UAT_cmd doit être supprimée après 10 secondes non SES consécutives.

f19: la durée d'indisponibilité dans les deux sens doit être déclarée si soit le sens A/Z est indisponible soit le sens Z/A est indisponible:

– $UAT \leftarrow A/Z_UAT_cmd(t-10)$ ou $Z/A_UAT_cmd(t-10)$.

Tout changement de la commande UAT doit être signalé.

Retard: les signaux d'événement BBE, ES et SES sont retardés de 10 s afin de les caler sur le signal UATcmd pour traitement complémentaire dans les fonctions atomiques de surveillance de la performance en termes de chronologie (voir également § 10.2.3).

f17: les signaux d'événement BBE(t-10), ES(t-10) et SES(t-10) doivent être émis dans la durée de disponibilité, c'est-à-dire si la commande UAT est Fausse. Sinon, la valeur "0" doit être émise.

f18: dans la durée de disponibilité (c'est-à-dire si la commande UAT est Fausse), la valeur "0" doit être émise sous forme d'événement UAS. Sinon (si la commande UAT est Vraie), la valeur "1" doit être émise.

10.2.6 Fonction de seconde consécutive gravement erronée – CSES

Symbole:

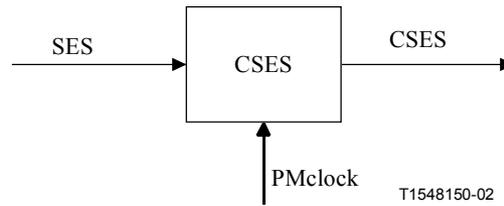


Figure 42/G.7710/Y.1701 – Fonction CSES

Interfaces:

Tableau 34/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie de CSES

Entrée(s)	Sortie(s)
SES PMclock	CSES

Processus:

cette fonction détecte une séquence de 3 à 9 secondes SES consécutives. Cette séquence est terminée par une seconde qui n'est pas SES.

Cette fonction doit produire un événement CSES horodaté, même si 3 secondes SES consécutives sont détectées.

10.2.7 Fonction de production d'événement de début/fin de durée d'indisponibilité – UAT

Symbole:

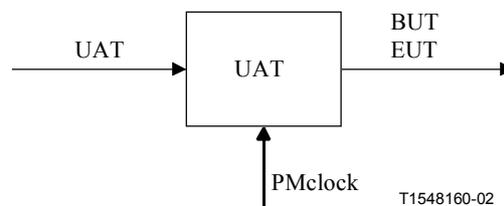


Figure 43/G.7710/Y.1701 – Fonction UAT

Interfaces:

Tableau 35/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie UAT

Entrée(s)	Sortie(s)
UAT PMclock	BUT EUT

Processus:

cette fonction détecte le début et la fin de périodes d'indisponibilité.

Elle doit produire un événement horodaté de début de période d'indisponibilité (BUT) si l'état UAT passe de "disponible" à "indisponible". Cette fonction doit produire un événement horodaté de fin de période d'indisponibilité (EUT) si l'état UAT passe de "indisponible" à "disponible".

10.2.8 Fonction de registre actuel de compteur de 15 minutes – Cur15m-c

Symbole:

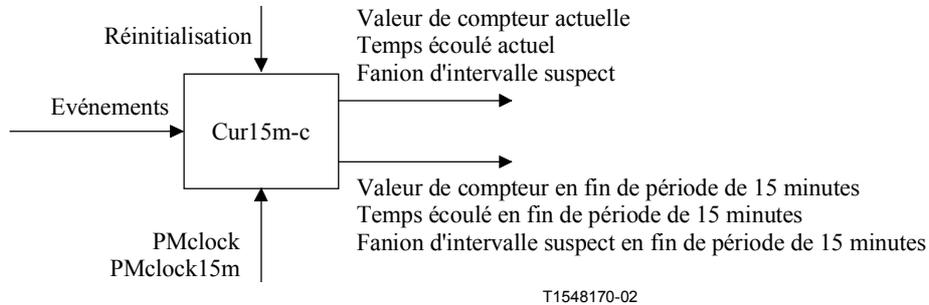


Figure 44/G.7710/Y.1701 – Fonction Cur15m-c

Interfaces:

Tableau 36/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie Cur15m-c

Entrée(s)	Sortie(s)
Evénements PMclock PMclock15m	Valeur de compteur actuelle Temps écoulé actuel Fanion d'intervalle suspect actuel Valeur de compteur en fin de période de 15 minutes Fin de période de 15 minutes temps écoulé Fanion d'intervalle suspect en fin de période de 15 minutes

Processus:

cette fonction cumule les événements sur des périodes de 15 minutes.

Valeur de compteur du registre actuel: le registre de 15 minutes actuel doit cumuler le contenu du registre avec les événements d'entrée. La valeur de compteur doit être mise à zéro au début d'un nouvel intervalle de 15 minutes. Le registre actuel doit être assez grand pour cumuler tous les nombres entiers entre zéro et une valeur maximale déterminée, qui indique la capacité minimale du registre pour le paramètre considéré. La valeur maximale doit être au moins le décompte nominal d'un intervalle. Lorsque la valeur maximale du registre est atteinte, celui-ci doit rester à cette valeur maximale jusqu'à sa réinitialisation ou son transfert. Des données actuelles peuvent être perdues lors de conditions de panne à l'intérieur de l'équipement et de son alimentation.

Réinitialisation de la valeur de compteur du registre actuel: au moyen d'une commande externe, il doit être possible de remettre à zéro la valeur d'un compteur de registre actuel.

Temps écoulé du registre actuel: le registre actuel doit contenir une indication du temps écoulé, avec le nombre de secondes déjà traitées (jusqu'à là) dans l'intervalle. L'attribut de temps écoulé doit être mis à zéro au début de l'intervalle actuel. Le temps écoulé dans le registre actuel doit permettre d'indiquer au moins le temps écoulé dans l'intervalle nominal, c'est-à-dire 900 s. Lorsque la valeur maximale d'un registre de temps écoulé est atteinte, ce registre doit conserver cette valeur maximale jusqu'à sa réinitialisation ou son transfert.

Fanion d'intervalle suspect du registre actuel: ce fanion sera mis à Vrai afin d'indiquer que les données mémorisées dans le registre ne sont peut-être pas fiables. Il doit être mis à Vrai pour le tout premier intervalle de la mesure. Le fanion d'intervalle suspect du registre doit être mis à Faux au début de 15 nouveaux intervalles de 15 minutes subséquents, pendant lesquels ce fanion doit être activé lorsque la valeur du compteur de registre actuel est réinitialisée (voir également la fin de période de cumul).

Signalisation de registre actuel: il doit être possible de signaler la valeur du registre actuel si cela est nécessaire.

Fin de période de cumul: à la fin de la période de cumul de 15 minutes, le contenu du registre actuel peut être transféré dans le registre récent. Avant ce transfert, le fanion d'intervalle suspect doit être activé si le temps écoulé s'écarte de plus de 10 s de la durée nominale, qui est de 900 s. Après le transfert, le registre actuel doit être initialisé. Si l'horloge NE-RTC (et par conséquent l'horloge PMclock) est réglée sur un temps extérieur à l'intervalle actuel, la fin de la période de cumul sur 15 minutes doit être considérée comme arrivée et les actions spécifiées ci-dessus doivent être exécutées.

10.2.9 Fonction de registre actuel d'instantané de 15 minutes – Cur15m-s

Symbole:

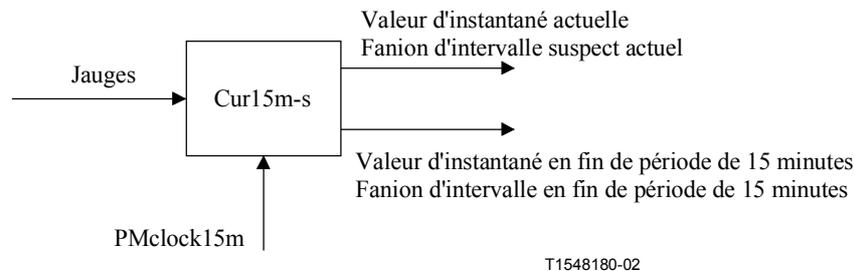


Figure 45/G.7710/Y.1701 – Fonction Cur15m-s

Interfaces:

Tableau 37/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie Cur15m-s

Entrée(s)	Sortie(s)
Jauges PMclock15m	Valeur actuelle d'instantané Fanion d'intervalle suspect actuel Valeur d'instantané en fin de période de 15 minutes Fanion d'intervalle suspect en fin de période de 15 minutes

Processus:

cette fonction sélectionne une seule mesure de jauge en tant qu'instantané de 15 minutes.

Valeur d'instantané du registre actuel: le registre de 15 minutes actuel doit conserver la valeur d'une seule mesure de jauge. Celle-ci doit être sélectionnée à un moment uniforme dans l'intervalle de 15 minutes. La valeur d'instantané du registre actuel ne doit pas être initialisée au début d'un nouvel intervalle de 15 minutes; au contraire, le registre actuel conserve la valeur d'instantané issue du précédent intervalle de 15 minutes. Des données actuelles peuvent être perdues lors de conditions de panne à l'intérieur de l'équipement et de son alimentation.

Fanion d'intervalle suspect du registre actuel: ce fanion sera mis à Vrai afin d'indiquer que les données mémorisées dans le registre ne sont peut-être pas fiables. Le fanion d'intervalle suspect doit

être mis à Vrai au début d'un intervalle de 15 minutes afin d'indiquer qu'aucun instantané n'a encore été pris. Le fanion d'intervalle suspect doit être mis à Faux après la prise de l'instantané.

Signalisation de registre actuel: il doit être possible de signaler la valeur du registre actuel si cela est nécessaire.

Fin de période de cumul: à la fin de la période de cumul de 15 minutes, le contenu du registre actuel peut être transféré dans le registre récent, après quoi le registre actuel doit être initialisé. Si l'horloge NE-RTC (et par conséquent l'horloge PMclock) est réglée sur un temps extérieur à l'intervalle actuel, la fin de la période de cumul sur 15 minutes doit être considérée comme arrivée et les actions spécifiées ci-dessus doivent être exécutées.

10.2.10 Fonction de registre actuel de niveau extrême de 15 minutes – Cur15m-t

Symbole:

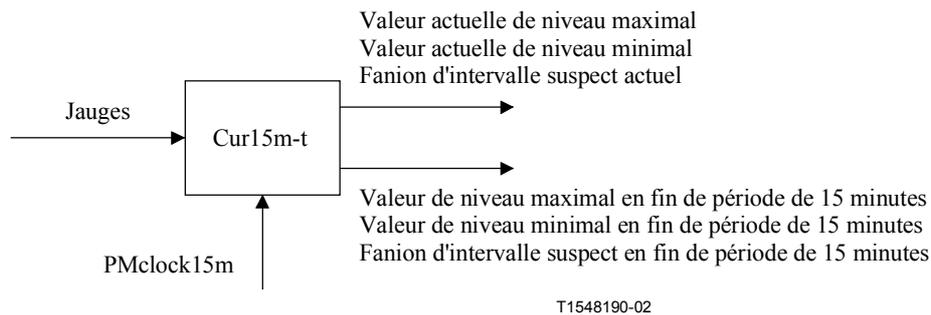


Figure 46/G.7710/Y.1701 – Fonction Cur15m-de niveau extrême

Interfaces:

Tableau 38/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie Cur15m-t

Entrée(s)	Sortie(s)
Jauges PMclock15m	Valeur actuelle de niveau maximal Valeur actuelle de niveau minimal Fanion d'intervalle suspect actuel Valeur de niveau maximal en fin de période de 15 minutes Valeur de niveau minimal en fin de période de 15 minutes Fanion d'intervalle suspect en fin de période de 15 minutes

Processus:

cette fonction enregistre la valeur la plus élevée et la valeur la plus basse des mesures périodiques de jauge au cours de l'intervalle de 15 minutes actuel.

Valeur de niveau maximal du registre actuel: le registre de niveau maximal sur 15 minutes actuel doit contenir la valeur maximale atteinte jusque-là par la jauge au cours de l'intervalle de 15 minutes. La valeur actuelle de niveau maximal doit être initialisée à la valeur instantanée de la jauge au début d'un nouvel intervalle de 15 minutes. Des données actuelles peuvent être perdues lors de conditions de panne à l'intérieur de l'équipement et de son alimentation.

Valeur de niveau minimal du registre actuel: le registre de niveau minimal sur 15 minutes actuel doit contenir la valeur minimale atteinte jusque-là par la jauge au cours de l'intervalle de 15 minutes. La valeur actuelle de niveau minimal doit être initialisée à la valeur instantanée de la

jauge au début d'un nouvel intervalle de 15 minutes. Des données actuelles peuvent être perdues lors de conditions de panne à l'intérieur de l'équipement et de son alimentation.

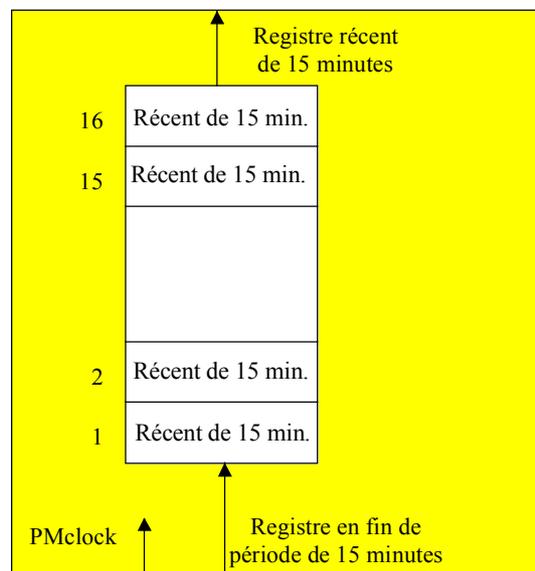
Fanion d'intervalle suspect du registre actuel: ce fanion sera mis à vrai afin d'indiquer que les données mémorisées dans le registre ne sont peut-être pas fiables. Il doit être mis à "vrai" pour le tout premier intervalle de la mesure. Le fanion d'intervalle suspect du registre doit être mis à "faux" au début d'un nouvel intervalle de 15 minutes, pendant lequel ce fanion doit être activé s'il y a un manque de mesures périodiques de jauge.

Signalisation de registre actuel: il doit être possible de signaler la valeur du registre actuel si cela est nécessaire.

Fin de période de cumul: à la fin de la période de cumul de 15 minutes, le contenu du registre actuel peut être transféré dans le registre récent, après quoi le registre actuel doit être réinitialisé. Si l'horloge NE-RTC (et par conséquent l'horloge PMclock) est réglée sur un temps extérieur à l'intervalle actuel, la fin de la période de cumul sur 15 minutes doit être considérée comme arrivée et les actions spécifiées ci-dessus doivent être exécutées.

10.2.11 Fonctions des registres récents de 15 minutes – Rec15m-c, Rec15m-s, Rec15m-t

Symbole:



T1548200-02

Figure 47/G.7710/Y.1701 – Fonction d'événement Rec15m-c, Rec15m-s, Rec15m-t

Interfaces:

Tableau 39/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie Rec15m-c, Rec15m-s, Rec15m-t

Entrée(s)	Sortie(s)
Registre de fin de période de 15 minutes PMclock	Registre récent 15 m [1:16]

Fonctions/Processus:

la fonction Rec15m-c mémorise dans un des 16 registres récents la valeur du compteur, le temps écoulé et le fanion d'intervalle suspect en fin de période de 15 minutes. La fonction Rec15m-s

mémorise dans un des 16 registres récents la valeur d'instantané et le fanion d'intervalle suspect en fin de période de 15 minutes. La fonction Rec15m-t mémorise dans un des 16 registres récents la valeur de niveau maximal, la valeur de niveau minimal et le fanion d'intervalle suspect en fin de période de 15 minutes.

Registres récents: à la fin de la période de 15 minutes, si les mémoires de données chronologiques ne sont pas supprimées, l'entrée dans le registre en fin de période de 15 minutes doit être transférée dans le registre récent n° 1. Avant ce transfert de données, les éventuelles données se trouvant dans les registres récents n° i (i = 1...15) doivent être transférées dans les registres récents n°(i + 1). Les données se trouvant dans le registre récent n° 16 doivent être ignorées.

Horodatage de registre récent: le registre récent doit contenir un marqueur temporel indiquant la fin de l'intervalle récent.

Signalisation de registre récent: il doit être possible de signaler la valeur des registres récents si cela est nécessaire.

10.2.12 Fonction de registre actuel de compteur de 24 heures – Cur24h-c

Symbole:

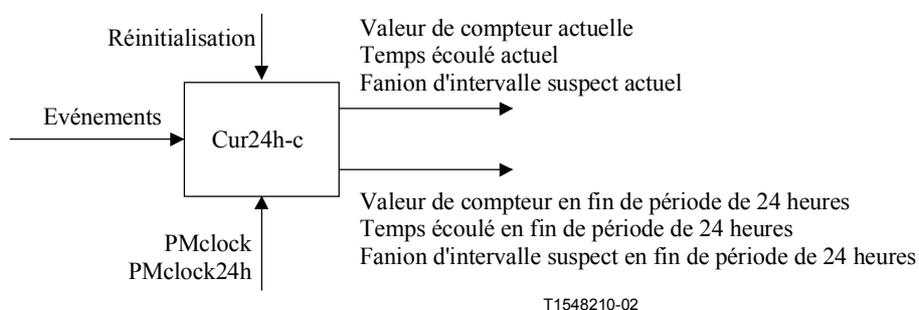


Figure 48/G.7710/Y.1701 – Fonction Cur24h-c

Interfaces:

Tableau 40/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie Cur24h-c

Entrée(s)	Sortie(s)
Evénements PMclock PMclock24h	Valeur de compteur actuelle Temps écoulé actuel Fanion d'intervalle suspect actuel Valeur de compteur en fin de période de 24 heures Temps écoulé en fin de période de 24 heures Fanion d'intervalle suspect en fin de période de 24 heures

Processus:

cette fonction cumule les événements sur des périodes de 24 heures.

Valeur de compteur du registre actuel: le registre de 24 heures actuel doit cumuler le contenu du registre avec les événements d'entrée. La valeur de compteur doit être mise à zéro au début d'un nouvel intervalle de 24 heures. Le registre actuel doit être assez grand pour cumuler tous les nombres entiers entre zéro et une valeur maximale déterminée, qui indique la capacité minimale du registre pour le paramètre considéré. La valeur maximale doit être au moins le décompte nominal d'un intervalle. Lorsque la valeur maximale du registre est atteinte, celui-ci doit rester à cette valeur

maximale jusqu'à sa réinitialisation ou son transfert. Des données actuelles peuvent être perdues lors de conditions de panne à l'intérieur de l'équipement et de son alimentation.

NOTE 1 – Bien que (théoriquement) tous les décomptes d'événements doivent être les décomptes réels pour les périodes de filtrage de 24 heures, il est reconnu qu'il pourrait être souhaitable de limiter la capacité des registres.

NOTE 2 – Il appartient à l'implémentation de chaque élément de réseau de mettre à jour les décomptes de registre. Il n'est pas nécessaire que cette mise à jour soit effectuée seconde par seconde. Une mise à jour toutes les 15 minutes sera suffisante.

Réinitialisation de la valeur de compteur du registre actuel: au moyen d'une commande externe, il doit être possible de réinitialiser la valeur d'un compteur de registre actuel.

Temps écoulé du registre actuel: le registre actuel doit contenir une indication du temps écoulé, avec le nombre de secondes déjà traitées (jusqu'à-là) dans l'intervalle. L'attribut de temps écoulé doit être mis à zéro au début de l'intervalle actuel. Le temps écoulé dans le registre actuel doit permettre d'indiquer au moins le temps écoulé dans l'intervalle nominal, c'est-à-dire 86 400 s. Lorsque la valeur maximale d'un registre de temps écoulé est atteinte, ce registre doit conserver cette valeur maximale jusqu'à sa réinitialisation ou son transfert.

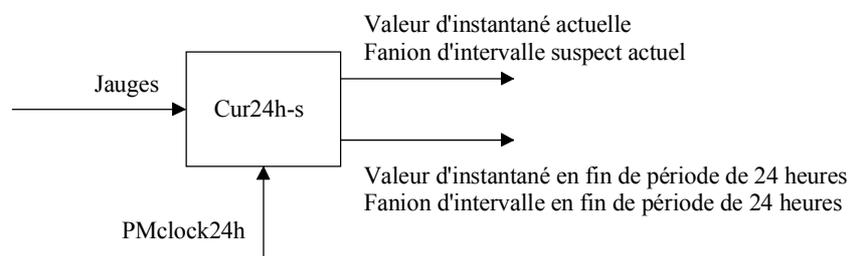
Fanion d'intervalle suspect du registre actuel: ce fanion sera mis à vrai afin d'indiquer que les données mémorisées dans le registre ne sont peut-être pas fiables. Il doit être mis à Vrai pour le tout premier intervalle de la mesure. Le fanion d'intervalle suspect du registre doit être mis à Faux au début de 15 nouveaux intervalles de 24 heures subséquents, pendant lesquels ce fanion doit être activé lorsque la valeur du compteur de registre actuel est réinitialisée (voir également la fin de période de cumul).

Signalisation de registre actuel: il doit être possible de signaler la valeur du registre actuel si cela est nécessaire.

Fin de période de cumul: à la fin de la période de cumul de 24 heures, le contenu du registre actuel peut être transféré dans le registre récent. Avant ce transfert, le fanion d'intervalle suspect doit être activé si le temps écoulé s'écarte de plus de 10 s de la durée nominale, qui est de 86 400 s. Après le transfert, le registre actuel doit être initialisé. Si l'horloge NE-RTC (et par conséquent l'horloge PMclock) est réglée sur un temps extérieur à l'intervalle actuel, la fin de la période de cumul sur 24 heures doit être considérée comme arrivée et les actions spécifiées ci-dessus doivent être exécutées.

10.2.13 Fonction de registre actuel d'instantané de 24 heures – Cur24h-s

Symbole:



T1548220-02

Figure 49/G.7710/Y.1701 – Fonction Cur24h-s

Interfaces:

Tableau 41/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie Cur24h

Entrée(s)	Sortie(s)
Jauges PMclock24h	Valeur actuelle d'instantané Fanion d'intervalle suspect actuel Valeur d'instantané en fin de période de 24 heures Fanion d'intervalle suspect en fin de période de 24 heures

Processus:

cette fonction sélectionne une seule mesure de jauge en tant qu'instantané de 24 heures.

Valeur d'instantané du registre actuel: le registre de 24 heures actuel doit conserver la valeur d'une seule mesure de jauge. Celle-ci doit être sélectionnée à un moment uniforme dans l'intervalle de 24 heures. La valeur d'instantané du registre actuel ne doit pas être initialisée au début d'un nouvel intervalle de 24 heures; au contraire, le registre actuel conserve la valeur d'instantané issue du précédent intervalle de 24 heures. Des données actuelles peuvent être perdues lors de conditions de panne à l'intérieur de l'équipement et de son alimentation.

Fanion d'intervalle suspect du registre actuel: ce fanion sera mis à Vrai afin d'indiquer que les données mémorisées dans le registre ne sont peut-être pas fiables. Le fanion d'intervalle suspect doit être mis à Vrai au début d'un intervalle de 24 heures afin d'indiquer qu'aucun instantané n'a encore été pris. Le fanion d'intervalle suspect doit être mis à Faux après la prise de l'instantané.

Signalisation de registre actuel: il doit être possible de signaler la valeur du registre actuel si cela est nécessaire.

Fin de période de cumul: à la fin de la période de cumul de 24 heures, le contenu du registre actuel peut être transféré dans le registre récent, après quoi le registre actuel doit être initialisé. Si l'horloge NE-RTC (et par conséquent l'horloge PMclock) est réglée sur un temps extérieur à l'intervalle actuel, la fin de la période de cumul sur 24 heures doit être considérée comme arrivée et les actions spécifiées ci-dessus doivent être exécutées.

10.2.14 Fonction de registre actuel de niveau extrême de 24 heures – Cur24h-t

Symbole:

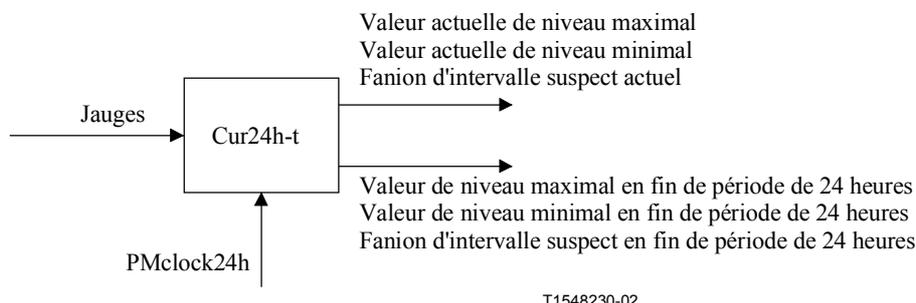


Figure 50/G.7710/Y.1701 – Fonction Cur24h-t

Interfaces:

Tableau 42/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie Cur24m-t

Entrée(s)	Sortie(s)
Jauges PMclock24h	Valeur actuelle de niveau maximal Valeur actuelle de niveau minimal Fanion d'intervalle suspect actuel Valeur de niveau maximal en fin de période de 24 heures Valeur de niveau minimal en fin de période de 24 heures Fanion d'intervalle suspect en fin de période de 24 heures

Processus:

cette fonction enregistre la valeur la plus élevée et la valeur la plus basse des mesures périodiques de jauge au cours de l'intervalle de 24 heures actuel.

Valeur de niveau maximal du registre actuel: le registre de niveau maximal sur 24 heures actuel doit contenir la valeur maximale atteinte jusque-là par la jauge au cours de l'intervalle de 24 heures. La valeur actuelle de niveau maximal doit être initialisée à la valeur instantanée de la jauge au début d'un nouvel intervalle de 24 heures. Des données actuelles peuvent être perdues lors de conditions de panne à l'intérieur de l'équipement et de son alimentation.

Valeur de niveau minimal du registre actuel: le registre de niveau minimal sur 24 heures actuel doit contenir la valeur minimale atteinte jusque-là par la jauge au cours de l'intervalle de 24 heures. La valeur actuelle de niveau minimal doit être initialisée à la valeur instantanée de la jauge au début d'un nouvel intervalle de 24 heures. Des données actuelles peuvent être perdues lors de conditions de panne à l'intérieur de l'équipement et de son alimentation.

Fanion d'intervalle suspect du registre actuel: ce fanion sera mis à Vrai afin d'indiquer que les données mémorisées dans le registre ne sont peut-être pas fiables. Le fanion d'intervalle suspect du registre doit être mis à Faux au début d'un intervalle de 24 heures, pendant lequel ce fanion doit être activé s'il y a un manque de mesures périodiques de jauge.

Signalisation de registre actuel: il doit être possible de signaler la valeur du registre actuel si cela est nécessaire.

Fin de période de cumul: à la fin de la période de cumul de 24 heures, le contenu du registre actuel peut être transféré dans le registre récent, après quoi le registre actuel doit être réinitialisé. Si l'horloge NE-RTC (et par conséquent l'horloge PMclock) est réglée sur un temps extérieur à l'intervalle actuel, la fin de la période de cumul sur 24 heures doit être considérée comme arrivée et les actions spécifiées ci-dessus doivent être exécutées.

10.2.15 Fonction des registres récents de 24 heures – Rec24h-c, Rec24h-s, Rec24h-t

Symbole:

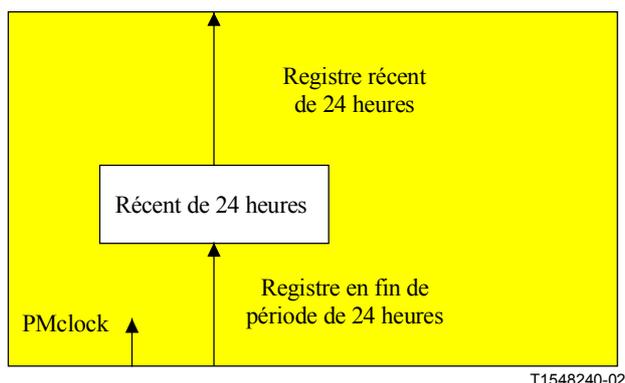


Figure 51/G.7710/Y.1701 – Fonction d'événement Rec24h-c, Rec24h-s, Rec24h-t

Interfaces:

Tableau 43/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie Rec24h-c, Rec24h-s, Rec24h-t

Entrée(s)	Sortie(s)
Registre de fin de période de 24 heures PMclock	Registre récent 24 heures

Fonctions/Processus:

la fonction Rec24h-c mémorise dans le registre récent la valeur du compteur, le temps écoulé et le fanion d'intervalle suspect en fin de période de 24 heures. La fonction Rec24h-s mémorise dans le registre récent la valeur d'instantané et le fanion d'intervalle suspect en fin de période de 24 heures. La fonction Rec24h-t mémorise dans le registre récent la valeur de niveau maximal, la valeur de niveau minimal et le fanion d'intervalle suspect en fin de période de 24 heures.

Registre récent: à la fin de la période de 24 heures, si les mémoires de données chronologiques ne sont pas supprimées, l'entrée dans le registre en fin de période de 24 heures doit être transférée dans le registre récent. Avant ce transfert de données, les données se trouvant dans le registre récent doivent être rejetées.

Horodatage de registre récent: le registre récent doit contenir un marqueur temporel indiquant la fin de l'intervalle récent.

Signalisation de registre récent: il doit être possible de signaler la valeur des registres récents si cela est nécessaire.

10.2.16 Fonction de seuil d'état transitoire – ThrF-tr

Symbole:

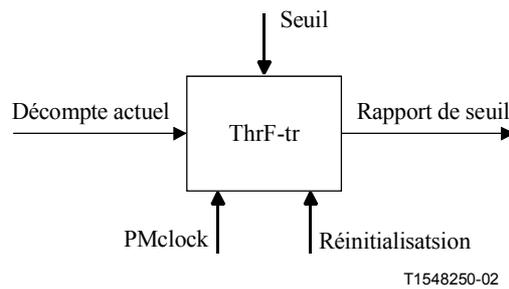


Figure 52/G.7710/Y.1701 – Fonction ThrF-tr

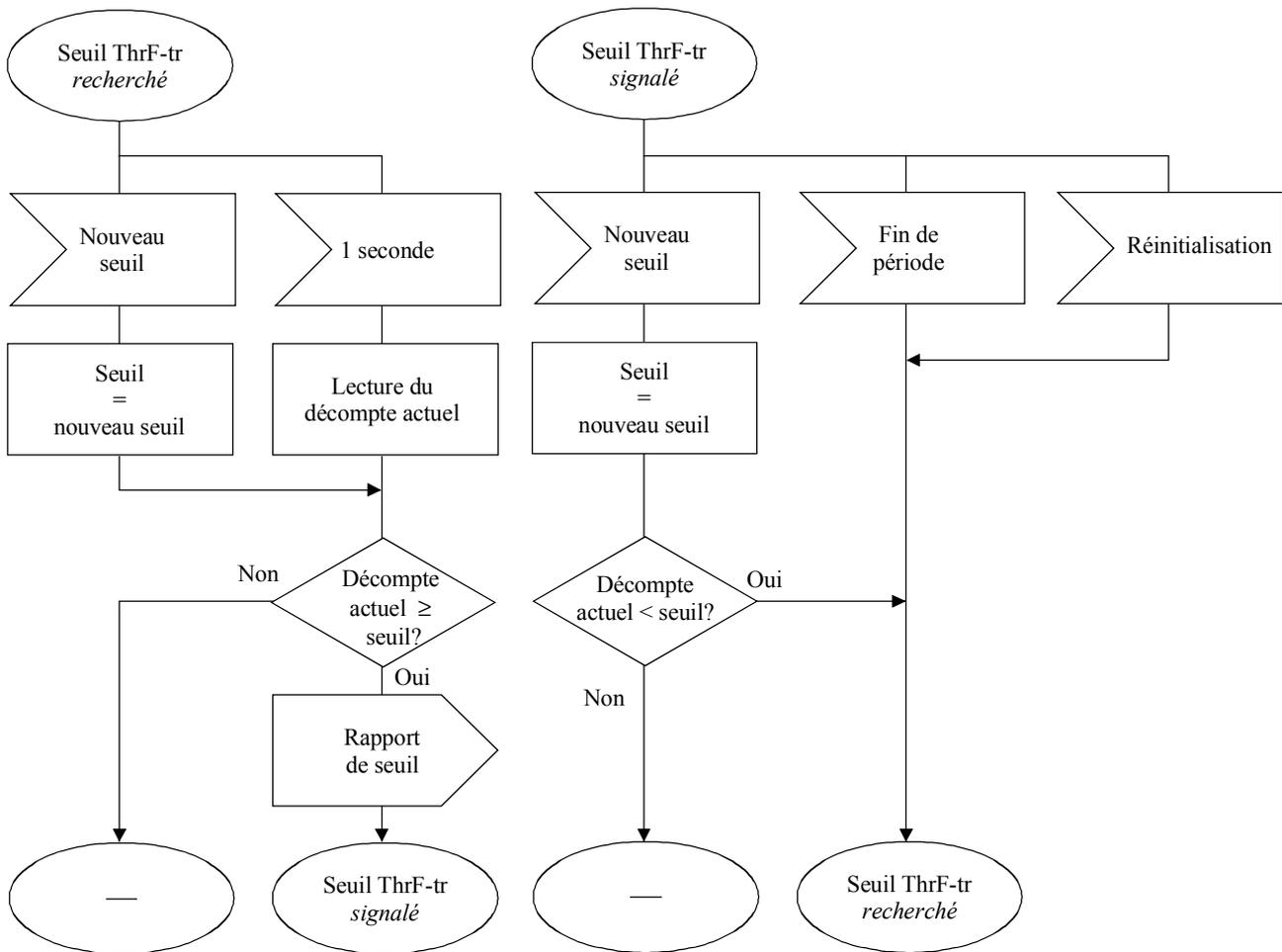
Interfaces:

Tableau 44/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie ThrF-tr

Entrée(s)	Sortie(s)
Décompte actuel Seuil Réinitialisation PMclock	Rapport de seuil

Processus:

la fonction de seuil d'état transitoire sert à produire un rapport de seuil (TR) autonome lorsque la performance d'une entité de transport tombe en dehors d'un niveau prédéterminé. Cette fonction est applicable aux intervalles de 15 minutes et de 24 heures (voir § 10.1.7.2).



T1548260-02

Figure 53/G.7710/Y.1701 – Fonction de seuil d'état transitoire

La fonction de seuil d'état transitoire doit fonctionner comme spécifié dans la Figure 53. Chaque seconde, le décompte actuel doit être comparé au seuil. Un rapport de seuil (TR) doit être envoyé lorsque le décompte actuel est égal ou supérieur au seuil. Lorsque le décompte actuel est remis à zéro, un rapport de seuil doit être envoyé de nouveau dans l'intervalle en cours si le décompte atteint ou dépasse le seuil. Lorsque celui-ci est porté à une valeur inférieure au décompte courant, un rapport de seuil sera envoyé immédiatement.

Un seuil peut être franchi à toute seconde dans l'intervalle actuel. La fonction doit détecter un franchissement de seuil sur 15 minutes dans la minute de son apparition et un franchissement de seuil sur 24 heures dans les 15 minutes de son apparition. Le rapport de seuil de 15 minutes doit indiquer la seconde PM de l'événement. Le rapport de seuil de 24 heures doit indiquer le moment de la détection du franchissement de seuil (qui peut intervenir jusqu'à 15 minutes au plus après l'événement). Le marqueur temporel doit avoir une résolution de 1 seconde.

10.2.17 Fonction de seuil d'état stable – ThrF-st

Symbole:

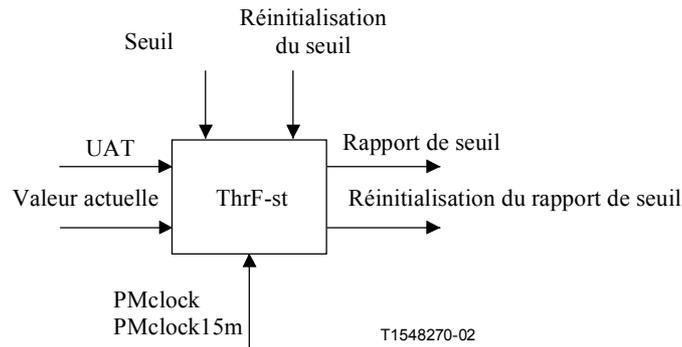


Figure 54/G.7710/Y.1701 – Fonction ThrF-st

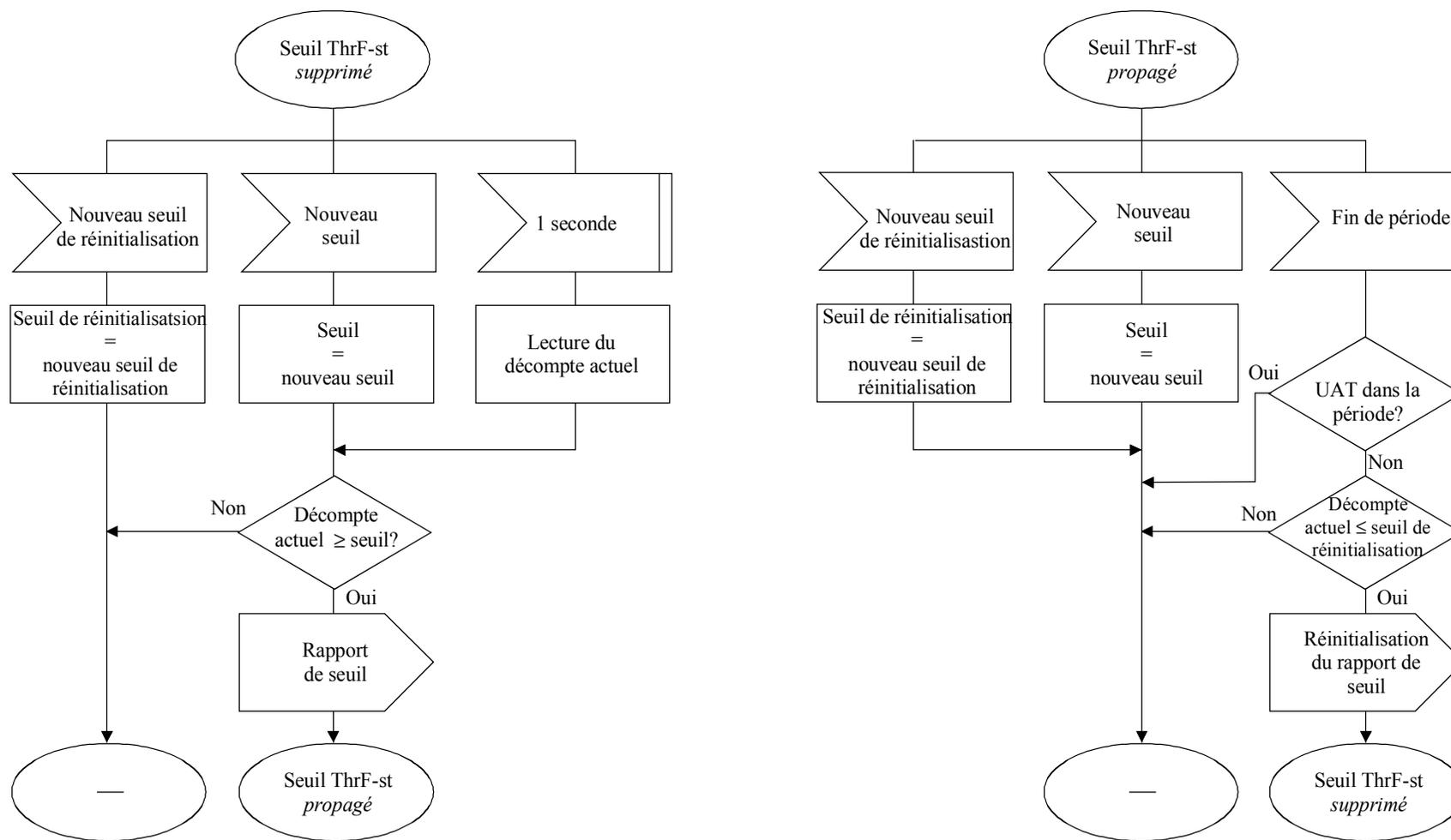
Interfaces:

Tableau 45/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie ThrF-st

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur actuelle	Rapport de seuil
UAT	Réinitialisation du rapport de seuil
Seuil	
Réinitialisation du seuil	
PMclock	
PMclock15m	

Processus:

la fonction de seuil d'état stable est une option pour les périodes de 15 minutes. L'état stable est propagé et un rapport de seuil est produit lorsque le seuil est atteint ou franchi. L'état stable est supprimé et un rapport de seuil réinitialisé (RTR) est produit lorsque le décompte actuel est inférieur ou égal au seuil de réinitialisation à la fin de la période, à condition qu'il n'y ait pas eu de durée d'indisponibilité pendant cette période (voir § 10.1.7.2).



T1548280-02

Figure 55/G.7710/Y.17013 – Fonction de seuil d'état stable

La fonction de seuil d'état stable doit fonctionner comme spécifié dans la Figure 55. Lorsque l'état stable est *supprimé*, il doit être mis à "*propagé*" si la valeur (modifiée) du compteur actuel est égale ou supérieure à la valeur (modifiée) du seuil. Lorsque l'état stable est *propagé*, il doit être mis à la valeur "*supprimé*" à la fin d'une période (suivante) de 15 minutes si la valeur du compteur actuel est égale ou inférieure à la valeur du seuil de réinitialisation et à condition qu'il n'y ait pas eu de durée d'indisponibilité pendant cette période. Un rapport de seuil (TR) doit être produit lorsque l'état stable passe de *supprimé* à *propagé*. Un rapport de seuil réinitialisé (RTR) doit être produit lorsque l'état stable passe de *propagé* à *supprimé*.

NOTE – Le comportement lors d'une modification de la valeur de seuil est conforme à la Rec. UIT-T M.2120 [19] mais n'est pas conforme à la Rec. UIT-T Q.822 [26]. Celle-ci prescrit la production d'un rapport RTR lorsque le seuil est porté à une valeur supérieure à la valeur du registre actuel.

Un seuil initialisé peut être franchi à toute seconde de l'intervalle actuel. La fonction doit détecter, à 1 minute près, un franchissement de seuil dans un intervalle de 15 minutes. Les rapports TR et RTR doivent indiquer la seconde PM de l'apparition du phénomène. Le marqueur temporel doit avoir une résolution de 1 seconde.

10.2.18 Fonction de débordement pour la détection du dépassement de jauge – ORF-o

Symbole:

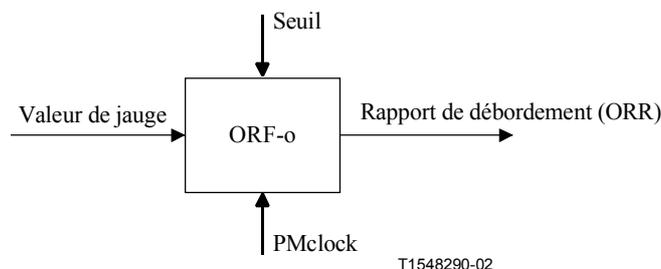


Figure 56/G.7710/Y.1701 – Fonction ORF-o

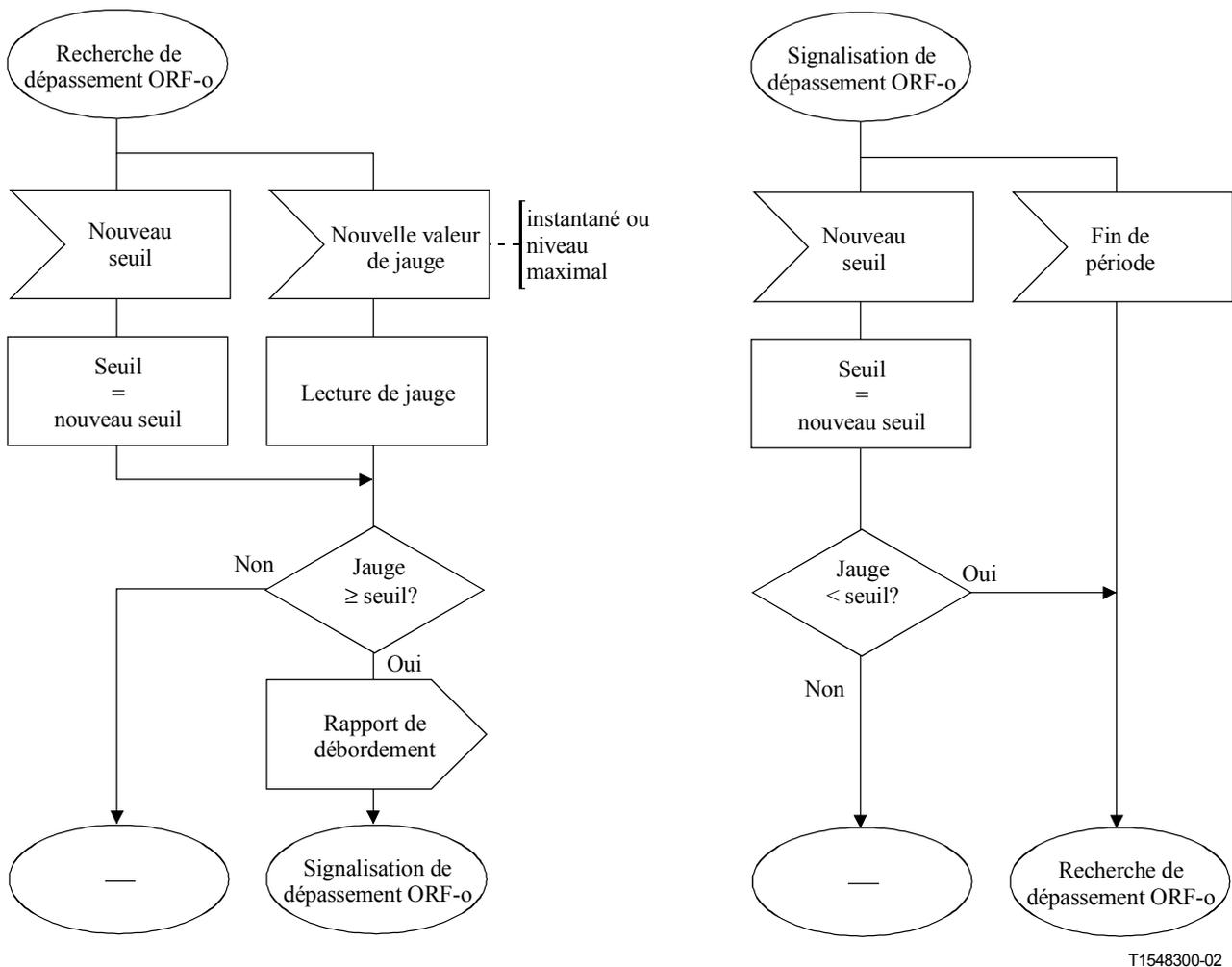
Interfaces:

Tableau 46/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie ORF-o

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur de jauge Seuil PMclock	Rapport de débordement

Processus:

la fonction de débordement pour la détection du dépassement de jauge sert à produire un rapport de débordement (ORR) autonome lorsque la valeur de jauge d'un instantané ou d'un niveau maximal est égale ou supérieure à un niveau prédéterminé. Cette fonction est applicable aux intervalles de 15 minutes et de 24 heures.



T1548300-02

Figure 57/G.7710/Y.1701 – Fonction de débordement pour détection de dépassement de jauge

La fonction de débordement pour la détection du dépassement de jauge doit fonctionner comme spécifié dans la Figure 57. Chaque fois qu'une nouvelle valeur de jauge (instantané ou niveau maximal) devient disponible, elle est comparée au seuil. Un rapport de débordement (ORR) sera émis lorsque la jauge est égale ou supérieure au seuil. Lorsque celui-ci est porté à une valeur inférieure à la valeur de jauge actuelle, un autre rapport ORR sera envoyé immédiatement. Un rapport de débordement sera à nouveau envoyé si, après avoir réinitialisé la jauge, celle-ci se retrouve à un niveau égal ou supérieur au seuil.

Un seuil peut être franchi à tout moment dans l'intervalle actuel. La fonction doit détecter, à 1 minute près, un franchissement de seuil dans un intervalle de 15 minutes et, à 15 minutes près, un franchissement de seuil dans un intervalle de 24 heures. Les rapports ORR sur 15 minutes et 24 heures doivent indiquer la seconde PM de l'apparition du phénomène. Le marqueur temporel doit avoir une résolution de 1 seconde.

10.2.19 Fonction de débordement pour la détection du soupassement de jauge – ORF-u

Symbole:

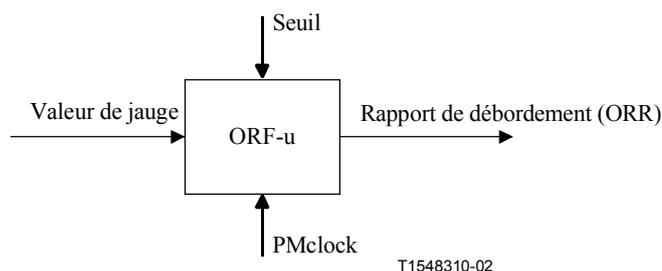


Figure 58/G.7710/Y.1701 – Fonction ORF-u

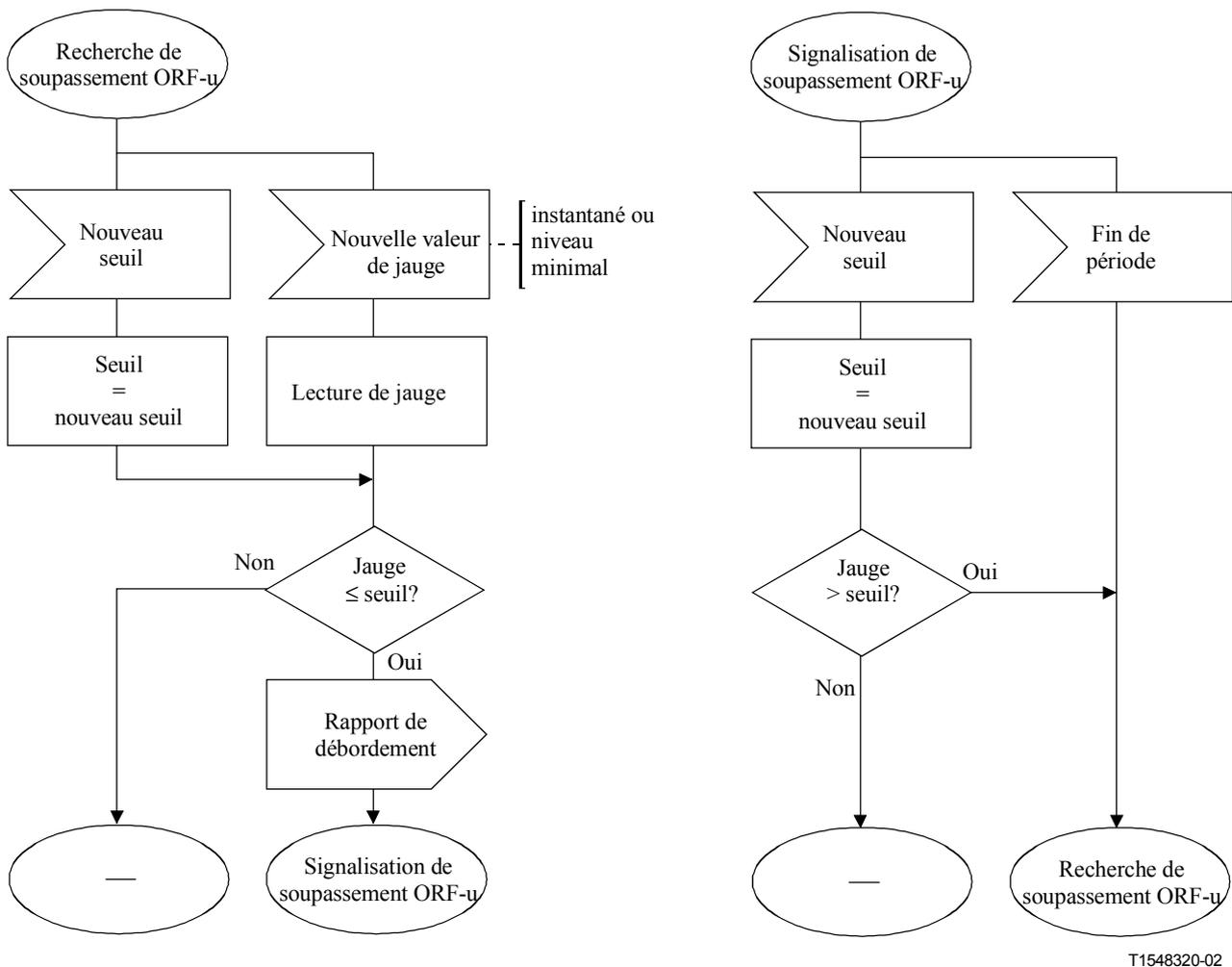
Interfaces:

Tableau 47/G.7710/Y.1701 – Signaux d'entrée et de sortie ORF-u

Entrée(s)	Sortie(s)
Valeur de jauge Seuil PMclock	Rapport de débordement

Processus:

la fonction de débordement pour la détection du soupassement de jauge sert à produire un rapport de débordement (ORR) autonome lorsque la valeur de jauge d'un instantané ou d'un niveau minimal est égale ou inférieure à un niveau prédéterminé. Cette fonction est applicable aux intervalles de 15 minutes et de 24 heures.



T1548320-02

Figure 59/G.7710/Y.1701 – Fonction de débordement pour détection de soupassement de jauge

La fonction de débordement pour la détection du soupassement de jauge doit fonctionner comme spécifié dans la Figure 59. Chaque fois qu'une nouvelle valeur de jauge (instantané ou niveau minimal) devient disponible, elle est comparée au seuil. Un rapport de débordement (ORR) doit être émis lorsque la jauge est égale ou inférieure au seuil. Lorsque celui-ci est porté à une valeur supérieure à la valeur de jauge courante, un autre rapport ORR sera envoyé immédiatement. Un rapport de débordement sera envoyé à nouveau si, après avoir réinitialisé la jauge, celle-ci se retrouve à un niveau inférieur ou égal au nouveau seuil.

Un seuil peut être franchi à tout moment dans l'intervalle actuel. La fonction doit détecter, à 1 minute près, un franchissement de seuil dans un intervalle de 15 minutes et, à 15 minutes près, un franchissement de seuil dans un intervalle de 24 heures. Les rapports ORR sur 15 minutes et 24 heures doivent indiquer la seconde PM de l'apparition du phénomène. Le marqueur temporel doit avoir une résolution de 1 seconde.

11 Gestion de la sécurité

Pour complément d'étude.

Appendice I

Aperçu général des Recommandations UIT-T générales et des Recommandations UIT-T propres à une technologie

	Prescriptions des équipements	Prescriptions de gestion des équipements	Prescriptions d'architecture fonctionnelle	Architecture de réseau commuté automatique
Recommandations générales	G.806	G.7710	G.805	G.807
Recommandations propres à une technologie	G.783 SDH, G.798 OTN, I.732 ATM	G.784 SDH, G.874 OTN, I.752 ATM	G.803 SDH, G.872 OTN, I.326 ATM	G.ason Optical

T1548330-02

Figure I-1/G.7710/Y.1701 – Recommandations UIT-T générales et propres à une technologie

Appendice II

Protocole de calage en quelques secondes de l'horloge en temps réel sur la référence temporelle externe

Ce mécanisme part du principe que le temps s'écoulant entre l'envoi d'un message par le système de gestion d'élément (EMS) à l'élément de réseau (NE) n'est pas notablement différent du temps que prend la réponse pour retourner de l'élément de réseau au système EMS.

Le mécanisme suppose également que le temps d'aller-retour du message en ce sens que la durée de traitement à l'intérieur de l'élément de réseau est négligeable. Il faut donc utiliser un message simple, appelant une réponse courte.

II.1 Mesure du temps d'aller-retour

Le temps d'aller-retour, t , s'écoulant entre l'envoi d'un message et la réception de la réponse ($T_2 - T_1$ dans la Figure II.1), est calculé un certain nombre de fois. On calcule pour le temps aller-retour la différence moyenne et la différence maximale (temps maximal moins temps minimal). Les messages utilisés pour déterminer le temps aller-retour sont également utilisés pour demander le temps interne de l'élément de réseau (T_{NE} dans la Figure II.1), qui est renvoyé dans les réponses au système EMS.

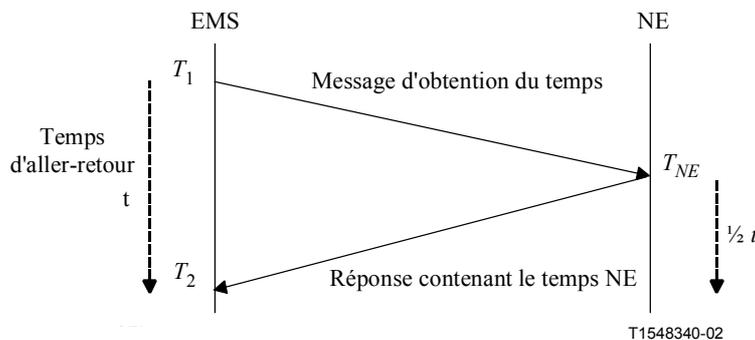


Figure II.1/G.7710/Y.1701 – Temps d'aller-retour

Le temps d'aller-retour moyen sert à déterminer si le trafic du réseau est peu intense, c'est-à-dire qu'il n'existe actuellement pas de retards notables dans l'envoi d'un message à l'élément de réseau considéré. La différence maximale entre les temps d'aller-retour d'un message sert de mesure de la stabilité de l'itinéraire entre le système EMS et l'élément de réseau dans le réseau, c'est-à-dire de mesure de constance et de non-variation due à des fluctuations de trafic dans le réseau.

Si les valeurs moyennes et maximales s'inscrivent dans les limites requises, l'on calcule la dérive du rythme entre horloges EMS et NE.

II.2 Calcul de la dérive du rythme

La dérive du rythme est la différence temporelle entre l'horloge EMS et l'horloge NE. Elle est calculée par la formule suivant:

$$\text{dérive du rythme} = T_2 - (T_{NE} + \frac{1}{2} t)$$

ce qui peut être facilement déduit de la Figure II-1 ci-dessus. Lorsque la dérive du rythme dépasse la valeur de synchronisation prescrite, l'horloge de l'élément de réseau doit être calée.

II.3 Calage de l'horloge NE

Pour caler l'horloge NE, le système EMS envoie le message de calage du temps contenant le temps momentané du système EMS (T_3 dans la Figure II.2) plus un décalage égal à la moitié de la valeur moyenne du temps d'aller-retour.

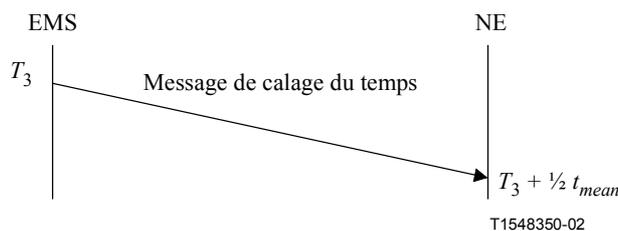


Figure II.2/G.7710/Y.1701 – Calage de l'horloge NE

Dès réception du message de calage du temps, l'élément de réseau cale son temps sur celui qui est indiqué dans ce message.

Appendice III

Bibliographie

La liste ci-dessous énumère les références non normatives qui sont utilisées par la présente Recommandation. Ces documents sont utilisés comme informations complémentaires afin de faciliter la compréhension de la présente Recommandation. La conformité à ces documents n'est donc pas nécessaire.

- [B.1] ANSI T1.231 (1997), *Digital Hierarchy – Layer 1 in-Service Digital Transmission Performance Monitoring*.
- [B.2] ETSI EN 300 417-7-1: *Digital Hierarchy – Equipment Management and Auxiliary Functions*.
- [B.3] IETF RFC 1305 (1992), *Digital Hierarchy – Network Time Protocol (Version 3) Specification, Implementation and Analysis*.

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION ET PROTOCOLE INTERNET

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899

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

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
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	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, circuits téléphoniques, télégraphie, télécopie et circuits loués internationaux
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 et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information et protocole Internet
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication