



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

X.739

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(11/93)

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION DE DONNÉES ET
COMMUNICATIONS ENTRE SYSTÈMES OUVERTS
GESTION OSI**

**TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION –
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES
OUVERTS – GESTION DES SYSTÈMES:
OBJETS ET ATTRIBUTS MÉTRIQUES**

Recommandation UIT-T X.739

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

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, chargé d'établir les normes mondiales (Recommandations) en matière de télécommunication. Près de 179 pays membres, 84 exploitations de télécommunication reconnues, 145 organisations scientifiques et industrielles et 38 organisations internationales participent à ses activités.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), (Helsinki, 1993). De plus, la CMNT, qui se réunit tous les quatre ans, approuve les Recommandations qui lui sont soumises et établit le programme d'études pour la période suivante.

Dans certains secteurs de la technologie de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires sont établies en collaboration avec l'ISO et la CEI. Le texte de la Recommandation X.739 de l'UIT-T a été approuvé le 16 novembre 1993. Son texte est publié, sous forme identique, comme Norme internationale ISO/CEI 10164-11.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression «Administration» désigne aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

© UIT 1994

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

		<i>Page</i>
Résumé		iii
1	Domaine d'application.....	1
2	Références normatives	1
	2.1 Recommandations et Normes internationales identiques.....	2
	2.2 Paires de Recommandations Normes internationales équivalentes par leur contenu technique	2
	2.3 Autres références	2
3	Définitions.....	3
	3.1 Définitions du modèle de référence de base	3
	3.2 Définitions du cadre de gestion.....	3
	3.3 Définitions de l'aperçu général de la gestion-système	3
	3.4 Définitions des informations de gestion.....	3
	3.5 Définitions statistiques normalisées.....	3
	3.6 Définitions du service commun d'informations de gestion (CMIS).....	4
	3.7 Autres définitions.....	4
4	Abréviations	4
5	Conventions.....	5
6	Besoins	5
7	Modèles	5
	7.1 Modèle d'objet métrique.....	5
	7.2 Objets métriques supports	7
	7.3 Modèle de seuil d'indication de sévérité	8
	7.4 Objets métriques et modèles de contrôle de la charge de travail	9
	7.5 Utilisation des objets métriques pour le contrôle de la charge de travail.....	12
8	Définitions génériques	12
	8.1 Objets gérés.....	12
	8.2 Définitions génériques importées.....	26
	8.3 Conformité.....	26
9	Définition de service	27
10	Unités fonctionnelles de gestion-système	27
11	Protocole et syntaxe abstraite.....	27
	11.1 Syntaxe abstraite	27
	11.2 Négociation des unités fonctionnelles.....	31
12	Relations avec d'autres fonctions	31
13	Conformité	31
	13.1 Prescriptions de conformité générale.....	31
	13.2 Conditions de conformité dépendante.....	32
	13.3 Conformité aux définitions des objets gérés supports.....	32
Annexe A	– Objets métriques.....	33
	A.1 Définitions des classes d'objets gérés.....	33
	A.2 Définitions des paquetages.....	35
	A.3 Définitions des attributs	36
	A.4 Définitions de l'arborescence de dénomination.....	39
	A.5 Définitions ASN.1.....	40

	<i>Page</i>
Annexe B – Algorithmes EWMA d'affinement des données	41
B.1 Introduction.....	41
B.2 Comportement de l'algorithme.....	41
Annexe C – Algorithme de filtrage de moyenne mobile à pondération uniforme (UWMA)	44
C.1 Moyenne mobile à pondération uniforme	44
C.2 Comportement de l'algorithme UWMA d'estimation de la moyenne	44
Annexe D – Prescriptions de signalement de la charge de travail.....	46

Résumé

La présente Recommandation | Norme internationale spécifie des outils permettant de mesurer les caractéristiques de fonctionnement des ressources soit directement, ou à l'intérieur d'objets gérés, ou encore par l'utilisation d'objets métriques. Ces outils comprennent également des moyens statistiques, pour calculer par exemple les moyennes ou les fractiles, et des comparateurs à seuil pour générer des notifications.

NORME INTERNATIONALE

RECOMMANDATION UIT-T

**TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION –
INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS –
GESTION DES SYSTÈMES: OBJETS ET ATTRIBUTS MÉTRIQUES**

1 Domaine d'application

La présente Recommandation | Norme internationale définit la fonction des objets et des attributs métriques, qui peut être utilisée par un processus d'application dans un environnement de gestion centralisée ou répartie pour communiquer avec d'autres processus d'application à des fins de gestion-système, comme le définit la Rec. X.700 du CCITT | ISO/CEI 7498-4. La présente Recommandation | Norme internationale définit une fonction qui se compose de définitions génériques. Cette fonction se situe dans la couche application du modèle de référence OSI (Rec. X.200 du CCITT | ISO 7498) et est définie d'après le modèle décrit dans ISO 9545. La Rec. X.701 du CCITT | ISO/CEI 10040 décrit le rôle des fonctions de gestion-système.

La présente Recommandation | Norme internationale:

- identifie l'ensemble des prescriptions auxquelles la fonction satisfait;
- décrit un modèle comportemental des objets métriques généraux;
- décrit un modèle comportemental des objets métriques définis dans la présente Recommandation | Norme internationale;
- spécifie les besoins en gestion de la fonction et la façon d'y répondre en spécifiant des objets de gestion et leur comportement;
- spécifie la syntaxe abstraite des paramètres des unités de données de protocole d'application de gestion (MAPDU) utilisées pour faire référence aux objets gérés et à leurs attributs;
- définit des objets gérés.

La présente Recommandation | Norme internationale:

- ne définit pas la nature d'une réalisation quelconque de la présente Recommandation | Norme internationale;
- ne spécifie pas comment l'utilisateur de la présente Recommandation | Norme internationale doit accomplir la gestion;
- ne définit pas la nature des éventuelles interactions pouvant résulter de l'utilisation de la présente Recommandation | Norme internationale;
- ne spécifie pas les services nécessaires à l'établissement et à la libération normale ou anormale d'une association de gestion;
- ne définit pas les interactions résultant de l'utilisation simultanée de plusieurs fonctions de gestion;
- ne définit pas les conditions d'autorisation ou d'établissement de connexion liées à l'utilisation de ces fonctions ou à toute activité connexe.

2 Références normatives

Les Recommandations | Normes internationales suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite ici, constituent des dispositions de la présente Recommandation | Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Les Recommandations | Normes internationales étant sujettes à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation | Norme internationale sont invités à étudier la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations | Normes internationales énumérées ci-dessous. Les membres de la CEI et de l'ISO tiennent à jour le registre des Normes internationales en vigueur. Le Secrétariat du TSB tient à jour une liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur.

2.1 Recommandations et Normes internationales identiques

- Recommandation X.701 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10040:1992, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Aperçu général de la gestion des systèmes.*
- Recommandation X.720 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-1:1993, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Structure des informations de gestion – Modèle d'information de gestion.*
- Recommandation X.721 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-2:1992, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Structure des informations de gestion – Définition des informations de gestion.*
- Recommandation X.722 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-4:1992, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Structure des informations de gestion – Guide pour la définition des objets gérés.*
- Recommandation X.730 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-1:1992, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Gestion des systèmes – Fonction de gestion des objets.*
- Recommandation X.731 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-2:1992, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Gestion des systèmes – Fonction de gestion d'états.*
- Recommandation X.733 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-4:1992, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Gestion des systèmes – Fonction de signalisation des alarmes.*

2.2 Paires de Recommandations | Normes internationales équivalentes par leur contenu technique

- Recommandation X.200 du CCITT (1989), *Modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications du CCITT.*
ISO 7498:1984, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base.*
- Recommandation X.208 du CCITT (1988), *Spécification de la syntaxe abstraite numéro un (ASN.1).*
ISO/CEI 8824:1990, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification de la syntaxe abstraite numéro un (ASN.1).*
- Recommandation X.209 du CCITT (1988), *Spécification des règles de codage de base pour la notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1).*
ISO/CEI 8825:1990, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification des règles de codage de base pour la notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1).*
- Recommandation X.700 du CCITT (1992), *Cadre de gestion pour l'interconnexion de systèmes ouverts (OSI) dans les applications du CCITT.*
ISO/CEI 7498-4:1989, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Partie 4: Cadre général de gestion.*
- Recommandation X.710 du CCITT (1991), *Définition du service commun de transfert d'informations de gestion pour les applications du CCITT.*
ISO/CEI 9595:1991, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service commun d'informations de gestion.*
- Recommandation X.711 du CCITT (1991), *Spécification du protocole commun de transfert d'informations de gestion pour les applications du CCITT.*
ISO/CEI 9596-1:1991, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Protocole commun d'informations de gestion – Partie 1: Spécification.*

2.3 Autres références

- ISO 3534-1:1993, *Statistique – Vocabulaire et symboles – Partie 1: Probabilités et termes statistiques généraux.*
- ISO/CEI 9545:1989, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Structure de la couche Application.*
- Recommandation M.3100 du CCITT (1992), *Modèle générique d'informations de réseau.*

3 Définitions

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les définitions suivantes.

3.1 Définitions du modèle de référence de base

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants, définis dans la Rec. X.200 du CCITT | ISO 7498:

- a) système ouvert;
- b) ressource OSI;
- c) gestion-système.

3.2 Définitions du cadre de gestion

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants, définis dans la Rec. X.700 du CCITT | ISO/CEI 7498-4:

- a) objet de gestion;
- b) information de gestion;
- c) gestion OSI.

3.3 Définitions de l'aperçu général de la gestion-système

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants, définis dans la Rec. X.701 du CCITT | ISO/CEI 10040:

- a) agent;
- b) rôle d'agent;
- c) système géré;
- d) unité de données de protocole d'application de gestion;
- e) opération de gestion;
- f) gestionnaire;
- g) rôle de gestionnaire;
- h) système gestionnaire;
- i) notification;
- j) unité fonctionnelle de gestion-système.

3.4 Définitions des informations de gestion

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants, définis dans la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:

- a) compteur;
- b) indicateur;
- c) seuil;
- d) seuil de compteur;
- e) seuil d'indicateur.

3.5 Définitions statistiques normalisées

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants, définis dans ISO 3534-1:

- a) fractile d'une distribution probabiliste;
- b) moyenne d'une variable aléatoire;
- c) variance.

3.6 Définitions du service commun d'informations de gestion (CMIS)

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants, définis dans la Rec. X.710 du CCITT | ISO/CEI 9595:

- a) attribut;
- b) service commun d'informations de gestion (CMIS);
- c) invocateur;
- d) exécutant.

3.7 Autres définitions

La présente Recommandation | Norme internationale définit les termes suivants:

3.7.1 capacité: quantité actuelle de ressources disponibles pour les utilisateurs (par exemple octets par seconde), y compris les ressources déjà attribuées et les ressources prêtes à être attribuées.

3.7.2 période granulaire: intervalle de temps entre le début de deux relevés consécutifs.

3.7.3 mesure: valeur déduite de l'observation d'un attribut.

3.7.4 attribut métrique: attribut d'un objet métrique dont la valeur sert de paramètre à un ou plusieurs algorithmes métriques, ou est le résultat d'un tel algorithme.

3.7.5 algorithme métrique: comportement d'un objet métrique qui modélise un processus formalisé pour calculer des résultats donnés.

3.7.6 objet métrique: objet géré possédant au moins un attribut dont la valeur est calculée à partir de valeurs d'attributs observées dans des objets gérés.

3.7.7 attribut observé: attribut d'un objet géré dont la valeur est relevée par un objet métrique ou par un objet récapitulatif.

3.7.8 objet observé: objet géré dont un ou plusieurs attributs sont observés.

3.7.9 centile: le $K^{\text{ième}}$ centile d'une distribution probabiliste est le fractile d'ordre $K/100$ de cette distribution.

3.7.10 instant de synchronisation de période: instant par rapport auquel on synchronise le début d'une période récurrente (par exemple une période granulaire).

3.7.11 taux de variation: variation d'une valeur sur un intervalle de temps donné.

NOTE – Le taux de variation instantané est la dérivée de la valeur par rapport au temps, et n'est habituellement pas mesurable. Le taux de variation mesuré se rapproche du taux de variation instantané à mesure que l'intervalle de temps se rapproche de zéro.

3.7.12 taux de rejet: proportion des demandes de ressources rejetées ou quantité relative de ressources refusées faute de disponibilités.

3.7.13 taux de demande de ressources: taux des demandes de ressources ou quantité relative de ressources demandées.

3.7.14 utilisation des ressources: quantité de capacité utilisée. L'évaluation de l'utilisation des ressources peut être une mesure instantanée ou une moyenne sur un intervalle de temps donné. L'utilisation instantanée est la capacité utilisée à un instant donné. L'utilisation moyenne estimée des ressources est une estimation établie sur un intervalle de temps donné.

3.7.15 relevé: processus d'échantillonnage consistant à observer les valeurs des attributs à un instant donné.

4 Abréviations

CMIS	Service commun d'informations de gestion (<i>common management information service</i>)
EWMA	Moyenne mobile à pondération exponentielle (<i>exponentially weighted moving average</i>)
GP	Période granulaire (<i>granularity period</i>)
MAPDU	Unité de données de protocole d'application de gestion (<i>management application protocol data unit</i>)

max	maximum
min	minimum
MOCS	Déclaration de conformité d'objet géré (<i>managed object conformance statement</i>)
MTP	Période mobile (<i>moving time period</i>)
PCT	Valeur pour laquelle un centile est calculé
TPDU	Unité de données de protocole de transport (<i>transport protocol data unit</i>)
SMTP	Seconde période mobile (<i>second moving time period</i>)
UWMA	Moyenne mobile à pondération uniforme (<i>uniformly weighted moving average</i>)

5 Conventions

La présente Recommandation | Norme internationale ne définit aucun service.

6 Besoins

En termes de fonctionnalités, les besoins à satisfaire sont les suivants:

- définition d'outils de contrôle statistique pour obtenir des mesures permettant d'évaluer la performance;
- définition d'une fonction de contrôle fournissant des mesures pour déterminer les taux de demande, de rejet et d'utilisation des ressources;
- spécification de mécanismes d'obtention de ces mesures;
- spécification des notifications à générer lorsque ces mesures transgressent des valeurs seuils, et possibilité d'inclure des informations de performance supplémentaires dans ces notifications;
- spécification de mécanismes de commande de cette fonction;
- possibilité pour un système de gestion externe de modifier les paramètres définis et utilisés par la fonction de contrôle des ressources;
- possibilité de modéliser les limites de capacité matérielles et les limites imposées par décision administrative;
- programmation du contrôle de mesure sur un intervalle de temps donné;
- possibilité pour un système gestionnaire d'activer et de désactiver les mesures de performance indépendamment des objets gérés observés.

7 Modèles

La présente Recommandation | Norme internationale fournit aux gestionnaires de la performance des outils pour observer les caractéristiques des ressources, soit directement sur des objets gérés observables, soit par l'intermédiaire d'objets métriques. Ces outils comprennent des méthodes d'observation des ressources et de calcul statistique. Ils incluent également des comparateurs à seuil pour la génération de notifications.

7.1 Modèle d'objet métrique

Le modèle d'objet métrique définit les concepts de base relatifs aux objets métriques OSI et à leur fonctionnement dans les systèmes ouverts.

7.1.1 Processus de contrôle métrique

Le processus de contrôle des objets métriques peut être généralement divisé en plusieurs étapes, décrites de 7.1.1.1 à 7.1.1.4.

7.1.1.1 Collecte des données

Cette étape consiste à extraire des objets gérés observés les données nécessaires au calcul des valeurs observées. Ces dernières sont contrôlées par échantillonnage aux instants spécifiés par la période granulaire.

7.1.1.2 Conversion des données

Après extraction, les données sont converties en un format convenant à l'usage prévu. L'algorithme de conversion peut être spécifié par les objets métriques. En l'absence d'un tel algorithme, la conversion n'a pas lieu.

Le contrôle métrique utilise des compteurs, des indicateurs et des dérivateurs d'indicateurs pour comparer les mesures aux critères donnés. Les valeurs observées peuvent être converties de comptages en indications et d'indications en dérivées. Une manière simple de réaliser ces deux types de conversion est de calculer la différence (le taux de variation) entre deux lectures d'une valeur (compteur ou indicateur) sur un intervalle de temps donné. Ce calcul est répété périodiquement. Cette méthode, souvent désignée sous le nom de «fenêtre temporelle fixe», est un moyen simple de déduire une indication à partir d'un comptage et de calculer une dérivée à partir d'une indication. Dans certains cas, ces conversions sont le seul traitement requis sur les données observées par l'objet métrique.

7.1.1.3 Affinement des données

Au besoin, le contenu informationnel des données peut être affiné par la réduction de l'effet des variations aléatoires grâce à un algorithme arithmétique. Les données affinées sont visibles extérieurement dans les attributs d'indicateur.

Forme préliminaire d'analyse, l'affinement des données extrait les informations des données au moyen d'un algorithme particulier. Les techniques d'affinement des données comprennent notamment le lissage, qui permet de filtrer les variations stochastiques de la valeur de l'attribut contrôlé et d'en déduire les variations principales des données.

7.1.1.4 Analyse des données

L'information est analysée et utilisée pour répondre aux besoins en matière de performance. Dans le contrôle métrique, l'analyse consiste en une simple comparaison des valeurs calculées avec les seuils de génération d'alarmes.

Les objets métriques sont définis pour répondre à des objectifs de contrôle métrique généraux ou particuliers. La conversion et l'affinement des données peuvent être absents de certains objets. Le processus de contrôle requis est déterminé à la création de l'objet métrique par la désignation des identificateurs d'attributs observés (collecte des données) et des algorithmes de conversion et d'affinement, et par la spécification de l'analyse des données. Durant la vie de l'objet géré métrique, le processus est réglé par ajustement de l'algorithme d'affinement des données (modification d'une période mobile par exemple) et de l'algorithme d'analyse des données (ajout ou modification de seuils par exemple).

7.1.2 Spécifications des classes d'objets métriques

La gestion des performances requiert notamment une mesure statistique de la performance des ressources. Les objets métriques possèdent des attributs qui représentent de telles grandeurs statistiques. Les variables fondamentales dont dérivent ces grandeurs statistiques peuvent être définies par référence aux attributs correspondant aux variables des objets gérés qui représentent les ressources. Ainsi, les objets métriques sont liés (statistiquement ou dynamiquement) aux objets gérés observés représentant les ressources sous-jacentes. Le comportement des objets métriques est régi par leurs attributs, incluant une classe définie d'algorithmes. La définition des objets métriques est conforme aux directives de définition des objets gérés (Rec. X.722 du CCITT | ISO/CEI 10165-4).

7.1.3 Caractéristiques des objets métriques

Les caractéristiques des objets métriques peuvent, par exemple,

- identifier l'objet métrique;
- identifier les objets gérés observés et un ou plusieurs de leurs attributs observés;
- identifier l'algorithme métrique utilisé dans les observations;
- fournir le nombre d'observations, leur fréquence et la date et heure de dernière lecture;
- programmer les observations;
- indiquer les résultats des algorithmes métriques;
- fixer les seuils de génération d'alarmes;
- gérer l'état administratif.

Un système gestionnaire peut demander à un système géré de créer un objet métrique. Lorsqu'il est créé, un objet métrique peut émettre une notification de création d'objet géré.

Un système gestionnaire peut demander à un système géré de supprimer un objet métrique. Au moment de sa suppression, un objet métrique peut émettre une notification de suppression d'objet géré.

7.1.4 Relations entre objets métriques et autres objets gérés

Les systèmes gérés utilisent des mécanismes internes pour transmettre les valeurs d'attributs observés aux objets métriques.

Les objets métriques possèdent un ou plusieurs attributs relationnels pour identifier les objets gérés et les attributs à observer. Les valeurs de ces attributs relationnels, établies au moment de la création de l'objet, seront accessibles en lecture seulement. Toutefois, les autres attributs des objets métriques peuvent être définis comme étant modifiables. La relation d'un objet métrique avec un objet géré observé est unidirectionnelle et donc asymétrique.

7.1.4.1 Relations d'inclusion

L'objet métrique peut être contenu dans l'objet géré observé ou dans un autre objet géré.

7.1.5 Utilisation d'algorithmes de lissage dans les objets métriques

L'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé) d'un objet métrique peut être considéré comme une variable aléatoire dont la distribution probabiliste est fonction du temps. A un instant donné, ses caractéristiques de distribution peuvent être estimées en appliquant des algorithmes de lissage aux observations de l'indicateur dérivé.

Les Annexes B et C décrivent des algorithmes de lissage dans le temps permettant d'évaluer la moyenne, la variance et les fractiles. Ces algorithmes reposent sur le calcul d'une moyenne pondérée de valeurs observées sur une fenêtre temporelle glissante.

La qualité des estimées fournies par ces algorithmes dépend:

- des variations relatives de la distribution dans la fenêtre temporelle;
- du nombre d'observations effectuées durant cette période;
- de l'indépendance des observations.

Les valeurs optimales pour la fenêtre temporelle glissante et pour le nombre d'observations effectuées dépendent des caractéristiques de distribution de l'attribut indicateur dérivé.

7.2 Objets métriques supports

Le présent paragraphe décrit les objets métriques que définit la présente Recommandation | Norme internationale. Ces objets gérés sont le régulomètre (*monitorMetric*), le médiomètre (*meanMonitor*), le médiomètre à algorithme désigné (*algorithmIndicatingMeanMonitor*), le médiomètre à filtrage dynamique (*movingAverageMeanMonitor*), le médio-variomètre (*meanAndVarianceMonitor*), le médio-fractilomètre (*meanAndPercentileMonitor*) et le médio-mini-maximètre (*meanAndMinMaxMonitor*).

La classe d'objets gérés des régulomètres (*monitorMetric*) permet d'observer un attribut de type compteur ou indicateur et de mettre à jour l'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé) après chaque observation. Si l'attribut observé est un compteur, le régulomètre peut en dériver une valeur d'indicateur correspondant à la différence entre les observations successives du compteur. Si l'attribut observé est un indicateur, la valeur dérivée est alors égale à la valeur de l'attribut à l'instant de l'observation. L'activité de l'objet géré peut être programmée. Le régulomètre peut comporter un attribut *severityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité) s'appliquant à l'attribut indicateur dérivé. L'objet de gestion peut émettre une notification d'alarme de qualité de service chaque fois que ce seuil est transgressé. Cette notification peut également indiquer le problème spécifique associé à l'attribut observé (par exemple le taux de rejet).

La classe d'objets gérés des médiomètres (*meanMonitor*) dérive de la classe des régulomètres (*monitorMetric*). Elle en possède toutes les caractéristiques plus un attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne) pour évaluer la moyenne de la valeur de l'attribut indicateur dérivé. La valeur du seuil d'indication de sévérité associée à cet objet géré s'applique à l'estimée de moyenne. Le médiomètre émet, s'il est à l'état actif, une notification d'alarme de qualité de service chaque fois que le seuil est transgressé. Cette notification peut également indiquer le problème spécifique associé à l'attribut observé (par exemple le taux de rejet).

La classe d'objets gérés des médiomètres à algorithme désigné (*algorithmIndicatingMeanMonitor*) dérive de la classe des médiomètres (*meanMonitor*). En plus des caractéristiques de celle-ci, le médiomètre à algorithme désigné identifie l'algorithme utilisé pour estimer la moyenne.

La classe d'objets gérés des médiumètre à filtrage dynamique (*movingAverageMeanMonitor*) dérive de la classe des médiumètres (*meanMonitor*). En plus des caractéristiques de celle-ci, le médiumètre à filtrage dynamique spécifie l'algorithme de filtrage dynamique EWMA utilisé pour estimer la moyenne.

La classe d'objets gérés des médio-variomètres (*meanAndVarianceMonitor*) évalue la moyenne et la variance d'un attribut observé. Dérivant de la classe des médiumètres à filtrage dynamique (*movingAverageMeanMonitor*), elle en possède toutes les caractéristiques plus un attribut pour l'algorithme d'évaluation de la variance.

La classe d'objets gérés des médio-fractilomètres (*meanAndPercentileMonitor*) fournit des estimées de la moyenne, de la médiane, du n^{ième} centile et des valeurs minimale et maximale dans un échantillon de valeurs d'attribut observé. Dérivant de la classe des médiumètres à filtrage dynamique (*movingAverageMeanMonitor*), elle en possède toutes les caractéristiques plus des attributs pour l'algorithme d'évaluation des fractiles.

La classe d'objets gérés des médio-mini-maximètres (*meanAndMinMaxMonitor*) fournit des estimées de la moyenne et des valeurs minimale et maximale d'un attribut observé. Dérivant de la classe des médiumètres (*meanMonitor*), elle en possède toutes les caractéristiques plus des attributs pour le calcul des valeurs minimale et maximale.

7.3 Modèle de seuil d'indication de sévérité

La présente Recommandation | Norme internationale définit le type d'attribut *severityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité), utilisé pour déclencher les notifications en contrôle des ressources. Il a un comportement similaire à celui de l'attribut *gaugeThreshold* (seuil d'indicateur), défini au 9.3.2 de la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2. La syntaxe est la même, enrichie d'un paramètre facultatif d'indication de sévérité (*severityIndication*) associé à chacun des sous-éléments de seuil de notification haut (*notifyHigh*) et de seuil de notification bas (*notifyLow*) de chaque seuil.

Si le paramètre d'indication de sévérité (*severityIndication*) est présent, sa valeur est utilisée dans le paramètre de sévérité perçue (*perceivedSeverity*) de toutes les alarmes associées à ce sous-élément de seuil.

Un mécanisme facultatif permet de déterminer la valeur du paramètre de problème spécifique (*specificProblems*) des notifications d'alarme de qualité de service.

La Figure 1 représente un indicateur à trois niveaux seuils. Les niveaux seuils 1 et 2 se déclenchent par dépassement alors que le niveau seuil 3 se déclenche en transgression négative. Les notifications associées aux seuils de l'indicateur de sévérité sont émises selon les règles suivantes:

- si, initialement, le commutateur de notification de seuil haut (*notifyHigh*) a la valeur Vrai et que la valeur donnée par l'indicateur devient supérieure ou égale au seuil 1 (dépassement), l'indicateur génère la notification d'événement correspondante; un nouveau dépassement du seuil de notification haut n'entraînera la génération d'une nouvelle notification que si la valeur mesurée par l'indicateur est redescendue entre-temps à une valeur inférieure ou égale au niveau de fin d'alarme du seuil 1;
- si, initialement, le commutateur de notification de seuil bas (*notifyLow*) a la valeur Vrai et que la valeur donnée par l'indicateur devient inférieure ou égale au niveau de fin d'alarme du seuil 1, et que l'indicateur avait atteint auparavant une valeur supérieure ou égale au seuil 1 ayant entraîné la génération d'une notification de dépassement de seuil 1 non annulée depuis par une fin d'alarme, l'indicateur générera la notification d'événement correspondante; la transgression ultérieure du seuil de notification bas n'entraînera la génération d'une nouvelle notification que si la valeur mesurée par l'indicateur est remontée entre-temps à une valeur supérieure ou égale au niveau seuil 1.

Si le commutateur de notification pour le seuil 3 a la valeur Vrai, les notifications seront émises selon les règles suivantes:

- si, initialement, le commutateur de notification de seuil bas (*notifyLow*) a la valeur Vrai et que la valeur mesurée par l'indicateur devient inférieure ou égale au niveau seuil 3 (transgression négative), l'indicateur génère la notification d'événement correspondante; une nouvelle transgression du seuil de notification bas n'entraînera la génération d'une nouvelle notification que si la valeur mesurée par l'indicateur est remontée entre-temps à une valeur supérieure ou égale au niveau de fin d'alarme du seuil 3;
- si, initialement, le commutateur de notification de seuil haut (*notifyHigh*) a la valeur Vrai et que la valeur donnée par l'indicateur devient supérieure ou égale au niveau de fin d'alarme du seuil 3, et que l'indicateur avait atteint auparavant une valeur inférieure ou égale au seuil 3, l'indicateur générera la notification d'événement correspondante; le dépassement ultérieur du seuil de notification haut n'entraînera la génération d'une nouvelle notification que si la valeur mesurée par l'indicateur est redescendue entre-temps à une valeur inférieure ou égale au seuil 3.

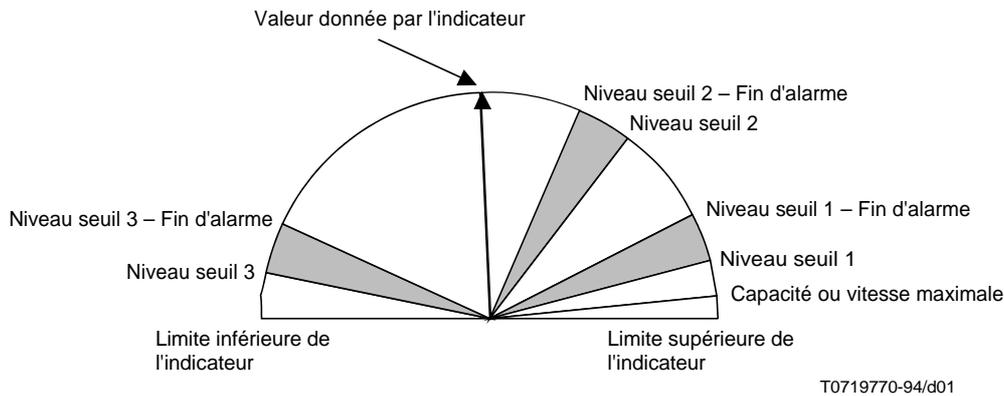


Figure 1 – Exemple de déclencheur à seuil de sévérité

7.4 Objets métriques et modèles de contrôle de la charge de travail

La présente Recommandation | Norme internationale traite du contrôle des ressources. Cette notion englobe le contrôle de l'utilisation des ressources, du taux de rejet et du taux de demande de ressources. En outre, la présente Recommandation | Norme internationale traite de l'établissement de seuils d'alarme, de la notification d'alarmes précoces et d'alarmes graves, ainsi que de l'annulation de ces alarmes.

NOTE 1 – L'unité d'utilisation et de capacité peut être la quantité de ressources utilisées à un moment donné ou une indication dérivée de la quantité cumulée de ressources utilisées.

Trois modèles ont été définis pour répondre aux besoins de contrôle des ressources OSI:

- le modèle d'utilisation des ressources permet de contrôler la quantité de ressources utilisées;
- le modèle de taux de rejet permet de contrôler le taux de demandes de service rejetées;
- le modèle de taux de demande de ressources permet de contrôler les demandes d'utilisation des ressources.

Dans certains cas, il est possible que les demandes de service soient rejetées alors que la capacité n'est pas totalement utilisée. Cela se produit, par exemple, lorsque la quantité de ressources demandées dépasse la capacité restante disponible.

Les systèmes peuvent prendre en charge un ou plusieurs de ces modèles pour répondre à leurs besoins de gestion. Lorsque plusieurs modèles sont pris en charge, il existe des relations entre eux, car ils sont associés à l'utilisation des mêmes ressources OSI. Le modèle d'utilisation de ressource indique les fluctuations d'utilisation d'une ressource. Lorsqu'une demande ne peut être satisfaite, le modèle de taux de rejet fournit des informations sur les conditions du rejet. Le modèle de taux de demande de ressources fournit des informations sur la cadence des demandes.

Les utilisateurs de ce service de gestion doivent garder à l'esprit qu'une diminution de capacité est possible (par exemple, en cas d'anomalie de système).

La Figure 2 illustre la relation entre le taux d'utilisation, le taux de rejet et le taux de demande pour une même ressource (hypothétique). Ensemble, ces trois grandeurs donnent une évaluation de la charge de travail de cette ressource.

Chacune de ces grandeurs est représentée par un indicateur. L'Annexe A définit un déclencheur à seuil de sévérité, illustré à la figure ci-dessous. A chaque indicateur correspond un seuil d'indication de sévérité, qui regroupe un ensemble de niveaux seuils. Chaque niveau seuil comporte deux valeurs seuils (haute et basse).

Par exemple, le niveau seuil 1 de la Figure 2 sera associé à une condition plus sévère que le niveau seuil 2, qui peut être considéré comme une alerte précoce. Les valeurs seuils hautes servent à déclencher une notification indiquant l'apparition de la condition correspondante, et les valeurs seuils basses servent à déclencher les notifications de fin d'alarme correspondantes.

Sans que cela soit illustré à la Figure 2, il existe des cas où le gestionnaire se préoccupe de la sous-utilisation des ressources, pour pouvoir par exemple les réattribuer à un autre usage. A cet effet, le gestionnaire peut être prévenu d'une telle situation par une notification d'événement de transgression négative de seuil.

Il existe également des déclencheurs à seuil définis pour les taux de rejet et de demande de ressources. Leur fonctionnement est similaire à celui des déclencheurs à seuil d'utilisation des ressources, mais ils se contentent généralement de seuils à dépassement.

Pour prendre en charge le contrôle de l'utilisation des ressources, du taux de rejet et du taux de demande de ressources au moyen d'objets métriques, l'objet géré observé doit disposer d'attributs de type indicateur ou compteur, afin de pouvoir en déduire le taux d'utilisation et les taux de demande et de rejet des demandes de ressources.

NOTE 2 – Il existe plusieurs manières de traiter une demande qui ne peut être satisfaite:

- a) rejet total;
- b) satisfaction partielle;
- c) mise en file d'attente pour un éventuel traitement ultérieur;
- d) mise en file d'attente pendant un délai maximal.

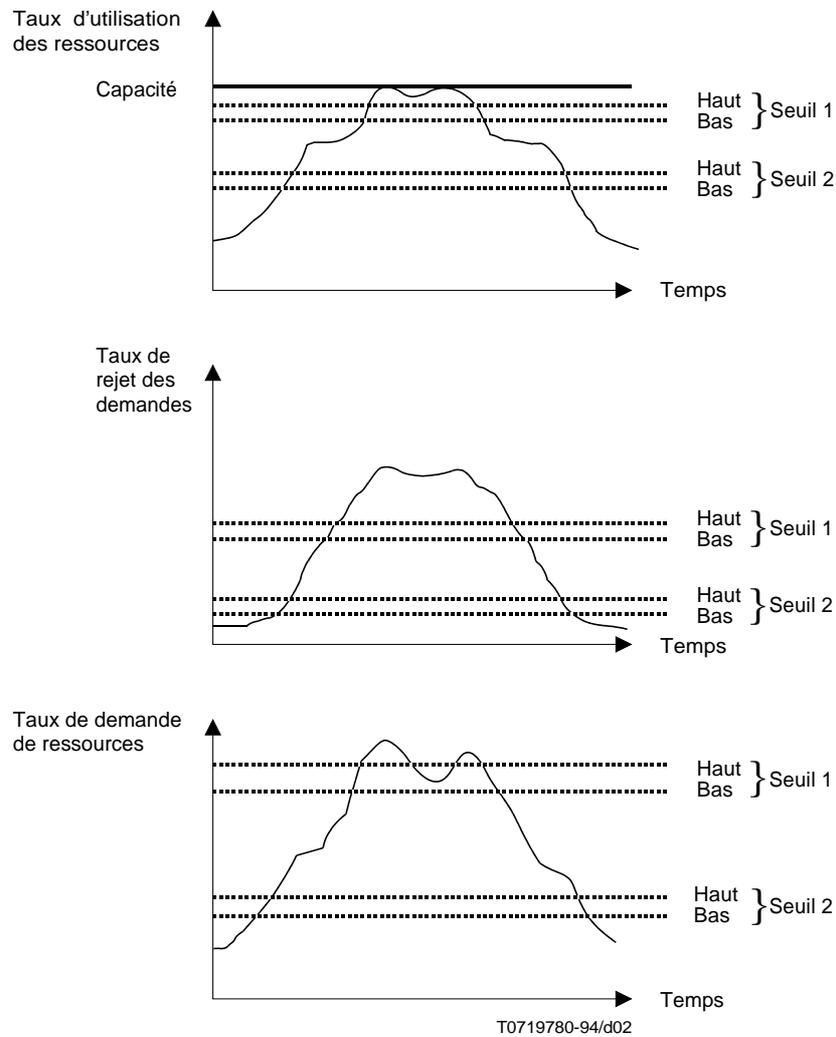


Figure 2 – Taux d'utilisation, taux de rejet et taux de demande de ressources

Dans le premier cas, la sémantique des taux de rejet et de demande de ressources est évidente et ne nécessite aucune explication supplémentaire. Dans les autres cas, leur sémantique précise dépend du comportement de l'objet géré observé.

Les indicateurs peuvent servir à modéliser les taux d'utilisation, de rejet et de demande de ressources. La Figure 1 illustre le modèle générique d'un tel indicateur.

7.4.1 Modèle d'indicateur d'utilisation des ressources

Outre les caractéristiques communes décrites en 7.4, l'indicateur d'utilisation des ressources possède les caractéristiques spécifiques suivantes:

- a) la valeur de l'indicateur, qui indique le degré d'utilisation des ressources, est le résultat de calculs effectués sur un intervalle de temps qui peut être spécifié par le gestionnaire;
- b) le degré d'utilisation augmente avec l'accroissement des services fournis aux utilisateurs;
- c) le degré d'utilisation diminue avec la diminution des services fournis aux utilisateurs;
- d) il existe des algorithmes de lissage, définis dans les Annexes B et C, pour calculer les moyennes estimées. Si on utilise la classe d'objets gérés des médiomètres (*meanMonitor*) ou l'une de ses sous-classes, on choisira un algorithme pour calculer l'utilisation moyenne estimée. Si le processus d'affinement des données n'est pas nécessaire, on pourra utiliser la classe d'objets des régulomètres (*monitorMetric*);
- e) l'utilisation des ressources est mesurée sous la forme d'une utilisation moyenne estimée sur un intervalle de temps donné. Selon l'unité de capacité choisie, c'est une estimation de la quantité moyenne de charge de travail ou de services fournis.

NOTE – Selon la classe d'objets métriques adoptée, l'utilisation des ressources peut s'exprimer sous la forme de la valeur d'utilisation instantanée, ou sous celle de l'estimée de l'utilisation moyenne sur un intervalle de temps donné.

7.4.2 Modèle d'indicateur de taux de rejet

Outre les caractéristiques communes décrites en 7.4, l'indicateur du taux de rejet possède les caractéristiques suivantes:

- a) la valeur de l'indicateur, qui indique le taux de rejet des demandes de ressources, est le résultat de calculs effectués sur un ensemble d'intervalles de temps configurable par le gestionnaire;
- b) le taux de rejet augmente lorsque des demandes de ressources sont refusées et diminue lorsque de telles demandes sont acceptées ou que leur nombre décroît;
- c) les Annexes B et C décrivent des algorithmes associés à l'indicateur, qui permettent de calculer la valeur du taux de rejet;
- d) le taux de rejet est mesuré sous la forme d'un taux de rejet moyen estimé sur un intervalle de temps configurable par le gestionnaire. Selon l'unité de capacité choisie, le taux de rejet moyen est une estimation de la quantité moyenne de demandes de services ou de charge de travail rejetée par unité de temps en raison d'un manque de capacité, calculée sur un intervalle de temps configurable par le gestionnaire.

7.4.3 Modèle d'indicateur de taux de demandes de ressources

Outre les caractéristiques communes décrites en 7.4, l'indicateur de taux de demande de ressources possède les caractéristiques suivantes:

- a) la valeur de l'indicateur, qui indique le taux de demande de ressources, est le résultat de calculs effectués sur un ensemble d'intervalles de temps configurable par le gestionnaire;
- b) le taux de demande de ressources augmente avec l'arrivée de nouvelles demandes de ressources soumises par les utilisateurs, et diminue avec la raréfaction de telles demandes;
- c) les Annexes B et C décrivent des algorithmes associés à l'indicateur, qui permettent de calculer la valeur du taux de demande;
- d) le taux de demande de ressources est mesuré sous la forme d'un taux de demande moyen estimé sur un intervalle de temps configurable par le gestionnaire. Selon l'unité de capacité choisie, le taux moyen de demande de ressources est une estimation de la quantité moyenne de demandes de services ou de charge de travail demandée par unité de temps, calculée sur un intervalle de temps configurable par le gestionnaire.

7.5 Utilisation des objets métriques pour le contrôle de la charge de travail

Un objet géré de la classe des régulomètres (*monitorMetric*) ou de l'une de ses sous-classes peut servir à générer des notifications relatives à l'utilisation des ressources lorsqu'on désire appliquer un contrôle à seuil directement à l'indicateur dérivé représentant l'utilisation de la ressource. Le régulomètre peut aussi servir à générer des notifications sur les taux de demande et de rejet des ressources lorsqu'on désire appliquer un contrôle à seuil à un indicateur dérivé d'un compteur qui compte les demandes ou les rejets de demandes de ressources. Si le régulomètre contient un paquetage différentiel de compteur (*counterDifferencePackage*), l'indicateur de base est traité comme un compteur.

NOTE – L'unité d'utilisation et de capacité, peut être la quantité de ressources en cours d'utilisation ou un taux de variation dérivé de la quantité cumulée de ressources utilisées.

Un objet géré de la classe des médiomètres (*meanMonitor*) ou de l'une de ses sous-classes peut servir à générer des notifications relatives à la moyenne de la valeur donnée par l'indicateur dérivé pour l'utilisation des ressources, le taux de rejet ou le taux de demande de ressources. Si le taux de rejet ou de demande est calculé à l'aide d'un compteur qui dénombre les demandes ou les rejets pour une ressource, ou si le taux d'utilisation de la ressource dérive d'un comptage cumulatif, l'instance de la classe des médiomètres ou de l'une de ses sous-classes comprendra le paquetage différentiel de compteur (*counterDifferencePackage*).

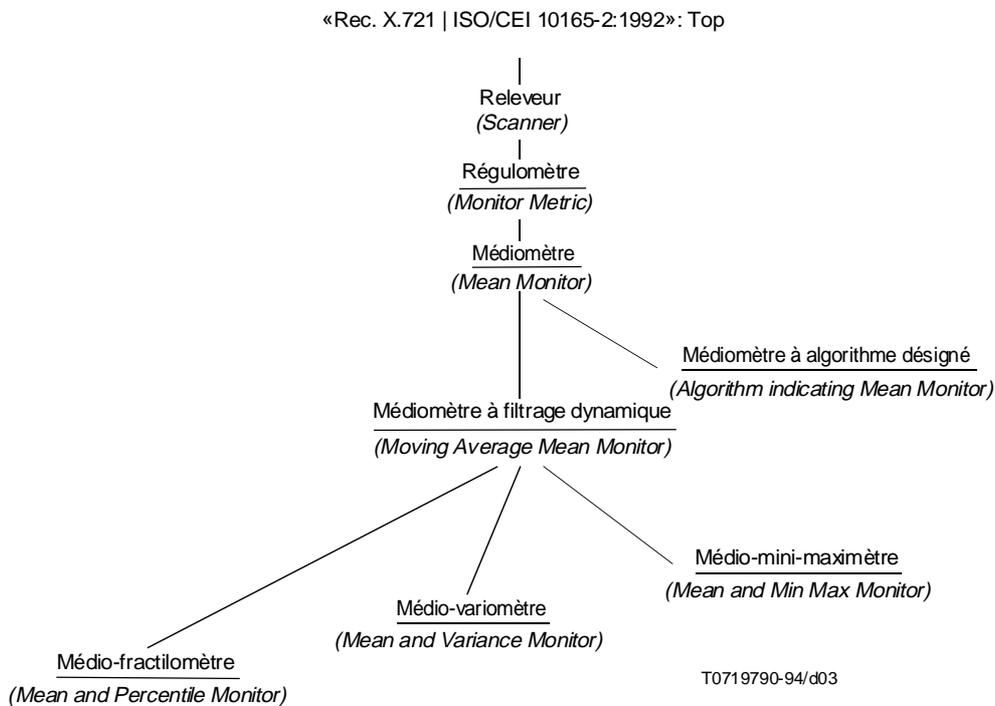
L'objet géré médiomètre à filtrage dynamique (*movingAverageMeanMonitor*) peut aussi servir à contrôler la charge de travail; dans ce cas, il sera possible d'obtenir des informations sur l'algorithme de mesure utilisé et de le gérer.

D'autres objets gérés peuvent générer des notifications relatives à l'utilisation des ressources, au taux de rejet ou au taux de demande de ressources, si leur définition inclut les définitions génériques appropriées indiquées dans la présente Recommandation | Norme internationale.

8 Définitions génériques

8.1 Objets gérés

Les classes d'objets gérés définies dans la présente Recommandation | Norme internationale sont, exception faite du releveur, des objets métriques dont la structure d'héritage apparaît à la Figure 3.



NOTE – Les objets gérés instanciables sont soulignés.

Figure 3 – Structure d'héritage des objets métriques

Pour signaler les transgressions de seuils, les objets métriques utilisent le service de signalement d'alarme défini dans la Rec. X.733 du CCITT | ISO/CEI 10164-4.

Tout objet métrique comportant un attribut *severityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité) comprendra au moins un niveau seuil. S'il n'en comprend qu'un seul, il s'agira du niveau de seuil sévère tel que celui-ci est défini pour le contrôle de la charge de travail.

Les valeurs d'attribut des objets gérés peuvent être lues ou modifiées, selon les procédures décrites dans la Rec. X.720 du CCITT | ISO/CEI 10165-1.

8.1.1 Releveur (*scanner*)

8.1.1.1 Aperçu général

La classe d'objets gérés des releveurs est une hyperclasse non instanciable dont dérivent d'autres objets gérés (par exemple les objets métriques). Elle définit un moyen d'échantillonnage périodique des valeurs d'un ensemble donné d'attributs appartenant à des objets gérés donnés. Il est possible de programmer les intervalles pendant lesquels ont lieu les relevés périodiques.

8.1.1.2 Attributs et paquetages de la classe des releveurs

La classe d'objets gérés des releveurs possède les attributs suivants:

- a) *scannerId* (identificateur de releveur)
attribut contenant une valeur servant à identifier une instance de la classe d'objets gérés des releveurs (c'est-à-dire que l'attribut *scannerId* sert à nommer l'instance);
- b) *operationalState* (état opérationnel)
attribut défini dans la Rec. X.731 du CCITT | ISO/CEI 10164-2;
- c) *administrativeState* (état administratif)
attribut défini dans la Rec. X.731 du CCITT | ISO/CEI 10164-2;
- d) *granularityPeriod* (période granulaire)
attribut contenant la période de granularité, qui détermine la périodicité des relevés.

La classe d'objets gérés des releveurs comporte les paquetages conditionnels suivants:

- *availabilityStatusPackage* (état de disponibilité – présent si le releveur peut être programmé);
- *duration* (durée – présent si le fonctionnement de l'objet géré est programmé pour commencer à un instant donné et pour s'arrêter à un autre instant donné ou pour fonctionner en permanence);
- *dailyScheduling* (programmation journalière – présent si les deux paquetages *weeklyScheduling* et *externalScheduler* ne figurent pas dans l'instance et qu'une programmation journalière est nécessaire);
- *weeklyScheduling* (programmation hebdomadaire – présent si les deux paquetages *dailyScheduling* et *externalScheduler* ne figurent pas dans l'instance et qu'une programmation hebdomadaire est nécessaire);
- *externalScheduler* (programmeur externe – présent si les deux paquetages *dailyScheduling* et *weeklyScheduling* ne figurent pas dans l'instance et qu'il est nécessaire de faire référence à un programmeur externe);
- *periodSynchronizationPackage* (synchronisation de période – présent si la période granulaire nécessite une synchronisation d'horloge. En l'absence de ce paquetage, la synchronisation d'horloge est du ressort local);
- *createDeleteNotificationsPackage* (notification de création et de suppression – présent s'il est nécessaire de notifier les événements de création et de suppression d'objets gérés);
- *attributeValueChangeNotificationPackage* (notification de modification de valeur d'attribut – présent s'il est nécessaire de notifier les événements de changement de valeur d'attribut);
- *stateChangeNotificationPackage* (notification de changement d'état – présent s'il est nécessaire de notifier les événements de changement d'état).

NOTES

- 1 Les cinq premiers paquetages sont définis dans la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2.
- 2 Le paquetage de synchronisation de période *periodSynchronizationPackage* est défini au 8.1.9.9.
- 3 Les trois derniers paquetages sont définis dans la Recommandation M.3100.

8.1.1.3 Comportement du releveur

Un objet géré appartenant à cette classe représente la capacité d'aller relever les valeurs des attributs des objets gérés et de les présenter sous une forme récapitulative. Cette information récapitulative peut être consignée dans des attributs, des notifications, des réponses à des actions ou dans une combinaison de ces éléments. Les informations récapitulatives peuvent se composer des valeurs d'attribut observées ou de grandeurs statistiques calculées à partir de ces valeurs (l'intégration s'effectuant dans le temps ou sur les objets gérés).

Les valeurs d'attribut observées sont relevées au cours d'un «relevé», qui est effectué périodiquement à la fin de chaque période granulaire, à condition que celle-ci ne soit pas nulle.

L'attribut *granularityPeriod* indique la longueur de la période granulaire. La période granulaire de la classe des releveurs ne pourra être modifiée que si l'état administratif est verrouillé (*locked*). Si le paquetage de synchronisation de période (*periodSynchronizationPackage*) ne figure pas dans le releveur, le choix de l'instant de départ de la période granulaire une fois le releveur déverrouillé est du ressort local.

L'attribut *administrativeState* (état administratif) sert à suspendre ou à reprendre la fonction de relevé. Si cet attribut a la valeur *unlocked* (déverrouillé), le releveur est administrativement autorisé à effectuer des relevés. Si cet attribut a la valeur *locked* (verrouillé), il est administrativement interdit au releveur d'effectuer des relevés.

L'attribut *operationalState* (état opérationnel) représente la capacité opérationnelle du releveur à remplir ses fonctions.

S'il est présent, l'attribut *availabilityStatus* (état de disponibilité) indique si le programme interdit la fonction de relevé, conformément à la description donnée de cet attribut dans la Rec. X.731 du CCITT | ISO/CEI 10164-2.

La fonction de relevé peut être suspendue et reprise conformément à un programme. Si celui-ci suspend la fonction de relevé, tout relevé en cours est poursuivi .

Si le paquetage de synchronisation de période (*periodSynchronizationPackage*) figure dans le releveur, l'attribut *periodSynchronizationTime* (instant de synchronisation de période) de ce paquetage servira à déterminer l'instant par rapport auquel la période granulaire sera synchronisée. L'attribut d'instant de synchronisation de période ne pourra être modifié que si l'attribut *administrativeState* (état administratif) est verrouillé. Le début de chaque période granulaire correspond à un nombre entier de périodes granulaires avant ou après l'instant spécifié par cet attribut.

Si le paquetage de notification de modification de valeur d'attribut (*attributeValueChangeNotificationPackage*) figure dans le releveur, la modification de la période granulaire ou de l'instant de synchronisation de celle-ci provoquera la génération d'une notification de modification de la valeur de l'attribut correspondant. Si le paquetage de notification de changement d'état (*stateChangeNotificationPackage*) figure dans le releveur, la modification de l'état opérationnel ou de l'état administratif provoquera la génération d'une notification de changement d'état.

NOTES

1 On suppose que les attributs observés peuvent être relevés au cours de la période granulaire. Si un relevé est lancé alors qu'un autre relevé est en cours, la résolution du conflit est du ressort local.

2 Le relevé peut se produire à des moments légèrement différents pour chaque attribut observé, mais le délai entre l'instant de début du relevé et l'instant où un attribut donné est relevé doit rester approximativement constant.

8.1.2 Régulomètre (*monitorMetric*)

8.1.2.1 Aperçu général

La classe d'objets gérés des régulomètres est une sous-classe des releveurs (*scanner*). Le régulomètre contrôle la valeur d'un attribut dans un objet géré observé à des intervalles déterminés par la période granulaire. Une valeur d'indicateur est dérivée des valeurs de l'attribut observé.

8.1.2.2 Attributs et paquetages des régulomètres

La classe d'objets gérés des régulomètres possède les attributs suivants:

- a) *observedObjectInstance* (instance d'objet observée)

attribut identifiant l'instance d'objet géré qui contient l'attribut observé. Sa valeur sera spécifiée lors de la création du régulomètre et ne pourra plus être modifiée;

- b) *observedAttributeId* (identificateur d'attribut observé)

attribut identifiant l'attribut observé dans l'objet observé. Sa valeur sera spécifiée lors de la création du régulomètre et ne pourra plus être modifiée;

c) *derivedGauge* (indicateur dérivé)

attribut contenant la valeur d'indicateur dérivée des valeurs de l'attribut observé. Si le régulateur ne comporte ni paquetage différentiel de compteur (*counterDifferencePackage*) ni paquetage différentiel d'indicateur (*gaugeDifferencePackage*), la valeur de l'indicateur dérivé contiendra la dernière valeur observée de l'attribut. Si le régulateur contient un des deux paquetages, l'indicateur dérivé contiendra la différence entre deux observations consécutives de la valeur d'attribut observée.

La classe d'objets gérés des régulateurs contient les paquetages conditionnels suivants:

- *counterDifferencePackage* (paquetage différentiel de compteur – présent si le régulateur ne comporte pas de paquetage différentiel d'indicateur *gaugeDifferencePackage* et qu'il est nécessaire de convertir un comptage en indication);
- *counterOverflowPackage* (paquetage de débordement de compteur – présent si le régulateur comporte un paquetage différentiel de compteur *counterDifferencePackage* et que l'addition cyclique est nécessaire pour calculer la valeur de l'indicateur dérivé lorsque le compteur déborde);
- *gaugeDifferencePackage* (paquetage différentiel d'indicateur – présent si le régulateur ne comporte pas de paquetage différentiel de compteur *counterDifferencePackage* et s'il est nécessaire de convertir une lecture d'indicateur en dérivée d'indicateur);
- *derivedGaugeThresholdPackage* (paquetage de seuil d'indicateur dérivé – présent s'il est nécessaire d'équiper un indicateur dérivé d'un déclencheur à seuil);
- *specificProblemsIndicationPackage* (paquetage d'indication de problèmes spécifiques – présent si le paquetage de seuil d'indicateur dérivé *derivedGaugeThresholdPackage* est présent et que le comportement d'indication de problèmes spécifiques est nécessaire);
- *derivedGaugeTimestampPackage* (paquetage d'horodatage d'indicateur dérivé – présent s'il est nécessaire d'associer l'horodatage à la mise à jour de l'indicateur dérivé).

Une description plus détaillée de ces paquetages est donnée en 8.1.9.

8.1.2.3 Comportement du régulateur

Le régulateur contrôle, à intervalles déterminés par la période granulaire, la valeur d'un attribut d'un objet géré observé. Un attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé) est calculé à partir des valeurs de l'attribut observé. La valeur de cet attribut demeure la même jusqu'à l'observation suivante.

La présence ou l'absence des paquetages différentiels (de compteur *counterDifferencePackage* ou d'indicateur *gaugeDifferencePackage*) détermine comment le résultat du processus de conversion de données est dérivé de l'attribut observé. Si le régulateur ne contient ni l'un ni l'autre de ces paquetages, l'attribut d'indicateur dérivé contient la dernière valeur de l'attribut observé. Si le régulateur contient un de ces deux paquetages, l'indicateur dérivé contient la différence entre les deux dernières observations consécutives de l'attribut observé.

En l'absence de paquetage différentiel, l'unité de mesure de l'indicateur dérivé *derivedGauge* est la même que celle de l'attribut observé.

Si le régulateur contient un paquetage différentiel, l'unité de l'indicateur dérivé est associée à l'intervalle entre observations (la période granulaire). Par exemple, si la valeur de l'indicateur dérivé est 60 et que l'attribut observé est un compteur de messages avec une période granulaire de 15 minutes, l'indicateur dérivé représente une valeur de 60 messages par 15 min.

La présence d'un paquetage d'horodatage d'indicateur dérivé (*derivedGaugeTimestampPackage*) impose aux instances du régulateur d'inscrire l'heure courante dans l'attribut *derivedGaugeTimestamp* (horodatage d'indicateur dérivé) chaque fois que l'attribut d'indicateur dérivé est mis à jour.

Si le régulateur contient un paquetage de seuil d'indicateur dérivé (*derivedGaugeThresholdPackage*), il appliquera le seuil d'indication de sévérité (*severityIndicatingGaugeThreshold*) à l'indicateur dérivé, et émettra une notification d'alarme de qualité de service *thresholdCrossed* lorsque la valeur de l'indicateur dérivé transgressera les valeurs seuils correspondantes. La présence du paquetage d'horodatage d'indicateur dérivé *derivedGaugeTimestampPackage* impose de plus aux instances de régulateur d'indiquer la valeur de l'attribut *derivedGaugeTimestamp* dans le paramètre «attributs surveillés» à chaque notification d'alarme de qualité de service.

Les paramètres de notification d'alarme de qualité de service respecteront les spécifications du 8.2.1. La valeur de l'attribut d'indicateur dérivé *derivedGauge* sera portée dans l'élément «valeur observée» du paramètre «information de seuil» de la notification. Les valeurs des attributs *observedObjectInstance* (instance d'objet observé) et *observedAttributeId* (identificateur d'attribut observé) seront portées dans le paramètre «attributs surveillés» de la notification.

Si le paquetage conditionnel d'indication de problèmes spécifiques (*specificProblemsIndicationPackage*) est présent, la valeur de l'attribut *specificProblemsIndicator* (servant à spécifier un type particulier de contrôle métrique) sera portée dans le paramètre «problèmes spécifiques» de la notification d'alarme de qualité de service *thresholdCrossed*.

L'attribut observé est spécifié par l'attribut *observedAttributeId* de l'objet géré, lui-même identifié par l'attribut *observedObjectInstance*. En l'absence du paquetage différentiel de compteur *counterDifferencePackage*, l'attribut observé est traité comme un indicateur. En présence du paquetage différentiel d'indicateur *gaugeDifferencePackage*, l'attribut observé est traité comme un indicateur.

A la création du régulateur, on spécifiera:

- l'identificateur de releveur *scannerId*, l'instance d'objet observée *observedObjectInstance* et l'identificateur d'attribut observé *observedAttributeId*;
- la période granulaire (c'est-à-dire l'intervalle séparant deux observations de l'attribut);
- si le paquetage différentiel de compteur (*counterDifferencePackage*) est présent, le processus de conversion des données est déterminé par le comportement du paquetage;
- si le paquetage de débordement de compteur (*counterOverflowPackage*) est présent, le régulateur doit s'assurer de l'initialisation de l'attribut *modulusValue* (valeur modulaire) avant de passer à l'état *onDuty* (en service);
- si le paquetage différentiel d'indicateur (*gaugeDifferencePackage*) est présent, le processus de conversion des données est déterminé par le comportement du paquetage;
- choix d'un paquetage au plus parmi les paquetages de programmation disponibles. Ceux-ci sont définis dans la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2;
- si le paquetage de seuil d'indicateur dérivé (*derivedGaugeThresholdPackage*) est présent, on spécifiera l'attribut *severityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité) (c'est-à-dire les niveaux de seuil à appliquer à la valeur de l'attribut d'indicateur dérivé pour générer les notifications d'alarme de qualité de service);
- si l'identificateur d'attribut observé *observedAttributeId* désigne un attribut qui n'est pas de type réel ou entier, la création du régulateur échouera et le système retournera l'erreur CMIS «valeur d'attribut non valide».

Si le paquetage de notification de changement d'état (*stateChangeNotificationPackage*) est présent, les modifications de l'état administratif, de l'état opérationnel et de l'état de disponibilité entraîneront l'émission de notifications de changement d'état.

Le système gestionnaire peut régir la durée de vie de l'objet métrique en demandant sa suppression au système géré. Si le système géré supprime un objet métrique et que le paquetage de notification de création et de suppression (*createDeleteNotificationsPackage*) est présent, une notification signalant la suppression sera émise. Cette notification comportera les valeurs des attributs de l'objet métrique au moment de sa suppression.

Les attributs des paquetages *counterDifferencePackage* (différentiel de compteur), *counterOverflowPackage* (débordement de compteur), *gaugeDifferencePackage* (différentiel d'indicateur), *derivedGaugeThresholdPackage* (seuil d'indicateur dérivé) et *specificProblemsIndicationPackage* (indication de problèmes spécifiques) ne peuvent être modifiés que lorsque l'état administratif est verrouillé. Si le paquetage de notification de modification de valeur d'attribut (*attributeValueChangeNotificationPackage*) est présent, la modification de l'un de ces attributs entraînera la génération d'une notification de changement de valeur d'attribut.

8.1.3 Médiomètre (*meanMonitor*)

8.1.3.1 Aperçu général

La classe d'objets gérés des médiomètres est une sous-classe des régulateurs (*monitorMetric*). Le médiomètre fournit une estimée de la moyenne de l'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé). Le seuil d'indication de sévérité (*severityIndicatingGaugeThreshold*) s'applique à l'attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne) aux fins de la génération des notifications d'alarme de qualité de service.

8.1.3.2 Attributs et paquetages de la classe des médiomètres

La classe d'objets gérés des médiomètres (*meanMonitor*) possède les attributs suivants:

- a) *estimateOfMean* (estimée de moyenne)
attribut contenant l'estimée de la moyenne calculée par l'algorithme. Sa valeur sera initialisée à la création de l'objet métrique pour les besoins de l'algorithme. L'attribut peut être modifié après la création de l'objet pour réinitialiser l'algorithme;

b) *movingTimePeriod* (fenêtre temporelle mobile)

attribut correspondant à l'intervalle de temps effectif sur lequel les valeurs sont relevées pour estimer la moyenne. Cet attribut, initialisé à la création de l'objet métrique, est modifiable.

NOTE – La valeur de cet attribut doit être supérieure ou égale à la période granulaire.

La classe d'objets gérés des régulateurs possède les paquetages conditionnels suivants:

- *estimateOfMeanThresholdPackage* (seuil de moyenne estimée – présent s'il est nécessaire d'appliquer un seuil à l'estimée de la moyenne);
- *specificProblemsIndicationPackage* (indication de problèmes spécifiques – présent s'il est nécessaire d'indiquer des problèmes spécifiques et que le paquetage de seuil d'indicateur dérivé *derivedGaugeThresholdPackage* ou de seuil de moyenne estimée *estimateOfMeanThresholdPackage* est présent).

Une description plus détaillée de ces paquetages est donnée en 8.1.9.

8.1.3.3 Comportement du médiomètre

L'attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne) s'exprime dans les mêmes unités que l'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé).

L'attribut estimée de moyenne est une estimation de la moyenne de l'attribut indicateur dérivé. L'algorithme utilisé à cette fin n'est pas spécifié. Mais la période d'intégration de la moyenne est spécifiée par l'attribut *movingTimePeriod* (fenêtre temporelle mobile).

NOTE – Les Annexes B et C donnent en exemple deux algorithmes utilisables à cette fin: EWMA et UWMA.

Deux paquetages conditionnels sont utilisés pour appliquer des seuils aux attributs *derivedGauge* (indicateur dérivé) et *estimateOfMean* (estimée de moyenne). Si le médiomètre contient le paquetage de seuil d'indicateur dérivé (*derivedGaugeThresholdPackage*) (hérité de la classe d'objets gérés des régulateurs), le seuil d'indication de sévérité (*severityIndicatingGaugeThreshold*) s'applique à la valeur de l'attribut d'indicateur dérivé. Si le médiomètre contient le paquetage de seuil de moyenne estimée (*estimateOfMeanThresholdPackage*), le seuil d'indication de sévérité de moyenne estimée *estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold* s'applique à la valeur de l'attribut d'estimée de moyenne.

L'objet géré émet une notification d'alarme de qualité de service chaque fois que la valeur de l'attribut d'indicateur dérivé ou d'estimée de moyenne déclenche le seuil correspondant.

Si le médiomètre contient un des paquetages de seuil, il peut alors recevoir le paquetage conditionnel d'indication de problèmes spécifiques *specificProblemsIndicationPackage*. Dans ce cas, la valeur de l'attribut *specificProblemsIndicator* (indicateur de problèmes spécifiques) sera portée dans le paramètre «problèmes spécifiques» des notifications de qualité de service, qu'elles aient été déclenchées par l'attribut d'indicateur dérivé ou par l'attribut d'estimée de moyenne.

Au moment de la création du médiomètre, on spécifiera la fenêtre temporelle mobile nécessaire à l'algorithme d'estimation de la moyenne.

Au moment de la création du médiomètre, il est possible de spécifier les niveaux des seuils d'indication de sévérité pour l'estimée de la moyenne (c'est-à-dire les niveaux de seuil à appliquer à la valeur de l'attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne) pour la génération des alarmes de notification de qualité de service).

En outre, la présence du paquetage d'horodatage d'indicateur dérivé (*derivedGaugeTimestampPackage*) impose aux instances de médiomètre de signaler la valeur de l'attribut *derivedGaugeTimestamp* dans le paramètre «attributs surveillés» des notifications d'alarme de qualité de service.

L'utilisation des paramètres de notification d'alarmes de qualité de service est décrite en 8.2.1.

La valeur de l'attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne) sera consignée dans l'élément «valeur observée» du paramètre «informations de seuil» de la notification d'alarme de qualité de service.

Les valeurs des attributs *observedObjectInstance* (instance d'objet observée) et *observedAttributeId* (identificateur d'attribut observé) seront consignées dans le paramètre «attributs surveillés» de la notification d'alarme de qualité de service.

Les attributs *movingTimePeriod* (fenêtre temporelle mobile) et *estimateOfMean* (estimée de moyenne), et ceux des paquetages de seuil de moyenne estimée *estimateOfMeanThresholdPackage* et d'indication de problèmes spécifiques *specificProblemsIndicationPackage* ne peuvent être modifiés que lorsque l'état administratif est verrouillé. Si le médiomètre contient le paquetage de notification de modification de valeur d'attribut *attributeValueChangeNotificationPackage*, la modification de ces attributs entraînera la génération d'une notification de modification de valeur d'attribut.

8.1.4 Médiomètre à algorithme désigné (*algorithmIndicatingMeanMonitor*)

8.1.4.1 Aperçu général

La classe d'objets gérés des médiomètres à algorithme désigné est une sous-classe des médiomètres (*meanMonitor*). Elle désigne l'algorithme utilisé pour estimer la moyenne.

8.1.4.2 Attributs et blocs de la classe des médiomètres à algorithme désigné

Le médiomètre à algorithme désigné possède l'attribut suivant:

- *algorithmIdentifieur* (identificateur d'algorithme)

Cet attribut contient l'identificateur de l'algorithme utilisé pour estimer la moyenne. Sa valeur est fournie par le système géré au moment de la création du médiomètre et n'est accessible qu'en lecture. Cet attribut ne peut pas être spécifié par le gestionnaire lors d'une demande de création d'objet.

La présente Recommandation | Norme internationale, dans le paragraphe A.5, consigne deux algorithmes utilisables dans cet attribut. D'autres identificateurs utilisables pourront être définis hors du cadre de la présente Recommandation | Norme internationale et devront être enregistrés selon les procédures définies dans la Rec. X.208 du CCITT | ISO 8824 pour les identificateurs d'objet ASN.1.

8.1.4.3 Comportement du médiomètre à algorithme désigné

Cette classe d'objets gérés a le même comportement que la classe d'objets gérés des médiomètres. Elle fournit en outre l'identificateur de l'algorithme utilisé pour calculer l'estimée de la moyenne.

8.1.5 Médiomètre à filtrage dynamique (*movingAverageMeanMonitor*)

8.1.5.1 Aperçu général

La classe d'objets gérés des médiomètres à filtrage dynamique est une sous-classe des médiomètres (*meanMonitor*). L'algorithme EWMA est utilisé pour lisser la valeur de l'indicateur dérivé.

8.1.5.2 Attributs et paquetages des médiomètres à filtrage dynamique

Aucun nouvel attribut ou paquetage n'a été ajouté.

8.1.5.3 Comportement du médiomètre à filtrage dynamique

La moyenne de l'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé) est estimée à l'aide de l'algorithme de moyenne mobile à pondération exponentielle (EWMA) défini en B.2.2; la valeur obtenue est placée dans l'attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne). Cette valeur demeure la même jusqu'à l'observation suivante.

A la création du médiomètre à filtrage dynamique, on spécifiera la valeur initiale de l'attribut *estimateOfMean*.

8.1.6 Médio-variomètre (*meanAndVarianceMonitor*)

8.1.6.1 Aperçu général

La classe d'objets gérés des médio-variomètres est une sous-classe des médiomètres à filtrage dynamique (*movingAverageMeanMonitor*). Le médio-variomètre fournit des estimations de la moyenne et de la variance de l'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé).

8.1.6.2 Attributs et blocs des médio-variomètres

La classe d'objets gérés des médio-variomètres possède les attributs suivants:

- a) *secondMovingTimePeriod* (seconde fenêtre temporelle mobile)

attribut servant à calculer la variance à l'aide de l'algorithme EWMA. Il représente l'intervalle de temps effectif sur lequel sont intégrées les valeurs relevées pour estimer la variance (il sert à obtenir le gain «g» dans le calcul de la variance selon les formules données en B.2.1 et B.2.3). Cet attribut, initialisé au moment de la création de l'objet métrique, est modifiable;

NOTE – La valeur de cet attribut doit être supérieure ou égale à la période granulaire.

- b) *estimateOfVariance* (estimée de variance)
attribut contenant le résultat de l'estimation de la variance.

La classe d'objets gérés des médio-variomètres ne comporte qu'un seul paquetage obligatoire et aucun paquetage conditionnel.

8.1.6.3 Comportement du médio-variomètre

Le médio-variomètre calcule les estimées de la moyenne et de la variance des valeurs de l'indicateur dérivé (*derivedGauge*).

La moyenne estimée de l'indicateur dérivé (attribut *estimateOfMean* hérité du médiomètre) et sa variance (attribut *estimateOfVariance*) sont calculées à l'aide de l'algorithme EWMA (voir B.2.2 et B.2.3).

L'attribut *estimateOfVariance* (estimée de variance) est consigné dans le paramètre «attributs surveillés» de la notification d'alarme de qualité de service.

Au moment de la création du médio-variomètre, on spécifiera:

- les attributs *movingTimePeriod* (fenêtre temporelle mobile) et *secondMovingTimePeriod* (seconde fenêtre temporelle mobile) requis par l'algorithme EWMA;
- les comportements algorithmiques *ewmaGaugeMeanBehaviour* et *ewmaGaugeVarianceBehaviour* et les estimées initiales de moyenne et de variance.

L'attribut *secondMovingTimePeriod* (seconde fenêtre temporelle mobile) ne peut être modifié que si l'état administratif est verrouillé. Si le médio-variomètre contient le paquetage de notification de modification de valeur d'attribut (*attributeValueChangeNotificationPackage*), la modification de cet attribut entraînera une notification de modification de valeur d'attribut.

8.1.7 Médio-fractilomètre (*meanAndPercentileMonitor*)

8.1.7.1 Aperçu général

La classe d'objets gérés des médio-fractilomètres est une sous-classe des médiomètres à filtrage dynamique (*movingAverageMeanMonitor*). Le médio-fractilomètre fournit des estimées de la moyenne, de la médiane, du PCT^{ième} centile, du (100-PCT)^{ième} centile, et du maximum et du minimum d'un échantillon pour un attribut de type indicateur ou de type indicateur dérivé d'un attribut de type compteur. Le paramètre PCT de la fonction centile est un entier positif compris entre 1 et 49.

8.1.7.2 Attributs et paquetages du médio-fractilomètre

La classe d'objets gérés des médio-fractilomètres possède les attributs suivants:

- a) *secondMovingTimePeriod* (seconde fenêtre temporelle mobile)
attribut dont on déduit la constante de temps utilisée par l'algorithme EWMA pour le calcul des fractiles (il intervient dans le calcul du gain «h» du filtre, selon les formules données en B.2.1 et B.2.4). Il correspond à l'intervalle de temps sur lequel sont relevées les valeurs d'échantillonnage. Cet attribut, initialisé à la création de l'objet métrique, est modifiable;
NOTE – La valeur de cet attribut doit être supérieure ou égale à celle de la période granulaire.
- b) *estimateOfLargestInReplication* (estimée du maximum d'un échantillon)
attribut contenant l'estimée de la valeur maximale pour un échantillon de taille égale à *numberOfReplication*;
- c) *estimateOfSmallestInReplication* (estimée du minimum d'un échantillon)
attribut contenant l'estimée de la valeur minimale pour un échantillon de taille égale à *numberOfReplication*;
- d) *estimateOfMedian* (estimée de médiane)
attribut contenant l'estimée de la valeur médiane;
- e) *estimateOf100-PCTPercentile* [estimée du (100-PCT)^{ième} centile]
attribut contenant l'estimée de la valeur du (100-PCT)^{ième} centile;
- f) *estimateOfPCTPercentile* (estimée du PCT^{ième} centile)
attribut contenant l'estimée de la valeur du PCT^{ième} centile;

- g) *numberOfReplications* (nombre d'observations)

cet attribut contient le nombre d'individus statistiquement indépendants (observations) que comporte l'échantillon utilisé dans les calculs. Le nombre d'observations est représenté par «M» dans les équations de calcul des fractiles (voir l'Annexe B).

Le médio-fractilomètre comporte le paquetage conditionnel suivant:

- *configurablePercentilePackage* (paquetage de fractile configurable), défini en 8.1.9.8 (présent s'il est nécessaire de calculer un fractile configurable).

8.1.7.3 Comportement du médio-fractilomètre

Cet objet métrique calcule les estimées de la moyenne et des fractiles des valeurs de l'indicateur dérivé.

PCT est un entier compris entre 1 et 49 inclusivement. En l'absence du paquetage de fractile configurable, PCT est égal à 25 et le nombre d'observations sera choisi par le gestionnaire parmi les valeurs 8, 16 et 32.

Les moyennes de l'indicateur dérivé (attribut *estimateOfMean* hérité du médiomètre), de l'estimée de médiane, de l'estimée du maximum d'un échantillon, de l'estimée du minimum d'un échantillon et de l'estimée du (100-PCT)^{ième} centile sont calculées au moyen de l'algorithme EWMA décrit en B.2.2 et B.2.4.

Les estimations de fractiles ne sont mises à jour qu'après un certain nombre d'observations, à raison d'une observation par période granulaire. L'estimée de la moyenne est mise à jour et les seuils lui sont appliqués (le cas échéant) à chaque période granulaire.

Lors de la création du médio-fractilomètre, on spécifiera ce qui suit:

- la fenêtre temporelle mobile (MTP) et la seconde fenêtre temporelle mobile (SMTP) requises par l'algorithme EWMA;
- les comportements algorithmiques *ewmaGaugeMeanBehaviour* et *ewmaGaugePercentileBehaviour*, ainsi que la valeur initiale des attributs *estimateOfMean* (estimée de moyenne), *estimateOfLargestInReplication* (estimée du maximum d'un échantillon), *estimateOfSmallestInReplication* (estimée du minimum d'un échantillon), *estimateOfMedian* (estimée de médiane), *estimateOf100-PCTPercentile* [estimée du (100-PCT)^{ième} centile], *estimateOfPCTPercentile* (estimée du PCT^{ième} centile), *numberOfReplications* (nombre d'observations), et de période granulaire.

Les valeurs des attributs d'estimée du maximum d'un échantillon, d'estimée du minimum d'un échantillon, d'estimée de médiane, d'estimée du (100-PCT)^{ième} centile, d'estimée du PCT^{ième} centile, de nombre d'observations et de période granulaire sont consignées dans le paramètre «attributs surveillés» de la notification d'alarme de qualité de service.

L'attribut de seconde fenêtre temporelle mobile et les attributs du paquetage de fractile configurable ne peuvent être modifiés que lorsque l'état administratif du médio-fractilomètre est verrouillé. Si le médio-fractilomètre contient le paquetage de notification de modification de valeur d'attribut (*attributeValueChangeNotificationPackage*), la modification de ces attributs entraînera une notification de modification de valeur d'attribut.

8.1.8 Médio-mini-maximètre (*meanAndMinMaxMonitor*)

8.1.8.1 Aperçu général

La classe d'objets gérés des médio-mini-maximètres est une sous-classe des médiomètres à filtrage dynamique (*movingAverageMeanMonitor*). En plus de l'estimation de la moyenne, les médio-mini-maximètres peuvent fournir les valeurs minimale et maximale de l'indicateur dérivé (*derivedGauge*).

8.1.8.2 Attributs et paquetages du médio-mini-maximètre

La classe d'objets gérés des médio-mini-maximètres possède les attributs suivants:

- a) *estimateOfLargest* (estimée du maximum)
attribut contenant la valeur maximale de l'indicateur observé;
- b) *estimateOfSmallest* (estimée du minimum)
attribut contenant la valeur minimale de l'indicateur observé.

Le médio-mini-maximètre ne comporte pas de paquetage conditionnel.

8.1.8.3 Comportement du médio-mini-maximètre

Le médio-mini-maximètre hérite des propriétés de la classe d'objets gérés des médiomètres à filtrage dynamique.

Le médio-mini-maximètre calcule les estimées de la moyenne et des valeurs maximale et minimale de l'indicateur dérivé.

L'estimée du maximum et l'estimée du minimum prendront toutes deux la même valeur initiale que l'estimée de la moyenne.

A chaque période granulaire, la valeur de l'indicateur dérivé, si elle est inférieure à la valeur courante de l'attribut estimée du minimum, viendra l'y remplacer. De même, si la valeur de l'indicateur dérivé est supérieure à la valeur courante de l'attribut estimée du maximum, elle viendra l'y remplacer.

Les valeurs des attributs estimée du maximum et estimée du minimum sont consignées dans le paramètre «attributs surveillés» de la notification d'alarme de qualité de service.

8.1.9 Paquetages prenant en charge les objets métriques

Les paquetages conditionnels, dont la présence est décidée au moment de la création de l'objet géré, servent à commander le comportement des instances d'objets métriques.

8.1.9.1 Paquetage différentiel de compteur (*counterDifferencePackage*)

8.1.9.1.1 Aperçu général

Ce paquetage définit le comportement permettant de dériver une valeur d'indicateur à partir d'un attribut observé de type compteur à débordement (comme le définit la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2). La valeur d'indicateur dérivée est la différence entre les valeurs relevées au compteur lors de deux observations consécutives.

NOTE – Il n'est pas recommandé de dériver un indicateur à partir d'un compteur qui risque d'être fréquemment réinitialisé. La réinitialisation d'un compteur au cours de la période granulaire fausse la valeur de l'indicateur qui en dérive. On ne dérivera donc un indicateur d'un compteur réinitialisable que si l'intervalle entre réinitialisations est considérablement plus long que la période granulaire.

8.1.9.1.2 Attributs du paquetage différentiel de compteur

Le paquetage différentiel de compteur possède les attributs suivants:

- a) *previousScanCounterValue* (valeur de compteur au dernier relevé)
attribut servant à calculer les valeurs différentielles de comptage. Il contient la valeur du compteur relevée lors de la dernière observation;
- b) *proceduralStatus* (état procédural)
attribut défini dans la Rec. X.731 du CCITT | ISO/CEI 10164-2. Il sert à communiquer l'état d'initialisation du paquetage différentiel de compteur. Une valeur vide indique que le paquetage différentiel de compteur est complètement initialisé.

8.1.9.1.3 Comportement du paquetage différentiel de compteur

Lorsqu'un objet géré contient ce paquetage, l'attribut observé sera un compteur. La valeur d'indicateur dérivée est fondamentalement calculée par l'équation suivante:

$$V[t] = [\text{counter}[t] - \text{counter}[t-GP]]$$

où

- | | |
|---------------|---|
| V[t] | est la différence entre observations consécutives du compteur; |
| counter[t] | est la valeur au compteur à l'instant t courant (non sauvegardée dans un attribut quelconque); |
| counter[t-GP] | est la valeur précédente au compteur à l'instant t-GP (c'est-à-dire la valeur du compteur observée lors du relevé précédent); |
| GP | est l'intervalle d'échantillonnage en secondes, minutes, heures ou jours (c'est-à-dire la période granulaire). |

La valeur d'initialisation du compteur détermine la valeur différentielle initiale.

La valeur de l'attribut *previousScanCounterValue* (valeur de compteur au dernier relevé) est considérée comme valide si elle a été obtenue à la fin de la précédente période granulaire. Elle n'est par exemple pas considérée comme valide dans le premier intervalle de relevé après la création de l'objet, dans le premier intervalle de relevé après le passage de l'état déverrouillé à l'état verrouillé ou de l'état *off-duty* (hors service) à l'état *on-duty* (en service).

Tant que l'attribut *previousScanCounterValue* (valeur de compteur au dernier relevé) n'est pas valide, l'attribut *proceduralStatus* (état procédural) garde la valeur *not-initialized* (non initialisé), l'attribut indicateur dérivé n'est pas utilisable en entrée des algorithmes d'affinement ou d'analyse de données, et toute tentative de lecture de l'indicateur dérivé ou de la valeur du compteur au dernier relevé fournira une information non valide.

Si la valeur du compteur au dernier relevé est valide et:

- si $V[t]$ (différence entre observations consécutives) n'est pas négative, l'attribut indicateur dérivé prend la valeur $V[t]$;
- si $V[t]$ est négative et que le paquetage de débordement de compteur (*counterOverflowPackage*) (voir 8.1.9.2) est présent dans l'objet géré, la valeur de l'indicateur dérivé est calculée conformément au comportement spécifié au 8.1.9.2.3;
- si $V[t]$ est négative et que le paquetage de débordement de compteur n'est pas présent dans l'objet géré, l'attribut indicateur dérivé prend la valeur $V[t]$. Cette valeur négative de l'indicateur dérivé n'est pas utilisable en entrée des algorithmes d'affinement ou d'analyse de données.

La valeur observée est conservée par l'objet métrique pour calculer la valeur différentielle suivante, c'est-à-dire qu'elle devient la valeur de l'attribut *previousScanCounterValue* (valeur de compteur au dernier relevé).

Pendant la période granulaire d'initialisation de l'attribut *previousScanCounterValue* (valeur de compteur au dernier relevé) et avant la fin de la période granulaire suivante, la valeur de l'attribut *proceduralStatus* (état procédural) garde la valeur *initializing* (initialisation), la valeur de l'indicateur dérivé n'est pas utilisable en entrée des algorithmes d'affinement ou d'analyse de données, et toute tentative de lecture de l'indicateur dérivé fournira une information non valide.

8.1.9.2 Paquetage de débordement de compteur (*counterOverflowPackage*)

8.1.9.2.1 Aperçu général

Ce paquetage définit l'attribut valeur modulaire (*modulusValue*) utilisé lorsqu'un compteur observé déborde et qu'il faut en dériver les valeurs différentielles (voir 8.1.9.1).

8.1.9.2.2 Attribut du paquetage de débordement de compteur

Le paquetage de débordement de compteur possède l'attribut suivant:

- *modulusValue* (valeur modulaire)
attribut contenant la valeur modulaire cyclique à utiliser en cas de débordement de compteur.

8.1.9.2.3 Comportement du paquetage de débordement de compteur

La valeur d'indicateur dérivée $V[t]$ est calculée par la méthode suivante:

$$[\text{counter}[t] - \text{counter}[t-\text{GP}]] \geq 0$$

$$V[t] = \text{counter}[t] - \text{counter}[t-\text{GP}].$$

$$[\text{counter}[t] - \text{counter}[t-\text{GP}]] < 0$$

$$V[t] = [\text{counter}[t] - \text{counter}[t-\text{GP}] + \text{MOD}],$$

où MOD est la valeur de l'attribut *modulusValue* (valeur modulaire) et où $\text{counter}[t-\text{GP}]$ est la valeur de l'attribut *previousScanCounterValue* (valeur de compteur au dernier relevé).

Si l'attribut valeur modulaire a la valeur nulle, le choix du module à utiliser pour évaluer $V[t]$ est du ressort local.

8.1.9.3 Paquetage différentiel d'indicateur (*gaugeDifferencePackage*)

8.1.9.3.1 Aperçu général

Ce paquetage définit le comportement permettant de calculer un indicateur dérivé à partir d'un attribut observé qui est lui-même un indicateur. La valeur de l'indicateur dérivé est la différence entre deux valeurs consécutives de l'indicateur observé (le résultat peut être négatif). La valeur observée conservée par l'objet métrique est utilisée pour calculer la différence suivante.

8.1.9.3.2 Attributs du paquetage différentiel d'indicateur

Le paquetage différentiel d'indicateur possède les attributs suivants:

- a) *previousScanGaugeValue* (valeur d'indicateur au dernier relevé)
attribut servant à calculer les valeurs différentielles. Il contient la valeur d'indicateur observée lors du dernier relevé;
- b) *proceduralStatus* (état procédural)
attribut défini dans la Rec. X.731 du CCITT | ISO/CEI 10164-2. Il sert à communiquer l'état d'initialisation du paquetage différentiel d'indicateur. La valeur vide indique que l'initialisation du paquetage est achevée.

8.1.9.3.3 Comportement du paquetage différentiel d'indicateur

La valeur de l'indicateur dérivé ($V[t]$) est calculée par l'équation suivante:

$$V[t] = [gauge[t] - [gauge[t-GP]]$$

où

- $V[t]$ est la différence entre observations consécutives de l'indicateur;
- $gauge[t]$ est la valeur de l'indicateur à l'instant courant t (non sauvegardée dans un attribut);
- $gauge[t-GP]$ est la valeur de l'indicateur à l'instant $t-GP$ [conservée dans l'attribut *previousScanGaugeValue* (valeur d'indicateur au dernier relevé)];
- GP est l'intervalle d'échantillonnage en secondes, minutes, heures ou jours (période granulaire).

La valeur d'initialisation de l'attribut *previousScanGaugeValue* détermine la valeur différentielle initiale.

La valeur de l'attribut *previousScanGaugeValue* est considérée comme valide si elle a été obtenue à la fin de la précédente période granulaire. Elle n'est par exemple pas valide pendant le premier intervalle de relevé après la création de l'objet, pendant le premier intervalle de relevé après la transition de l'état déverrouillé à l'état verrouillé ou de l'état hors service à l'état en service.

Tant que l'attribut *previousScanGaugeValue* n'est pas valide, la valeur de l'attribut *proceduralStatus* (état procédural) garde la valeur *not-initialized* (non initialisé), l'attribut indicateur dérivé n'est pas utilisable en entrée des algorithmes d'affinement ou d'analyse des données, et toute tentative de lecture de l'attribut indicateur dérivé ou de valeur d'indicateur au dernier relevé fournira une information non valide.

La valeur observée est conservée par l'objet métrique pour calculer la valeur différentielle suivante, c'est-à-dire qu'elle devient la valeur de l'attribut *previousScanGaugeValue*.

Pendant la période granulaire d'initialisation de l'attribut *previousScanGaugeValue* (valeur de compteur au dernier relevé) et avant la fin de la période granulaire suivante, la valeur de l'attribut *proceduralStatus* (état procédural) garde la valeur *initializing* (initialisation), la valeur de l'indicateur dérivé n'est pas utilisable en entrée des algorithmes d'affinement ou d'analyse de données, et toute tentative de lecture de l'indicateur dérivé fournira une information non valide.

8.1.9.4 Paquetage de seuil d'indicateur dérivé (*derivedGaugeThresholdPackage*)

8.1.9.4.1 Aperçu général

Ce paquetage sert à déclencher des notifications lorsque la valeur de l'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé) (de l'objet géré contenant ce paquetage) dépasse certains niveaux seuils. Ces niveaux sont spécifiés dans l'attribut *severityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité) du paquetage de seuil d'indicateur dérivé.

8.1.9.4.2 Attributs du paquetage de seuil d'indicateur dérivé

Le paquetage de seuil d'indicateur dérivé possède l'attribut suivant:

- *severityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité)

attribut contenant les niveaux seuils à appliquer à l'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé). Il sera initialisé à la création de l'objet géré dont il fait partie et il est modifiable. Il s'agit d'un attribut valué par un ensemble qui permet de spécifier plusieurs niveaux seuils. Un paramètre facultatif permet d'associer chaque niveau seuil au paramètre «gravité perçue» de la notification. La génération de notifications est activée ou désactivée à l'aide du paramètre booléen *notifyOnOff* (activation de la notification). Le paramètre «gravité perçue» est obligatoire si *notifyOnOff* a la valeur Vrai.

L'attribut *severityIndicatingGaugeThreshold* a le même comportement que l'attribut *gaugeThreshold* (seuil d'indicateur) défini dans la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2, pour l'émission des notifications correspondantes. Sa syntaxe comporte un paramètre supplémentaire pour indiquer la sévérité associée à la notification de dépassement de seuil. Ce paramètre facultatif est ajouté à la syntaxe des sous-éléments *notifyHigh* (seuil de notification haut) et *notifyLow* (seuil de notification bas) de chaque niveau de seuil. L'attribut possède le comportement supplémentaire suivant associé à ce paramètre de sévérité perçue:

- si le commutateur du seuil de notification haut a la valeur Vrai, l'indication de sévérité correspondante sera rapportée dans le paramètre de «gravité perçue» de la notification déclenchée par la transgression positive de ce seuil;
- si le commutateur du seuil de notification bas a la valeur Vrai, l'indication de sévérité correspondante sera rapportée dans le paramètre de «gravité perçue» de la notification déclenchée par la transgression négative de ce seuil.

Si les deux commutateurs haut et bas du même niveau seuil ont la valeur Vrai, une des indications de sévérité aura la valeur *clear* (fin d'alarme). Le déclencheur du seuil ne doit générer une notification de fin d'alarme que s'il a précédemment notifié la transgression de ce niveau seuil (valeur haute ou basse) et qu'il n'a pas depuis émis une notification de fin d'alarme pour ce couple de valeurs seuils.

8.1.9.4.3 Comportement du paquetage de seuil d'indicateur dérivé

Mis à part les comportements associés à l'attribut *severityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité), le paquetage de seuil d'indicateur dérivé ne présente pas de comportements supplémentaires.

8.1.9.5 Paquetage de seuil de moyenne estimée (*estimateOfMeanThresholdPackage*)

8.1.9.5.1 Aperçu général

Ce paquetage sert à déclencher des notifications lorsque la valeur de l'attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne) de l'objet géré comprenant ce paquetage transgresse les niveaux seuils spécifiés par l'attribut *estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité de moyenne estimée) du paquetage.

8.1.9.5.2 Attribut du paquetage de seuil de moyenne estimée

Le paquetage de seuil de moyenne estimée possède l'attribut suivant:

- *estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité de moyenne estimée)

attribut contenant les niveaux seuils à appliquer à l'attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne). Sa syntaxe et son comportement sont les mêmes que ceux de l'attribut *severityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité) du paquetage de seuil d'indicateur dérivé (*derivedGaugeThresholdPackage*) (voir 8.1.9.4.2), sauf que les niveaux seuils s'appliquent à l'attribut estimée de moyenne et non à l'attribut indicateur dérivé de l'objet géré auquel il appartient.

8.1.9.5.3 Comportement du paquetage de seuil de moyenne estimée

Mis à part les comportements associés à l'attribut *estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité de moyenne estimée), le paquetage de seuil de moyenne estimée ne présente pas de comportements supplémentaires.

8.1.9.6 Paquetage d'horodatage d'indicateur dérivé (*derivedGaugeTimestampPackage*)

8.1.9.6.1 Aperçu général

Ce paquetage permet d'activer l'horodatage associé à l'actualisation des valeurs de l'indicateur dérivé.

8.1.9.6.2 Attribut du paquetage d'horodatage d'indicateur dérivé

Le paquetage d'horodatage d'indicateur dérivé possède l'attribut suivant:

- *derivedGaugeTimestamp* (horodatage d'indicateur dérivé)
attribut contenant la date de dernière observation. Il est accessible en lecture seulement.

8.1.9.6.3 Comportement du paquetage d'horodatage d'indicateur dérivé

Ce paquetage assure l'horodatage des valeurs de l'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé) lors de leur actualisation en indiquant dans un attribut la date et l'heure de la dernière observation.

8.1.9.7 Paquetage d'indication de problèmes spécifiques (*specificProblemsIndicationPackage*)

8.1.9.7.1 Aperçu général

Ce paquetage permet d'indiquer un type spécifique de contrôle métrique.

8.1.9.7.2 Attribut du paquetage d'indication de problèmes spécifiques

Le paquetage d'indication de problèmes spécifiques possède l'attribut suivant:

- *specificProblemsIndicator* (indicateur de problèmes spécifiques)
attribut permettant d'indiquer un type spécifique de contrôle métrique. Il est spécifié à la création de l'objet métrique. La valeur de l'attribut sert à établir le paramètre «problèmes spécifiques» de la notification d'alarme de qualité de service. Trois types de problèmes spécifiques sont prévus pour le contrôle des ressources: l'utilisation des ressources, le taux de demande de ressources et le taux de rejet de demandes.

8.1.9.7.3 Comportement du paquetage d'indication de problèmes spécifiques

Ce paquetage permet d'indiquer un type spécifique de contrôle métrique. Un type spécifique de problème peut être associé à une transgression de seuil.

8.1.9.8 Paquetage de fractile configurable (*configurablePercentilePackage*)

8.1.9.8.1 Aperçu général

Ce paquetage permet de modifier la valeur par défaut du paramètre PCT, et de lui attribuer une valeur particulière afin de calculer les PCT^{ième} et 100-PCT^{ième} centiles.

8.1.9.8.2 Attribut du paquetage de fractile configurable

Le paquetage de fractile configurable possède l'attribut suivant:

- *configurablePCT* (PCT configurable)
attribut contenant la valeur PCT à utiliser pour calculer les fractiles.

8.1.9.8.3 Comportement du paquetage de fractile configurable

L'estimation des fractiles s'effectue sur un échantillon d'observations de $V[t]$, statistiquement indépendantes, effectuées sur un intervalle de temps donné, et triées par ordre croissant de valeur. Chaque observation forme ce qu'on appelle un individu de l'échantillon.

En l'absence de paquetage de fractile configurable, la valeur par défaut de PCT sera de 25 et celle de l'attribut *numberOfReplications* (nombre d'observations) sera de 8, 16 ou 32. En présence du paquetage de fractile configurable, le fractile sera calculé pour la valeur de l'attribut *configurablePCT*, et l'attribut *numberOfReplications* acceptera des valeurs arbitraires (généralement supérieures à 32 lorsque $PCT < 25$ car, pour des raisons de précision, la taille de l'échantillon doit être d'autant plus grande que le fractile à calculer est petit).

8.1.9.9 Paquetage de synchronisation de période (*periodSynchronizationPackage*)

8.1.9.9.1 Aperçu général

Le paquetage de synchronisation de période permet de spécifier la nécessité de synchroniser des intervalles de temps récurrents et d'indiquer l'instant par rapport auquel la synchronisation a lieu.

8.1.9.9.2 Attribut du paquetage de synchronisation de période

Le paquetage de synchronisation de période contient l'attribut suivant:

- *periodSynchronizationTime* (instant de synchronisation de période)
attribut contenant l'instant par rapport auquel la synchronisation a lieu. Cet attribut est du type ASN.1 *GeneralizedTime* (temps généralisé). Chaque période débutera à un instant égal à un nombre entier de périodes avant ou après l'instant spécifié par cet attribut.

NOTE – Une synchronisation par horloge sera peut-être nécessaire entre systèmes multiples.

8.1.9.9.3 Comportement du paquetage de synchronisation de période

Mis à part les comportements associés à l'attribut *periodSynchronizationTime* (instant de synchronisation de période), le paquetage de synchronisation de période ne présente pas de comportements supplémentaires.

8.2 Définitions génériques importées

8.2.1 Utilisation de la notification d'alarme de qualité de service

Les paramètres correspondant aux informations d'alarmes dans le service de signalement d'alarmes (voir la Rec. X.733 du CCITT | ISO/CEI 10164-4) et leur sémantique sont présentés ci-dessous. Ces paramètres figureront dans la notification sauf indication contraire. La présente Recommandation | Norme internationale peut utiliser tous les paramètres définis dans le service de signalement d'alarmes.

- type d'événement: Alarme de qualité de service;
- cause probable: Transgression de seuil;
- problèmes spécifiques: Sert à préciser la cause de transgression de seuil de la notification d'alarme; les trois types de problèmes suivants sont prévus par la présente Recommandation | Norme internationale: utilisation des ressources, taux de demande de ressources et taux de rejet de demandes;
- sévérité perçue: La sévérité associée à chaque niveau seuil est définie pour chaque objet géré;
- information de seuil: L'information de seuil est utilisée pour le seuil de l'indicateur dérivé du régulateur (*monitorMetric*) ou pour le seuil de l'estimée de la moyenne du médiateur (*meanMonitor*);
- attributs surveillés: Ce paramètre sert à transmettre les attributs *observedObjectInstance* (instance d'objet observée) et *observedAttributeId* (identificateur d'attribut observé) à l'origine de l'alarme. Il comprend également tous les attributs autres que celui qui est à l'origine de l'alarme et qui correspondent à des mesures;
- modification d'état: Lorsque ce paramètre est présent, il indique un changement dans les attributs d'état opérationnel, d'état administratif ou d'état de disponibilité de l'objet métrique.

8.3 Conformité

Les définitions de classes d'objets gérés peuvent importer les spécifications appropriées de types d'objets gérés, de notifications, d'actions ou d'attributs définis dans la présente norme. A cette fin, ils feront référence aux modèles définis dans la présente Recommandation | Norme internationale et dans la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2. Le mécanisme de référence est défini dans la Rec. X.722 du CCITT | ISO/CEI 10165-4.

9 Définition de service

La présente Recommandation | Norme internationale ne définit aucun service. Les services utilisés définis dans d'autres fonctions sont les suivants:

- service PT-GET défini dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- service PT-SET défini dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- service PT-CREATE défini dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- service PT-DELETE défini dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- service de signalement de création d'objet, défini dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- service de signalement de suppression d'objet, défini dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- service de signalement de modification de valeur d'attribut, défini dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1;
- service de signalement de modifications d'état, défini dans la Rec. X.731 du CCITT | ISO/CEI 10164-2;
- service de signalement d'alarme, défini dans la Rec. X.733 du CCITT | ISO/CEI 10164-4.

10 Unités fonctionnelles de gestion-système

Les unités fonctionnelles suivantes, définies dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1, peuvent être négociées pour les besoins de la gestion des objets métriques:

- *control* (commande);
- *monitor* (contrôle);
- *objectEvents* (événements d'objet).

L'unité fonctionnelle suivante, définie dans la Rec. X.731 du CCITT | ISO/CEI 10164-2, peut être négociée pour les besoins de la gestion des objets métriques:

- *stateChangeReporting* (signalement de changement d'état).

L'unité fonctionnelle suivante, définie dans la Rec. X.733 du CCITT | ISO/CEI 10164-4, peut être négociée pour les besoins de la gestion des objets métriques:

- *alarmReporting* (signalement d'alarme).

11 Protocole et syntaxe abstraite

11.1 Syntaxe abstraite

11.1.1 Objets gérés

11.1.1.1 Objets gérés référencés

La présente Recommandation | Norme internationale fait référence à l'objet géré support ci-dessous, dont la syntaxe abstraite est spécifiée par la Recommandation X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:

- *top*.

11.1.1.2 Objets gérés définis

Le Tableau 1 indique la relation qui existe entre les objets gérés définis en 8.1 ci-dessus et les spécifications de classes d'objets gérés de l'Annexe A.

**Tableau 1 – Etiquettes de référence des objets gérés définis dans la présente
Recommandation | Norme internationale**

Nom des objets gérés	Etiquette de référence
Médiomètre à algorithme désigné	algorithmIndicatingMeanMonitor
Médio-mini-maximètre	meanAndMinMaxMonitor
Médio-fractilomètre	meanAndPercentileMonitor
Médio-variomètre	meanAndVarianceMonitor
Médiomètre	meanMonitor
Régulomètre	monitorMetric
Médiomètre à filtrage dynamique	movingAverageMeanMonitor
Releveur	scanner

11.1.2 Attributs

11.1.2.1 Attributs importés de la définition d'informations de gestion

La présente Recommandation | Norme internationale fait référence aux attributs de gestion ci-dessous, dont la syntaxe abstraite est spécifiée dans la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:

- a) *administrativeState* (état administratif);
- b) *allomorphs* (allomorphes);
- c) *availabilityStatus* (état de disponibilité);
- d) *counter* (compteur);
- e) *gauge* (indicateur);
- f) *objectClass* (classe d'objets);
- g) *operationalState* (état opérationnel);
- h) *packages* (paquetages);
- i) *proceduralStatus* (état procédural).

11.1.2.2 Attributs définis par la présente Recommandation | Norme internationale

La présente Recommandation | Norme internationale définit les attributs de gestion ci-dessous, dont la syntaxe abstraite est spécifiée à l'Annexe A:

- a) *algorithmIdentifier* (identificateur d'algorithme);
- b) *configurablePCT* (PCT configurable);
- c) *derivedGauge* (indicateur dérivé);
- d) *derivedGaugeTimestamp* (horodatage d'indicateur dérivé);
- e) *estimateOfLargest* (estimée du maximum);
- f) *estimateOfLargestInReplication* (estimée du maximum d'un échantillon);
- g) *estimateOfMean* (estimée de moyenne);
- h) *estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité de moyenne estimée);

- i) *estimateOfMedian* (estimée de médiane);
- j) *estimateOfPCTPercentile* (estimée du PCT^{ième} centile);
- k) *estimateOfSmallest* (estimée du minimum);
- l) *estimateOfSmallestInReplication* (estimée du minimum d'un échantillon);
- m) *estimateOfVariance* (estimée de variance);
- n) *estimateOf100-PCTPercentile* [estimée du (100-PCT)^{ième} centile];
- o) *granularityPeriod* (période granulaire);
- p) *periodSynchronizationTime* (instant de synchronisation de période);
- q) *previousScanCounterValue* (valeur de compteur au dernier relevé);
- r) *previousScanGaugeValue* (valeur d'indicateur au dernier relevé);
- s) *modulusValue* (valeur modulaire);
- t) *movingTimePeriod* (fenêtre temporelle mobile);
- u) *numberOfReplications* (nombre d'observations);
- v) *observedAttributeId* (identificateur d'attribut observé);
- w) *observedObjectInstance* (instance d'objet observée);
- x) *secondMovingTimePeriod* (seconde fenêtre temporelle mobile);
- y) *severityIndicatingGaugeThreshold* (seuil d'indication de sévérité);
- z) *scannerId* (identificateur de releveur);
- aa) *specificProblemsIndicator* (indicateur de problèmes spécifiques).

Le Tableau 2 établit la relation entre les attributs définis en 8.1 et les spécifications de types d'attribut de l'Annexe A.

11.1.3 Notifications

11.1.3.1 Notifications référencées

La présente Recommandation | Norme internationale fait référence aux événements ci-dessous, définis dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1:

- a) notification de changement de valeur d'attribut;
- b) notification de création d'objet;
- c) notification de suppression d'objet.

La présente Recommandation | Norme internationale fait référence à l'événement ci-dessous, défini dans la Rec. X.731 du CCITT | ISO/CEI 10164-2:

- notification de changement d'état.

La présente Recommandation | Norme internationale fait référence à l'événement ci-dessous, défini dans la Rec.X.733 du CCITT | ISO/CEI 10164-4:

- notification d'alarme de qualité de service.

11.1.3.2 Notifications définies

La présente Recommandation | Norme internationale ne définit aucune notification.

11.1.4 Problèmes spécifiques

Le Tableau 3 établit la relation entre les problèmes spécifiques définis en 8.2.1 et les références de valeur ASN.1 définies à l'Annexe A.

Tableau 2 – Attributs

Nom de l'attribut dans l'article 8	Etiquette ASN.1 utilisée dans l'Annexe A
Identificateur d'algorithme	algorithmIdentifier
PCT configurable	configurablePCT
Indicateur dérivé	derivedGauge
Horodatage d'indicateur dérivé	derivedGaugeTimestamp
Estimée du maximum	estimateOfLargest
Estimée du maximum d'un échantillon	estimateOfLargestInReplication
Estimée de moyenne	estimateOfMean
Seuil d'indication de sévérité de moyenne estimée	estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold
Estimée de médiane	estimateOfMedian
Estimée du PCT ^{ième} centile	estimateOfPCTPercentile
Estimée du minimum	estimateOfSmallest
Estimée du minimum d'un échantillon	estimateOfSmallestInReplication
Estimée de variance	estimateOfVariance
Estimée du (100-PCT) ^{ième} centile	estimateOf100-PCTPercentile
Période granulaire	granularityPeriod
Valeur modulaire	modulusValue
Fenêtre temporelle mobile	movingTimePeriod
Nombre d'observations	numberOfReplications
Identificateur d'attribut observé	observedAttributeId
Instance d'objet observée	observedObjectInstance
Instant de synchronisation de période	periodSynchronizationTime
Valeur de compteur au dernier relevé	previousScanCounterValue
Valeur d'indicateur au dernier relevé	previousScanGaugeValue
Identificateur de releveur	scannerId
Seconde fenêtre temporelle mobile	secondMovingTimePeriod
Seuil d'indication de sévérité	severityIndicatingGaugeThreshold
Indicateur de problèmes spécifiques	specificProblemsIndicator

Tableau 3 – Problèmes spécifiques

Nom du problème spécifique	Etiquette ASN.1
Taux de demande de ressources	resourceRequestRate
Utilisation des ressources	resourceUtilization
Taux de rejet	rejectionRate

11.2 Négociation des unités fonctionnelles

Dans le contexte d'application de la gestion-système, le mécanisme de négociation des unités fonctionnelles est décrit dans la Rec. X.701 du CCITT | ISO/CEI 10040.

NOTE – La nécessité de négocier les unités fonctionnelles est spécifiée par le contexte d'application.

12 Relations avec d'autres fonctions

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les services définis par la Rec. X.731 du CCITT | ISO/CEI 10164-2 pour la notification des changements d'état; les services définis par la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1 pour la création et la suppression d'objets gérés, l'extraction d'attributs, la modification d'attributs et la notification de modification de valeur d'attribut, et les services définis dans la Rec. X.733 du CCITT | ISO/CEI 10164-4 pour le signalement d'alarme.

13 Conformité

Il existe deux classes de conformité: la conformité générale et la conformité dépendante. Tout système déclaré mettre en œuvre les éléments de procédure des services de gestion-système mentionnés par la présente Recommandation | Norme internationale, se conformera aux prescriptions de conformité générale ou de conformité dépendante définies dans les paragraphes suivants. Le fournisseur indiquera la classe à laquelle il déclare son produit conforme.

NOTE – L'emploi des expressions «classe de conformité générale» et «classe de conformité dépendante» est actuellement revu. La présente Recommandation | Norme internationale continue cependant à les utiliser par souci d'homogénéité avec la Rec. X.701 du CCITT | ISO/CEI 10040 et les autres normes de la série intitulée «Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Gestion des systèmes». Une fois cette utilisation revue, il est prévu de clarifier ou de corriger cet article sur la conformité ainsi que les articles similaires des autres Recommandations | Normes internationales.

13.1 Prescriptions de conformité générale

Tout système déclaré en conformité générale prendra en charge la fonction indiquée pour toutes les classes d'objets gérés qui importent les informations de gestion définies dans la présente Recommandation | Norme internationale.

NOTE – Cela s'applique à toutes les sous-classes des classes d'objets de gestion définies dans la présente Recommandation | Norme internationale.

13.1.1 Conformité statique

Le système:

- a) prendra en charge, dans le rôle d'agent, une ou plusieurs instances d'au moins une des classes d'objets métriques ou de l'une de leurs sous-classes;
- b) prendra en charge la syntaxe de transfert dérivée des règles de codage spécifiées dans la Rec. X.209 du CCITT | ISO/CEI 8825 et appelée {joint-iso-ccitt asn1(1) basic-encoding(1)} pour générer et interpréter les unités de données de protocole d'application de gestion (MAPDU) définies par les types de données abstraits cités en 11.1.3.

Un système ne doit pas nécessairement prendre en charge l'envoi de tous les types nommés qui apparaissent dans la structure choix *MetricModule.TimePeriod*.

Un système prenant en charge la classe d'objets gérés des médiomètres à algorithme désigné (*algorithmIndicatingMeanMonitor*) ne doit pas nécessairement être conforme à l'algorithme désigné par l'attribut *algorithmId*.

13.1.2 Conformité dynamique

Dans le ou les rôles pour lesquels la conformité est déclarée, le système:

- prendra en charge les éléments de procédure définis dans:
 - la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1 pour les services PT-GET, PT-CREATE, PT-DELETE et PT-SET;
 - la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1 pour les services de signalement de création d'objet, de suppression d'objet et de modification de valeur d'attribut;
 - la Rec. X.731 du CCITT | ISO/CEI 10164-2 pour le service de signalement de modification d'état;
 - la Rec. X.733 du CCITT | ISO/CEI 10164-4 pour le service de signalement d'alarme.

13.2 Conditions de conformité dépendante

13.2.1 Conformité statique

Le système:

- a) prendra en charge, dans le rôle d'agent, une ou plusieurs instances d'au moins une des classes d'objets métriques ou de l'une de leurs sous-classes;
- b) prendra en charge la syntaxe de transfert dérivée des règles de codage spécifiées dans la Rec. X.209 du CCITT | ISO/CEI 8825 et appelée {joint-iso-ccitt asn1(1) basic-encoding(1)} pour générer et interpréter les unités de données de protocole d'application de gestion (MAPDU) définies par les types de données abstraits cités en 11.1.3, selon les besoins de la Recommandation | Norme internationale qui y fait référence.

Un système ne doit pas nécessairement prendre en charge l'envoi de tous les types nommés qui apparaissent dans la structure choisie *MetricModule.TimePeriod*.

Un système prenant en charge la classe d'objets gérés des médiomètres à algorithme désigné (*algorithmIndicatingMeanMonitor*) ne doit pas nécessairement être conforme à l'algorithme désigné par l'attribut *algorithmId*.

13.2.2 Conformité dynamique

Le système prendra en charge les éléments de procédure définis dans la présente Recommandation | Norme internationale, selon les besoins d'une utilisation normalisée de la présente fonction de gestion-système.

13.3 Conformité aux définitions des objets gérés supports

Les objets métriques pris en charge par le système ouvert se conformeront au comportement décrit à l'article 8 et à la syntaxe définie à l'Annexe A. Pour une conformité minimale aux objets gérés supports définis dans la présente Recommandation | Norme internationale, le système prendra en charge une au moins des classes ou sous-classes d'objets métriques, au moins en mode lecture, et au moins une des notifications d'alarme de qualité de service.

NOTE – Les formulaires MOCS et PICS appellent un complément d'étude.

Annexe A

Objets métriques

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

NOTE – La définition des classes d'objets métriques n'interdit pas aux définisseurs d'objets gérés d'inclure l'information de gestion définie dans l'article 8 dans la définition d'autres classes d'objets gérés. Lorsqu'ils définissent de nouvelles classes d'objets gérés avec des attributs métriques, les définisseurs envisageront l'utilisation des classes d'objets métriques définies dans la présente annexe.

A.1 Définitions des classes d'objets gérés

algorithmIndicatingMeanMonitor MANAGED OBJECT CLASS -- *médiomètre à algorithme désigné*
DERIVED FROM meanMonitor;
CHARACTERIZED BY
algorithmIndicatingMeanMonitorPackage PACKAGE
BEHAVIOUR
algorithmIndicatingMeanMonitorBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "Voir 8.1.4.3.;;"
ATTRIBUTES
algorithmIdentifieur GET;;;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 8};

meanAndMinMaxMonitor MANAGED OBJECT CLASS -- *médio-mini-maximètre*
DERIVED FROM movingAverageMeanMonitor;
CHARACTERIZED BY
meanAndMinMaxMonitorPackage PACKAGE
BEHAVIOUR
meanAndMinMaxMonitorBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "Voir 8.1.8.3.;;"
ATTRIBUTES
estimateOfLargest GET-REPLACE, -- Voir 8.1.8.2.
estimateOfSmallest GET-REPLACE;;; -- Voir 8.1.8.2.
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 1};

meanAndPercentileMonitor MANAGED OBJECT CLASS -- *médio-fractilomètre*
DERIVED FROM movingAverageMeanMonitor;
CHARACTERIZED BY
meanAndPercentileMonitorPackage PACKAGE
BEHAVIOUR
meanAndPercentileMonitorBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "Voir 8.1.7.3.;;",
ewmaGaugePercentileBehaviour BEHAVIOUR
DEFINED AS "Voir B.2.4";;
ATTRIBUTES
secondMovingTimePeriod GET-REPLACE, -- utilisé dans le comportement
-- GaugePercentileBehaviour pour calculer T2,
-- voir B.2.4 et 8.1.7.2.

estimateOfLargestInReplication GET-REPLACE, -- Voir B.2.4 et 8.1.7.2.
estimateOfSmallestInReplication GET-REPLACE, -- Voir B.2.4 et 8.1.7.2.
estimateOfMedian GET-REPLACE, -- Voir B.2.4 et 8.1.7.2.
estimateOf100-PCTPercentile GET-REPLACE, -- Voir B.2.4 et 8.1.7.2.
estimateOfPCTPercentile GET-REPLACE, -- Voir B.2.4 et 8.1.7.2.
numberOfReplications GET-REPLACE -- Voir B.2.4 et 8.1.7.2.
;;;
CONDITIONAL PACKAGES
configurablePercentilePackage PRESENT IF "les fractiles configurables sont requis. Voir 8.1.7.2.";
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 2};

meanAndVarianceMonitor MANAGED OBJECT CLASS -- *médio-variomètre*
DERIVED FROM movingAverageMeanMonitor;
CHARACTERIZED BY

```

meanAndVarianceMonitorPackage PACKAGE
  BEHAVIOUR
  meanAndVarianceMonitorBehaviour BEHAVIOUR
  DEFINED AS "Voir 8.1.6.3.";
  ewmaGaugeVarianceBehaviour BEHAVIOUR
  DEFINED AS "Voir B.2.3." ;;
  ATTRIBUTES
  secondMovingTimePeriod GET-REPLACE,      -- utilisé dans le comportement
                                              -- ewmaGaugeVarianceBehaviour pour calculer "g".
  estimateOfVariance GET-REPLACE ;;         -- Voir B.2.3.
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 3};

meanMonitor MANAGED OBJECT CLASS           -- médiomètre
DERIVED FROM monitorMetric;
CHARACTERIZED BY
meanMonitorPackage PACKAGE
  BEHAVIOUR
  meanMonitorBehaviour BEHAVIOUR
  DEFINED AS "Voir 8.1.3.3." ;;
  ATTRIBUTES
  estimateOfMean GET-REPLACE,
  movingTimePeriod GET-REPLACE;;;
CONDITIONAL PACKAGES
  estimateOfMeanThresholdPackage
  PRESENT IF "si un déclencheur à seuil est requis pour l'estimée de la moyenne",
  specificProblemsIndicationPackage
  PRESENT IF "si le comportement d'indication de problèmes spécifiques est requis et que
              le paquetage de seuil d'estimée de moyenne ou d'indicateur dérivé est présent";
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 4};

monitorMetric MANAGED OBJECT CLASS         -- régulomètre
DERIVED FROM scanner;
CHARACTERIZED BY
monitorMetricPackage PACKAGE
  BEHAVIOUR
  monitorMetricBehaviour BEHAVIOUR
  DEFINED AS "Voir 8.1.2.3." ;;
  ATTRIBUTES
  observedObjectInstance GET,
  observedAttributeId GET,
  derivedGauge GET;;;
CONDITIONAL PACKAGES
  counterDifferencePackage PRESENT IF      "si une conversion de comptage en indication est requise et que
  counterOverflowPackage PRESENT IF      le paquetage gaugeDifferencePackage n'est pas présent",
  gaugeDifferencePackage PRESENT IF      "si le paquetage counterDifference Package est présent et que
  derivedGaugeThresholdPackage PRESENT IF l'arithmétique cyclique est nécessaire au calcul de la nouvelle
  specificProblemsIndicationPackage PRESENT IF valeur de l'indicateur dérivé en cas de débordement du
  derivedGaugeTimestampPackage PRESENT IF compteur",
  "si une conversion d'indicateur en dérivée d'indicateur est
  requise et que le paquetage counterDifferencePackage n'est pas
  présent",
  "si une décision à seuil est imposée à l'indicateur dérivé
  derivedGauge",
  "si le comportement d'indication de problèmes spécifiques est
  requis et que le paquetage derivedGaugeThresholdPackage est
  présent",
  "si l'horodatage associé à la mise à jour de l'indicateur dérivé
  est requis";
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 5};

movingAverageMeanMonitor MANAGED OBJECT CLASS -- médiomètre à filtrage dynamique
DERIVED FROM meanMonitor;
CHARACTERIZED BY
movingAverageMeanMonitorPackage PACKAGE
  BEHAVIOUR
  movingAverageMeanMonitorBehaviour BEHAVIOUR
  DEFINED AS "Voir 8.1.5.3." ;;;
REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 6};

```

scanner MANAGED OBJECT CLASS

DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":top;

CHARACTERIZED BY

scannerPackage PACKAGE

BEHAVIOUR

scannerBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS "Voir 8.1.1.3.";;

ATTRIBUTES

scannerId GET,

"Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992": administrativeState GET-REPLACE,

granularityPeriod GET-REPLACE,

"Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992": operationalState GET;;;

CONDITIONAL PACKAGES

"Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992": availabilityStatusPackage

PRESENT IF

"si l'objet géré peut être programmé",

"Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992": duration

PRESENT IF

"si la fonction de relevé doit être activée entre deux instants spécifiés de début et d'arrêt",

"Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992": dailyScheduling

PRESENT IF

"si une programmation journalière est requise et que les paquetages de programmation hebdomadaire et externe ne sont pas présents",

"Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992": weeklyScheduling

PRESENT IF

"si une programmation hebdomadaire est requise et que les paquetages de programmation journalière et externe ne sont pas présents",

"Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992": externalScheduler

PRESENT IF

"s'il est nécessaire de faire référence à un programmeur externe et que les paquetages de programmation journalière et hebdomadaire ne sont pas présents",

periodSynchronizationPackage

PRESENT IF

"s'il est nécessaire d'assurer une synchronisation configurable de périodes récurrentes par agent interne",

"Recommandation M.3100:1992":createDeleteNotificationsPackage

PRESENT IF

"si la notification des événements de création ou de suppression d'objets est requise",

"Recommandation M.3100:1992":attributeValueChangeNotificationPackage

PRESENT IF

"si la notification des changements de valeur d'attribut est requise",

"Recommandation M.3100:1992":stateChangeNotificationPackage

PRESENT IF

"si la notification des événements de changement d'état est requise"

;

REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) managedObjectClass(3) 7};

A.2 Définitions des paquetages

configurablePercentilePackage PACKAGE

-- *paquetage de fractile configurable*

BEHAVIOUR

configurablePercentilePackageBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS "Voir 8.1.9.8.";;

ATTRIBUTES

configurablePCT GET-REPLACE ;

-- *Valeurs permises: de 1 à 49 inclusivement*

REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 1};

counterDifferencePackage PACKAGE

-- *paquetage différentiel de compteur*

BEHAVIOUR

counterDifferencePackageBehaviour BEHAVIOUR

DEFINED AS "Voir 8.1.9.1.3.";;

ATTRIBUTES

previousScanCounterValue GET,

"Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":proceduralStatus GET;

REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 2};

counterOverflowPackage PACKAGE -- *paquetage de débordement de compteur*
 BEHAVIOUR
 counterOverflowPackageBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.2.3.";;
 ATTRIBUTES
 modulusValue GET-REPLACE;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 3};

derivedGaugeThresholdPackage PACKAGE -- *paquetage de seuil d'indicateur dérivé*
 BEHAVIOUR
 derivedGaugeThresholdPackageBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.4.4.";;
 ATTRIBUTES
 severityIndicatingGaugeThreshold GET-REPLACE ADD-REMOVE;
 NOTIFICATIONS
 "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":qualityofServiceAlarm;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 4};

derivedGaugeTimestampPackage PACKAGE -- *paquetage d'horodatage d'indicateur dérivé*
 BEHAVIOUR
 derivedGaugeTimestampPackageBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.6.";;
 ATTRIBUTES
 derivedGaugeTimestamp GET;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 5};

estimateOfMeanThresholdPackage PACKAGE -- *paquetage de seuil de moyenne estimée*
 BEHAVIOUR
 estimateOfMeanThresholdPackageBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.5.3.";;
 ATTRIBUTES
 estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold GET-REPLACE ADD-REMOVE;
 NOTIFICATIONS
 "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":qualityofServiceAlarm;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 6};

gaugeDifferencePackage PACKAGE -- *paquetage différentiel d'indicateur*
 BEHAVIOUR
 gaugeDifferencePackageBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.3.3.";;
 ATTRIBUTES
 previousScanGaugeValue GET,
 "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":proceduralStatus GET;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 8};

periodSynchronizationPackage PACKAGE -- *paquetage de synchronisation de période*
 BEHAVIOUR
 periodSynchronizationPackageBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.9.3." ;;
 ATTRIBUTES
 periodSynchronizationTime GET-REPLACE;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 10};

specificProblemsIndicationPackage PACKAGE -- *paquetage d'indication de problèmes spécifiques*
 BEHAVIOUR
 specificProblemsIndicationPackageBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "inclus si l'indication de problèmes spécifiques est voulue dans l'instance de l'objet métrique,
 voir 8.1.9.7.3.";;
 ATTRIBUTES
 specificProblemsIndicator GET-REPLACE;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) package(4) 9};

A.3 Définitions des attributs

algorithmIdentifier ATTRIBUTE -- *identificateur d'algorithme*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.AlgorithmIdentifier;
 BEHAVIOUR
 algorithmIdBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.4.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 26};

configurablePCT ATTRIBUTE -- *PCT configurable*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.Integer;
 BEHAVIOUR
 configurablePCTBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.8.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 0};

derivedGauge ATTRIBUTE -- *indicateur dérivé*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 derivedGaugeBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.2.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 2};

derivedGaugeTimestamp ATTRIBUTE -- *horodatage d'indicateur dérivé*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.GlobalTime;
 BEHAVIOUR
 derivedGaugeTimestampBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.6.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 3};

estimateOfLargest ATTRIBUTE -- *estimée du maximum*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfLargestBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.8.3.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 4};

estimateOfLargestInReplication ATTRIBUTE -- *estimée du maximum d'un échantillon*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfLargestInReplicationBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.7.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 21};

estimateOfMean ATTRIBUTE -- *estimée de moyenne*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfMeanBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.3.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 5};

estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThreshold ATTRIBUTE -- *seuil d'indication de sévérité de moyenne estimée*
 DERIVED FROM severityIndicatingGaugeThreshold;
 BEHAVIOUR
 estimateOfMeanSeverityIndicatingGaugeThresholdBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.5.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 6};

estimateOfMedian ATTRIBUTE -- *estimée de médiane*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfMedianBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.7.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 7};

estimateOfPCTPercentile ATTRIBUTE -- *estimée du PCT^{ième} centile*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfPCTPercentileBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.7.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 8};

estimateOfSmallest ATTRIBUTE -- *estimée du minimum*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfSmallestBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.8.3.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 9};

estimateOfSmallestInReplication ATTRIBUTE -- *estimée du minimum d'un échantillon*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfSmallestInReplicationBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.7.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 22};

estimateOfVariance ATTRIBUTE -- *estimée de variance*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOfVarianceBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.6.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 10};

estimateOf100-PCTPercentile ATTRIBUTE -- *estimée du (100-PCT)^{ième} centile*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 estimateOf100-PCTPercentileBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.7.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 11};

granularityPeriod ATTRIBUTE -- *période granulaire*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.TimePeriod;
 MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING;
 BEHAVIOUR
 granularityPeriodBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "cet attribut spécifie l'intervalle de temps séparant deux relevés consécutifs. Voir 8.1.1.3.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 23};

modulusValue ATTRIBUTE -- *valeur modulaire*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":counter;
 BEHAVIOUR
 modulusValueBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.2.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 12};

movingTimePeriod ATTRIBUTE -- *fenêtre temporelle mobile*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.TimePeriod;
 MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING;
 BEHAVIOUR
 movingTimePeriodBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.3.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 13};

numberOfReplications ATTRIBUTE -- *nombre d'observations*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.Integer;
 MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING;
 BEHAVIOUR
 numberOfReplicationsBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.7.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 14};

observedAttributeId ATTRIBUTE -- *identificateur d'attribut observé*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX CMIP-1.AttributeId;
 MATCHES FOR EQUALITY;
 BEHAVIOUR
 observedAttributeIdBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.2.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 15};

observedObjectInstance ATTRIBUTE -- *instance d'objet observée*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX CMIP-1.ObjectInstance;
 MATCHES FOR EQUALITY;
 BEHAVIOUR
 observedObjectInstanceBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.2.2.";;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 16};

periodSynchronizationTime ATTRIBUTE -- *instant de synchronisation de période*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.GlobalTime;
 MATCHES FOR EQUALITY;
 BEHAVIOUR
 periodSynchronizationTimeBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Cet attribut spécifie l'instant de synchronisation de périodes récurrentes. Chaque période débute à un instant égal au temps periodSynchronizationTime plus ou moins un nombre entier de périodes. Voir 8.1.9.9.;;"
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 24};

previousScanCounterValue ATTRIBUTE -- *valeur de compteur au dernier relevé*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":counter;
 BEHAVIOUR
 previousScanCounterValueBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.1.2.;;"
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 1};

previousScanGaugeValue ATTRIBUTE -- *valeur d'indicateur au dernier relevé*
 DERIVED FROM "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":gauge;
 BEHAVIOUR
 previousScanGaugeValueBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.3.2.;;"
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 20};

scannerId ATTRIBUTE -- *identificateur de releveur*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.SimpleNameType;
 MATCHES FOR EQUALITY ;
 BEHAVIOUR
 scannerIdBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.1.2.;;"
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 25};

secondMovingTimePeriod ATTRIBUTE -- *seconde fenêtre temporelle mobile*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.TimePeriod;
 MATCHES FOR EQUALITY, ORDERING;
 BEHAVIOUR
 secondMovingTimePeriodBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.6.2.;;"
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 17};

severityIndicatingGaugeThreshold ATTRIBUTE -- *seuil d'indication de sévérité*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.SeverityIndicatingGaugeThreshold;
 MATCHES FOR EQUALITY;
 BEHAVIOUR
 severityIndicatingGaugeThresholdBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.4.2.;;"
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 18};

specificProblemsIndicator ATTRIBUTE -- *indicateur de problèmes spécifiques*
 WITH ATTRIBUTE SYNTAX MetricModule.ObjectIdentifier;
 MATCHES FOR EQUALITY;
 BEHAVIOUR
 specificProblemsIndicatorBehaviour BEHAVIOUR
 DEFINED AS "Voir 8.1.9.7.2.;;"
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) attribute(7) 19};

A.4 Définitions de l'arborescence de dénomination

scanner-system NAME BINDING
 SUBORDINATE OBJECT CLASS scanner AND SUBCLASSES;
 NAMED BY
 SUPERIOR OBJECT CLASS "Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:1992":system AND SUBCLASSES;
 WITH ATTRIBUTE scannerId;
 CREATE
 WITH-REFERENCE-OBJECT,
 WITH-AUTOMATIC-INSTANCE-NAMING;
 DELETE
 ONLY-IF-NO-CONTAINED-OBJECTS;
 REGISTERED AS { joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) nameBinding(6) 0};

A.5 Définitions ASN.1

MetricModule {joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) asn1Module(2) 0}

DEFINITIONS IMPLICIT TAGS ::=

BEGIN

-- EXPORTER tout

IMPORTS

ObservedValue, PerceivedSeverity, SimpleNameType, SpecificIdentifier FROM
Attribute-ASN1Module {joint-iso-ccitt ms(9) smi(3) part2(2) asn1Module(2) 1};*-- Valeurs affectées au paramètre de problèmes spécifiques*

moaSpecificProblems OBJECT IDENTIFIER ::=

{ joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) standardSpecificExtension(0) 0 }

resourceRequestRate SpecificIdentifier ::= { moaSpecificProblems 1 }

resourceUtilization SpecificIdentifier ::= { moaSpecificProblems 2 }

rejectionRate SpecificIdentifier ::= { moaSpecificProblems 3 }

moaAlgorithmIdentifiers OBJECT IDENTIFIER ::=

{ joint-iso-ccitt ms(9) function(2) part11(11) standardSpecificExtension(0) algorithm(1) }

ewmaAlgorithm AlgorithmIdentifier ::= { moaAlgorithmIdentifiers 0 }

*-- Cet identificateur est affecté à l'algorithme EWMA utilisé pour le lissage des données.**-- L'algorithme EWMA est défini en B.2.*

uwmaAlgorithm AlgorithmIdentifier ::= { moaAlgorithmIdentifiers 1 }

*-- Cet identificateur est affecté à l'algorithme UWMA utilisé pour le lissage des données.**-- L'algorithme UWMA est défini en C.2.*

AlgorithmIdentifier ::= OBJECT IDENTIFIER

GlobalTime ::= GeneralizedTime

Integer ::= INTEGER

ObjectIdentifier ::= OBJECT IDENTIFIER

SeverityIndicatingGaugeThreshold ::= SET OF SEQUENCE {

notifyLow SeverityIndicatingThreshold,

notifyHigh SeverityIndicatingThreshold

}

SeverityIndicatingThreshold ::= SEQUENCE {

threshold ObservedValue,

notifyOnOff BOOLEAN,

severityIndication PerceivedSeverity OPTIONAL

}

TimePeriod ::= CHOICE {

days [0] INTEGER,

hours [1] INTEGER,

minutes [2] INTEGER,

seconds [3] INTEGER,

milliSeconds [4] INTEGER,

microSeconds [5] INTEGER,

nanoSeconds [6] INTEGER,

picoSeconds [7] INTEGER

}

END

Annexe B

Algorithmes EWMA d'affinement des données

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

B.1 Introduction

Le texte ci-dessous présente le filtre EWMA (*exponentially weighted moving average* – moyenne mobile à pondération exponentielle) et indique la manière de l'utiliser pour obtenir l'estimée d'une grandeur V à partir d'une séquence V_1, V_2, \dots de valeurs mesurées par un indicateur dérivé.

B.1.1 Moyenne mobile à pondération exponentielle

Le filtre EWMA, connu aussi sous le nom de «filtre numérique du premier ordre», est un procédé de lissage utilisé pour affiner les données. En général, étant donné une séquence d'observations X_1, X_2, \dots , l'estimée EWMA de cette suite, Y , est définie récursivement de la manière suivante:

$$Y_i = f \cdot X_i + (1 - f) \cdot Y_{i-1} \quad 0 < f \leq 1 \quad i = 1, 2, 3, \dots$$

Y_0 étant initialisée par la valuation d'un attribut représentant l'estimée de la moyenne.

Le filtre EWMA faisant partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale, il est spécifié ci-dessous.

B.2 Comportement de l'algorithme

B.2.1 Définitions communes

- f est le gain du filtre EWMA d'estimation de la moyenne; sa valeur est égale à $2 \cdot GP / (GP + MTP)$.
- GP est la période granulaire; égale au nombre d'unités de temps qui s'écoulent théoriquement entre deux observations successives de l'indicateur (les temps exacts peuvent varier légèrement). C'est la valeur de l'attribut *granularityPeriod*.
- g est le gain du filtre numérique du premier ordre d'estimation de la variance de l'indicateur; sa valeur est égale à $2 \cdot GP / (GP + SMTP)$.
- h est le gain du filtre d'estimation des fractiles; sa valeur est égale à $(2 \cdot M \cdot GP) / (SMTP + M \cdot GP)$.
- MTP est la période mobile qui correspond conceptuellement à la fenêtre glissante. (Le concept de fenêtre glissante consiste à ne prendre en considération à chaque instant t que les valeurs observées au cours de la dernière période mobile.)
- NOTE 1 – MTP ne doit pas être inférieure à la période granulaire GP .
- $SMTP$ seconde période MTP .
- NOTE 2 – Lorsque le filtre estime la variance, $SMTP$ doit être supérieure à GP . Lorsqu'il estime des fractiles, $SMTP$ doit être supérieure à $M \cdot GP$.
- M est le nombre d'observations dans l'échantillon. C'est la valeur de l'attribut *numberOfReplications*.

B.2.2 Comportement de l'algorithme EWMA d'estimation de la moyenne

Cet algorithme calcule l'estimée d'une grandeur V au moyen de l'algorithme EWMA. L'estimée EWMA est définie récursivement de la manière suivante:

$$W_n = f \cdot V_n + (1 - f) \cdot W_{n-1} \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

où

- V_n est la valeur mesurée par l'indicateur à l'instant n ,
- W_n est l'estimée de la grandeur V mesurée par l'indicateur à l'instant n ,
- W_{n-1} est l'estimée de la grandeur V à l'instant $n - 1$. W_0 peut être initialisée par la valuation de l'attribut *estimateOfMean*.

NOTES

- 1 Si $GP = MTP$, alors $f = 1$ et $W_n = V_n$ pour tout n , $n = 1, 2, 3, \dots$. Ce cas ($f = 1$) est un cas particulier du filtrage EWMA et correspond à un filtre dégénéré sans lissage.
- 2 Les deux périodes GP et MTP peuvent être réinitialisées par le système gestionnaire, mais il faut alors réévaluer le gain f .
- 3 La moyenne mobile à pondération uniforme (UWMA) (*uniformly weighted moving average*) s'obtient en calculant à chaque instant T la moyenne des M mesures observées entre les temps $T - MTP$ et T. La valeur de f [égale à $2 \cdot GP / (GP + MTP)$] est choisie de telle manière que les estimateurs UWMA (avec une fenêtre temporelle égale à MTP) et EWMA fournissent la même ancienneté moyenne de données.
- 4 La condition initiale (ou condition de réinitialisation) du filtre EWMA de la moyenne estimée est déterminée par la valeur de l'attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne).
- 5 Les valeurs V et W sont exprimées avec la même unité.

B.2.3 Comportement de l'algorithme EWMA d'estimation de la variance

Cet algorithme estime la variance des mesures d'un indicateur au moyen de l'algorithme EWMA. Il est utilisé en association avec le filtre EWMA d'estimation de la moyenne utilisé pour calculer W_n .

L'estimation EWMA de la variance est définie par l'algorithme récursif suivant:

$$S_n = g \cdot (V_n - W_n)^2 + (1 - g) \cdot S_{n-1}$$

où

S_n est l'estimée de la variance des mesures de V à l'instant n.

S_{n-1} est l'estimée de la variance à l'instant n-1. La valeur d'initialisation S_0 peut être choisie en valant l'attribut représentant l'estimée de la variance.

NOTES

- 1 Les valeurs GP et SMTP peuvent être réinitialisées par le système gestionnaire.
- 2 Cet algorithme présente un biais systématique qu'on démontre égal à:

$$u = 2 \cdot (1 - f)^2 / (2 - f) \text{ fois la variance de } V_n - W_n$$

On peut utiliser ce facteur pour réduire le faible biais introduit dans les calculs (par exemple pour $f = 0,05$, $u \approx 0,93$), en appliquant par exemple la formule suivante:

$$S'_n = S_n / u$$

Ce calcul peut être effectué par les systèmes gestionnaires afin de corriger le biais affectant le calcul de la variance. Les systèmes gestionnaires peuvent aussi ignorer le biais s'il est considéré comme négligeable.

- 3 L'unité de la variance S est celle de la valeur V au carré.

B.2.4 Comportement de l'algorithme EWMA d'estimation de fractile

Les algorithmes de mesure définis dans le présent paragraphe permettent d'estimer les moyennes de la plus petite valeur dans un échantillon d'effectif M, de la plus grande valeur dans un échantillon d'effectif M, de la médiane, du PCT^{ième} centile et du 100-PCT^{ième} centile de la distribution de fréquence relative de l'attribut observé de l'objet géré observé.

Par définition, le K^{ième} centile est le p^{ième} fractile avec $p = K/100$. Par souci de simplicité d'écriture, on utilisera la notation en fractiles.

Le calcul des estimées fractiliennes s'effectue en deux phases:

- à partir d'un échantillon de M observations de l'indicateur, on calcule des estimées brutes des différents fractiles (comme l'indique B.2.4.1);
- chacune de ces estimées brutes est filtrée par un algorithme EWMA pour obtenir une estimée lissée des fractiles. Ces estimées sont utilisées pour actualiser les attributs métriques de sortie (comme le spécifie B.2.4.2).

NOTE - Lorsque PCT est proche de zéro, la valeur 100-PCT, pour laquelle le fractile est aussi systématiquement calculé, sera proche de 100 (par exemple le 98^e centile). Mais si la distribution n'est que faiblement amortie, les estimées brutes pour ces grandes valeurs pourront être significativement biaisées. Le filtrage EWMA ne réduit pas un tel biais. Les solutions permettant de le réduire appellent un complément d'étude.

B.2.4.1 Comportement arithmétique pour le calcul des estimées brutes des fractiles à partir d'échantillons de M observations

Les estimées brutes des fractiles d'échantillon sont calculées à partir d'un ensemble trié de M observations de l'indicateur V. L'observation périodique d'une variable aléatoire est appelée «échantillonnage». Chaque valeur recueillie est appelée «observation» ou «individu».

Les calculs des fractiles bruts s'effectuent de la manière suivante:

- 1) Les M observations sont triées par ordre croissant pour former une liste X_1, X_2, \dots, X_M .
- 2) Une estimée du $p^{\text{ième}}$ fractile (avec $0 < p < 1$) de la distribution probabiliste est ensuite calculée de la manière suivante:
 - Si $p \cdot (M + 1) \leq 1$, l'estimée est X_1 .
 - Si $p \cdot (M + 1) \geq M$, l'estimée est X_M .
 - Dans les autres cas, l'estimée $Z[p]$ du fractile p est donnée par la formule:

$$Z[p] = X_j + w \cdot (X_{j+1} - X_j)$$

où j est la partie entière de $p \cdot (M + 1)$, et où $w = p \cdot (M + 1) - j$.

- 3) Par convention, $Z[0]$ et $Z[1]$ représentent les valeurs minimale et maximale obtenues dans un échantillon de M observations.

NOTES

1 L'algorithme ci-dessus est fondé sur le fait que si les observations sont indépendantes et de même répartition, et qu'on appelle $F(x)$ leur fonction de distribution cumulative, la valeur espérée de $F(X_i)$ est égale à $i/(M + 1)$. Ainsi, lorsque $p = i/(M + 1)$, X_i est une estimation du fractile p. Si d'autre part p est compris entre $i/(M + 1)$ et $(i + 1)/(M + 1)$, le fractile p est déterminé par une combinaison linéaire de X_i et de X_{i+1} (c'est-à-dire que la fonction F est approchée par une fonction linéaire entre ces deux points).

2 Cet algorithme sert à calculer les fractiles pour les valeurs suivantes de p: PCT/100, 0,5 et (100-PCT)/100. PCT est un attribut pouvant prendre une valeur comprise entre 1 et 49 ($0 < PCT < 50$). La valeur par défaut de PCT est 25.

3 Les résultats de l'algorithme peuvent manquer de précision lorsque les fractiles calculés correspondent à une zone à faible densité de probabilité.

B.2.4.2 Spécification de l'algorithme EWMA d'estimation des fractiles

Une meilleure estimée du fractile peut être obtenue par un filtrage du premier ordre des estimées brutes.

Ainsi, si $Z_n[p]$ est l'estimée brute du fractile p courant (c'est-à-dire l'estimée déduite du seul échantillon n d'observations), l'estimée lissée correspondante $Q_n[p]$ sera égale à:

$$Q_n[p] = h \cdot Z_n[p] + (1 - h) \cdot Q_{n-1}[p]$$

où

p est soit PCT/100, 0,5 et (100-PCT)/100, ou les valeurs spéciales 0 et 1 qui, par convention, correspondent à l'estimée de la valeur la plus grande et de la valeur la plus petite dans l'échantillon d'effectif M;

$Q_{n-1}[p]$ est l'estimée filtrée à l'instant $n - 1$ du fractile p.

$Q_n[0]$ et $Q_n[1]$ sont les estimations respectives de la plus grande et de la plus petite valeur attendue dans un échantillon d'effectif M, selon la définition des valeurs $Z_n[0]$ et $Z_n[1]$ donnée au B.2.4.1.

NOTES

1 On suppose que deux échantillons distincts ne partagent pas d'observations communes.

2 L'état initial (ou de réinitialisation) de la moyenne EWMA du fractile estimé est déterminé par la valeur de $Q_0[p]$, qui est donnée par l'attribut correspondant.

Annexe C

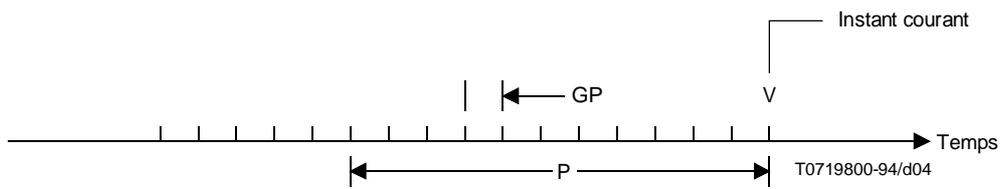
Algorithme de filtrage de moyenne mobile à pondération uniforme (UWMA)

(Cette annexe fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

C.1 Moyenne mobile à pondération uniforme

Si la totalité des observations effectuées au cours de la période mobile sont conservées, il est possible de leur appliquer un algorithme de calcul de moyenne exact à la fin de chaque intervalle entre observations. Pour enregistrer ces observations, il doit y avoir au moins autant de positions de mémoire que d'intervalles d'observations dans la période mobile. A la fin de chaque intervalle d'observation, le contenu de la position de mémoire où se trouve la valeur la plus ancienne peut être remplacé par la nouvelle valeur. En tenant à jour de la sorte les observations, il est possible d'en déduire la moyenne mobile à pondération uniforme (UWMA). La période mobile est appelée «fenêtre glissante». Les résultats sont dits «à pondération uniforme» car les différentes observations de la période mobile reçoivent une pondération égale (ou uniforme) au moment d'appliquer l'algorithme à la fin de l'intervalle d'observation. L'UWMA est décrit de manière plus détaillée au C.2: Comportement de l'algorithme UWMA d'estimation de la moyenne d'un indicateur.

Cette situation est illustrée par la figure ci-dessous, dans laquelle GP représente l'intervalle d'observation et P la fenêtre temporelle glissante.



C.2 Comportement de l'algorithme UWMA d'estimation de la moyenne

L'estimée de la moyenne (*estimateOfMean*) $\sim V(t)$ est définie comme la moyenne mobile pondérée d'un indicateur $V[t]$. La pondération spécifiée est uniforme. La moyenne mobile à pondération uniforme (UWMA) est définie par l'algorithme suivant.

L'estimée de la moyenne (*estimateOfMean*) est actualisée par l'équation suivante:

$$\sim V[t] = \frac{\sum_{i=0}^{N-1} V[t - i \cdot GP]}{N}$$

où

- t est la valeur du temps courant;
- $V[t]$ est la valeur de l'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé) à l'instant t;
- $V[t - i \cdot GP]$ est la valeur de l'attribut *derivedGauge* (indicateur dérivé) à l'instant $t - i \cdot GP$;
- $\sim V[t]$ est l'estimée de la moyenne de $V[t]$ à l'instant t;
- GP est l'intervalle de temps entre observations successives de $V[t]$; de valeur obligatoirement positive. Il n'est pas nécessaire que GP soit exactement constant, il suffit de le maintenir aussi constant que possible. Sa valeur est donnée par l'attribut *granularityPeriod* (période granulaire);

MTP est la période mobile au cours de laquelle est calculée l'estimée de la moyenne. Il s'agit de la valeur de l'attribut *movingTimePeriod* (fenêtre temporelle mobile);

N est la partie entière du rapport MTP/GP.

NOTE 1 – Lorsque $GP = MTP$, la valeur moyenne de l'indicateur correspond à sa valeur courante $V(t)$.

Les termes $V[t - i \cdot GP]$ pour toutes les valeurs de i de 0 à $N - 1$ seront initialisés au moment de la création de l'objet géré à la valeur de l'attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne).

La valeur de $\sim V[t]$ s'exprime avec la même unité que l'indicateur auquel s'applique l'attribut *estimateOfMean* (estimée de moyenne).

NOTE 2 – L'utilisation d'un facteur incrémental permettrait d'améliorer la convergence de l'algorithme lors de l'initialisation. Un tel facteur sert à réduire le temps nécessaire pour que la valeur de sortie converge vers la moyenne courante effective. En ce cas, il n'est pas nécessaire de fournir une valeur initiale ($\sim V[t - GP]$ pour l'algorithme EWMA ou $V[t - i \cdot GP]$ pour l'algorithme UWMA) lors de la création ou de la réinitialisation de l'objet géré. Lorsqu'un des deux algorithmes est lancé, la constante de temps passe de GP à la constante de temps finale T1 de l'attribut, avec un pas d'incrémentement multiple de GP. Par exemple, si le facteur incrémental est de deux, la constante de temps de l'algorithme augmente par pas de $2 \cdot GP$ jusqu'à atteindre la valeur fournie par la constante de temps de l'attribut.

Annexe D

Prescriptions de signalement de la charge de travail

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale)

La présente annexe, qui n'a pas force de norme, traite de la manière possible d'utiliser trois des objets métriques présentés à l'article 7 «Modèles», pour estimer la capacité nécessaire.

La présente fonction définit trois types de sorties d'algorithmes métriques particulièrement utiles pour le contrôle des ressources, à savoir:

W – taux moyen estimé de demande de ressource (unités de capacité/unités de temps);

U – utilisation moyenne estimée des ressources (unités de capacité);

R – taux moyen estimé de rejet de demandes (unités de capacité/unités de temps).

Si les estimées de ces trois attributs métriques sont intégrées sur une période suffisante, on peut en dériver d'autres grandeurs estimées qui serviront à déterminer la capacité en ressources nécessaires pour atteindre les niveaux de service voulus.

Ainsi, si on dispose des estimées W, U et R, on peut en déduire la durée d'occupation moyenne T par ressource.

Le taux d'acceptation de charge de travail C, s'obtient par l'équation $C = W - R$.

Les quantités C et U peuvent ensuite servir à calculer le temps d'occupation moyen estimé, par l'application de la loi de Little:

T – temps d'occupation moyen estimé (unités de temps) = U/C .

La théorie du trafic définit de la manière suivante une grandeur A appelée «trafic offert»:

A – trafic offert (unités de capacité) = $W \cdot T$.

La grandeur A sert à dimensionner le nombre de serveurs requis pour assurer la qualité de service demandée, compte tenu des distributions du taux instantané de demande de ressources et du temps d'occupation.

En particulier, si on suppose que les demandes parviennent selon une loi de Poisson et que les temps d'occupation ont une distribution exponentielle, la formule B d'Erlang fournit, pour une valeur donnée de A et une quantité donnée de ressources, une solution explicite à la probabilité d'appels rejetés.