



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

X.731

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

(01/92)

**RÉSEAUX DE COMMUNICATIONS DE DONNÉES:
INTERCONNEXION DE SYSTÈMES OUVERTS (OSI);
GESTION**

**TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION –
INTERCONNEXION DE SYSTÈMES
OUVERTS – GESTION DES SYSTÈMES:
FONCTION DE GESTION D'ÉTATS**



Recommandation X.731

Avant-propos

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des Télécommunications. Le CCITT (Comité consultatif international télégraphique et téléphonique) est un organe permanent de l'UIT. Au sein du CCITT, qui est l'entité qui établit les normes mondiales (Recommandations) sur les télécommunications, participent quelque 166 pays membres, 68 exploitations privées reconnues, 163 organisations scientifiques et industrielles et 39 organisations internationales.

L'approbation des Recommandations par les membres du CCITT s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 2 du CCITT (Melbourne, 1988). De plus, l'Assemblée plénière du CCITT, 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 du CCITT, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI. Le texte de la Recommandation X.731 du CCITT a été approuvé le 17 janvier 1992. Son texte est publié, sous forme identique, comme Norme internationale ISO/CEI 10164-2.

NOTE DU CCITT

Dans cette Recommandation, l'expression «Administration» est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation privée reconnue.

© UIT 1993

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>
1 Objet.....	1
2 Références normatives	1
2.1 Recommandations du CCITT Normes internationales identiques	2
2.2 Paires de Recommandations du CCITT Normes internationales équivalentes par leur contenu technique.....	2
2.3 Références additionnelles	3
3 Définitions.....	3
3.1 Définitions du modèle de référence de base	3
3.2 Définitions du cadre de gestion.....	3
3.3 Définitions CMIS.....	3
3.4 Définitions générales de la gestion des systèmes.....	3
3.5 Définitions du modèle d'information de gestion	4
3.6 Définitions des conventions de service	4
3.7 Définitions des tests de conformité OSI.....	4
4 Abréviations	4
5 Conventions.....	4
6 Conditions requises	5
7 Modèle.....	5
7.1 Etats génériques	5
7.2 Attributs de statut	13
7.3 Renseignements sur l'état spécifique de la classe d'objet.....	13
8 Définitions génériques	13
8.1 Attributs génériques	13
8.2 Notifications génériques	18
8.3 Objets gérés.....	19
8.4 Conformité	19
9 Définition de service	19
9.1 Introduction.....	19
9.2 Gestion des attributs d'état	20
10 Unités fonctionnelles.....	20
11 Protocole	21
11.1 Eléments de procédure	21
11.2 Syntaxe abstraite	21
11.3 Négociation des unités fonctionnelles.....	22
12 Relations avec les autres fonctions.....	23
13 Conformité	23
13.1 Spécifications de la classe de conformité générale	23
13.2 Spécifications de la classe de conformité induite.....	23

NOTE D'INFORMATION

Le tableau suivant indique une liste de Recommandations de la Série X.700 élaborées en collaboration avec l'ISO/CEI et qui sont identiques à la Norme internationale correspondante. Ce tableau mentionne les références aux numéros des Normes internationales ISO/CEI ainsi que le titre abrégé de la Recommandation | Norme internationale.

Recommandation du CCITT Norme internationale ISO/CEI	Titre abrégé
X.700 7498-4 (remarque)	Cadre de gestion
X.701 10040	Aperçu général de la gestion des systèmes
X.710 9595 (remarque)	Définition du service commun de transfert d'informations de gestion
X.711 9596-1 (remarque)	Spécification du protocole commun de transfert d'informations de gestion
X.712 9596-2	CMIP PICS
X.720 10165-1	Modèle d'information de gestion
X.721 10165-2	Définition des informations de gestion
X.722 10165-4	Directives pour la définition des objets gérés
X.730 10164-1	Fonction de gestion des objets
X.731 10164-2	Fonction de gestion d'états
X.732 10164-3	Attributs pour représenter les relations
X.733 10164-4	Fonction de signalisation des alarmes
X.734 10164-5	Fonction de gestion des rapports d'événements
X.735 10164-6	Fonction de commande des registres de consignation
X.736 10164-7	Fonction de signalisation des alarmes de sécurité
X.740 10164-8	Fonction de piste de vérification de sécurité
REMARQUE – Cette Recommandation et la Norme internationale ne sont pas identiques, par contre elles sont alignées au point de vue technique.	

NORME INTERNATIONALE

RECOMMANDATION DU CCITT

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION – INTERCONNEXION DE SYSTÈMES OUVERTS – GESTION DES SYSTÈMES: FONCTION DE GESTION D'ÉTATS

1 Objet

La présente Recommandation | Norme internationale définit une fonction de gestion des systèmes qui peut être utilisée par un processus d'application dans un environnement de gestion centralisée ou décentralisée aux fins d'interaction pour la gestion des systèmes définie dans la Rec. X.700 du CCITT | ISO/CEI 7498-4. Elle définit la fonction de gestion des états et elle est constituée de services et de définitions génériques. Elle se situe dans la couche application de la Rec. X.200 du CCITT | ISO/CEI 7498 et elle est définie suivant le modèle fourni par ISO/CEI 9545. Le rôle des fonctions de gestion des systèmes est décrit dans la Rec. X.701 du CCITT | ISO/CEI 10040.

La présente Recommandation | Norme internationale

- établit les besoins de l'utilisateur pour la fonction de gestion des états;
- établit des modèles qui relient les services et les définitions génériques fournies par cette fonction avec les besoins de l'utilisateur;
- définit les services fournis par la fonction;
- définit les types d'attribut génériques, les types de notification et les paramètres documentés conformément à la Rec. X.722 du CCITT | ISO/CEI 10165-4;
- spécifie le protocole qui est nécessaire pour fournir les services;
- définit les relations entre le service et les opérations et notifications de gestion;
- spécifie les caractéristiques de conformité imposées pour d'autres normes qui utilisent ces définitions génériques;
- définit les relations avec d'autres fonctions de gestion des systèmes;
- spécifie les conditions de conformité requises.

En revanche, la présente Recommandation | Norme internationale

- ne définit pas la nature de toute mise en œuvre destinée à assurer la fonction de gestion d'états;
- ne spécifie pas les modalités d'exécution de la gestion par l'utilisateur de la fonction de gestion d'états;
- ne définit pas la nature des interactions qui entraînent l'emploi de la fonction de gestion d'états;
- ne spécifie pas les services nécessaires pour l'établissement et la libération normale ou anormale d'une association de gestion;
- n'empêche pas la définition d'autres types de notification;
- ne définit pas d'objets gérés.

2 Références normatives

Les Recommandations du CCITT | Normes internationales suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Recommandation | Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute Recommandation et Norme sont sujettes à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Recommandation | Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et Normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur. Le Secrétariat du CCITT tient à jour une liste des Recommandations du CCITT actuellement en vigueur.

2.1 Recommandations du CCITT | Normes internationales identiques

- Recommandation X.701 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10040:1992, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Aperçu de la gestion des systèmes.*
- Recommandation X.720 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-1:1993, *Technologies de l'information – Interconnexion de 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 de 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 de systèmes ouverts – Structure des informations de gestion – Directives pour la définition des objets gérés.*
- Recommandation X.732 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-3:1992, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Gestion des systèmes – Attributs pour représenter les relations.*
- Recommandation X.733 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-4:1992, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Gestion des systèmes – Fonction rapport d'alarme.*
- Recommandation X.734 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-5:1993, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Gestion des systèmes – Fonction de gestion des rapports d'événements.*
- Recommandation X.735 du CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-6:1993, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Gestion des systèmes – Fonction de gestion des registres de consignment.*

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

- Recommandation X.200 du CCITT (1988), *Modèle de référence pour l'interconnexion de 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.209 du CCITT (1988), *Spécification des règles de codage pour la notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1).*

ISO/CEI 8825:1990, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Spécification de règles de base pour coder la notation de la syntaxe abstraite numéro un (ASN.1).*
- Recommandation X.210 du CCITT (1988), *Conventions relatives à la définition de service des couches de l'interconnexion de systèmes ouverts.*

ISO/TR 8509:1987, *Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Conventions de service.*
- Recommandation X.290 du CCITT (1992), *Cadre général et méthodologie des tests de conformité OSI pour les Recommandations sur les protocoles pour les applications du CCITT – Concepts généraux.*

ISO/CEI 9646-1:1991, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Cadre général et méthodologie des tests de conformité – Partie 1: Concepts généraux.*
- Recommandation X.700 du CCITT (1992), *Définition du cadre général de gestion pour l'interconnexion de systèmes ouverts (OSI) pour 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*.

2.3 Références additionnelles

- ISO/CEI 9545:1989, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Structure de la Couche Application*.

3 Définitions

Les définitions suivantes s'appliquent à la présente Recommandation | Norme internationale:

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) gestion des systèmes.

3.2 Définitions du cadre de gestion

La présente Recommandation | Norme internationale utilise le terme suivant défini dans la Rec. X.700 du CCITT | ISO/CEI 7498-4:

- objet géré.

3.3 Définitions CMIS

La présente Recommandation | Norme internationale utilise le terme suivant défini dans la Rec. X.710 du CCITT | ISO/CEI 9595:

- attribut.

3.4 Définitions générales de la gestion des systèmes

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) conformité induite;
- d) conformité générale;
- e) définitions génériques;
- f) classe d'objet géré;
- g) gestionnaire;
- h) rôle de gestionnaire;
- i) notification;
- j) unité fonctionnelle de gestion des systèmes;
- k) fonction de gestion des systèmes;
- l) protocole d'application de gestion des systèmes;
- m) opération (de gestion des systèmes).

3.5 Définitions du modèle d'information de gestion

La présente Recommandation | Norme internationale utilise le terme suivant défini dans la Rec. X.720 du CCITT | ISO/CEI 10165-1:

- limite d'objet géré.

3.6 Définitions des conventions de service

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants définis dans la Rec. X.210 du CCITT | ISO/TR 8509:

- a) confirmation (primitive);
- b) service confirmé;
- c) indication (primitive);
- d) service non confirmé;
- e) demande (primitive);
- f) réponse (primitive).

3.7 Définitions des tests de conformité OSI

La présente Recommandation | Norme internationale utilise le terme suivant défini dans la Rec. X.290 du CCITT | ISO/CEI 9646-1:

- déclaration de conformité de système.

4 Abréviations

ASN.1	Notation de syntaxe abstraite numéro un (<i>abstract syntax notation one</i>)
CD	Diminution de capacité (<i>capacity decrease</i>)
CI	Augmentation de capacité (<i>capacity increase</i>)
CMIS	Service commun d'information de gestion (<i>common management information service</i>)
Conf	Confirmation
Ind	Indication
MAPDU	Unité de données de protocole d'application de gestion (<i>management application protocol data unit</i>)
OSI	Interconnexion de systèmes ouverts (<i>open systems interconnection</i>)
Req	Demande (<i>request</i>)
Rsp	Réponse (<i>response</i>)
SMAPM	Machine protocole d'application de gestion de systèmes (<i>systems management application protocol machine</i>)
SMI	Structure de l'information de gestion (<i>structure of management information</i>)

5 Conventions

La présente Recommandation | Norme internationale définit les services destinés à la fonction de gestion des états selon les conventions descriptives définies dans la Rec. X.210 du CCITT | ISO/TR 8509. A l'article 9, la définition de chaque service contient un tableau qui énumère les paramètres de service. Pour une primitive de service donnée, la présence de chaque paramètre est décrite par l'une des valeurs suivantes:

- O Paramètre obligatoire;
- (=) La valeur de ce paramètre est égale à celle du paramètre de la colonne de gauche;
- U L'utilisation de ce paramètre est une option proposée à l'utilisateur du service;
- Paramètre non présent dans l'interaction décrite par la primitive en question;

C Paramètre conditionnel;

P Paramètre subissant les contraintes imposées par la Rec. X.710 du CCITT | ISO/CEI 9595.

REMARQUE – Les paramètres marqués «P» dans les tableaux de service de la présente Recommandation | Norme internationale sont mis directement en correspondance avec les paramètres correspondants de la primitive service CMIS, sans changer la sémantique ou la syntaxe des paramètres. Les autres paramètres sont utilisés pour préparer les MAPDU.

6 Conditions requises

L'utilisateur du MIS doit pouvoir examiner et être avisé de tout changement d'état, surveiller l'exploitabilité globale et l'utilisation des ressources de façon régulière et gérer la disponibilité générale de ressources spécifiques.

La présente Recommandation | Norme internationale définit les attributs génériques et les opérations qui peuvent faire partie de toute définition d'objet géré dans le but de fournir une technique de gestion OSI normalisée pour traiter des états de gestion.

La gestion d'état assure:

- la signalisation des modifications des attributs d'état;
- la lecture des attributs d'état;
- la modification de ces attributs.

7 Modèle

L'état de gestion d'un objet géré représente l'état instantané de disponibilité et d'exploitabilité de la ressource associée du point de vue de la gestion. Les différentes classes d'objet géré ont de nombreux attributs d'état qui expriment et gèrent des aspects du fonctionnement de leur ressource associée propres à chaque classe. Toutefois, l'état de gestion sera probablement commun à un grand nombre de ressources et pour cette raison il est normalisé; il exprime des aspects clés des possibilités de leur utilisation à tout moment. Il a pour objet la maîtrise de la disponibilité générale d'une ressource, l'établissement d'une information visible au sujet de cette disponibilité générale.

7.1 Etats génériques

Trois facteurs primaires affectent l'état de gestion d'un objet géré en ce qui concerne la disponibilité des ressources qui lui correspondent. Certains objets gérés peuvent ne pas être affectés par ces trois facteurs à la fois. Ces facteurs sont:

- l'exploitabilité: autrement dit le fait que la ressource soit physiquement installée ou non et qu'elle fonctionne, le cas échéant;
- l'utilisation: le fait que cette ressource soit activement utilisée ou non à un instant précis et, si tel est le cas, si elle a ou non une capacité de réserve pour des usagers supplémentaires à cet instant. On dit qu'une ressource est «en cours d'utilisation» lorsqu'elle a reçu une ou plusieurs demandes de service qu'elle n'a pas encore exécutées ou dont elle ne s'est pas encore libérée, ou quand une certaine partie de sa capacité a été attribuée en réponse à une demande de service antérieure, et que cette capacité n'a pas encore été récupérée;
- l'administration: la permission ou l'interdiction d'utiliser une ressource, imposée au moyen des services de gestion.

L'état d'un objet géré n'a pas d'effet sur son aptitude à réagir aux opérations de gestion.

7.1.1 Etat opérationnel

La possibilité d'utiliser une ressource est décrite par l'attribut d'état opérationnel, qui a deux valeurs possibles: invalidé et validé. Celles-ci sont décrites en 8.1.1.1.

Certaines classes d'objet géré ne présentent qu'une valeur validé constante pour l'état opérationnel. Lorsqu'une ressource n'a pas d'effet visible sur d'autres ressources et pas de composantes pouvant entraîner des défauts visibles, l'objet géré ne peut pas présenter l'état opérationnel invalidé. De même, les objets gérés qui cessent d'exister lorsque la ressource devient inexploitable ne présentent pas d'état opérationnel invalidé au cours de leur existence. Quand une ressource cesse d'exister, s'il subsiste un objet géré conservant des attributs d'état au sujet de cette ressource, l'état opérationnel sera invalidé. La série de valeurs d'état d'exploitation fournie est spécifiée dans chaque définition de classe d'objet.

Quand un objet géré est incapable de traduire l'état d'exploitation de sa ressource associée et que l'attribut d'état inconnu défini en 8.1.2.6 est admis, la valeur de l'attribut d'état inconnu est vrai.

C'est le fonctionnement normal de la ressource qui entraîne des transitions d'état opérationnel; pour cette raison, la gestion ne peut demander à un objet géré de passer d'un état opérationnel à un autre. La gestion peut uniquement recueillir de l'information sur l'état opérationnel d'un objet géré, autrement dit l'état opérationnel est uniquement accessible en lecture.

Des événements spécifiques associés à la ressource entraînent des transitions spécifiques d'une valeur d'état opérationnel à une autre. Ces événements et transitions sont résumés à la figure 1, et décrits ci-dessous.

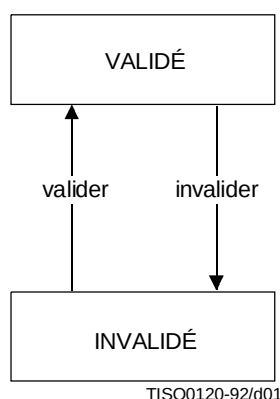


Figure 1 – Diagramme d'état opérationnel

7.1.1.1 Valider

Cet événement est représenté par l'action entreprise pour rendre la ressource partiellement ou pleinement exploitable. Cet événement ne peut survenir que si l'état opérationnel de l'objet géré est invalidé. L'événement valider entraîne une transition à l'état opérationnel validé.

7.1.1.2 Invalider

Cet événement est représenté par une occurrence qui rend la ressource totalement inexploitable. L'événement invalider entraîne un passage à l'état opérationnel invalidé.

7.1.2 Etat d'utilisation

L'utilisation d'une ressource est décrite par l'attribut d'état d'utilisation, qui peut prendre trois valeurs différentes: repos, actif, et occupé. Ces états sont décrits en 8.1.1.2. L'ensemble des valeurs d'état d'utilisation acceptées est spécifié dans chaque définition individuelle de classe d'objet géré.

Certaines classes d'objet géré présentent uniquement un sous-ensemble des valeurs d'état d'utilisation possibles. Les objets gérés dont la ressource associée n'accepte qu'un seul usager ne présentent pas l'état d'utilisation actif, étant donné qu'ils sont soit au repos, soit occupés. Les objets gérés dont la ressource n'a pas de limite pratique en ce qui concerne le nombre d'utilisateurs ne présentent pas d'état d'utilisation occupé.

Quand un objet géré est incapable de traduire l'état d'utilisation de sa ressource associée et que l'attribut de statut inconnu, défini en 8.1.2.6 est accepté, la valeur d'attribut de statut inconnu est vrai.

C'est le fonctionnement normal de la ressource qui entraîne des transitions à un état d'utilisation, de sorte que la gestion ne peut demander à un objet géré de passer d'un état d'utilisation à un autre. La gestion peut uniquement recueillir de l'information sur l'état d'utilisation d'un objet géré; l'état d'utilisation est, par nature, uniquement accessible en lecture.

Les événements spécifiques associés à la ressource entraînent des transitions d'une valeur d'état d'utilisation à une autre. Ces événements et transitions sont résumés à la figure 2 et décrits ci-dessous.

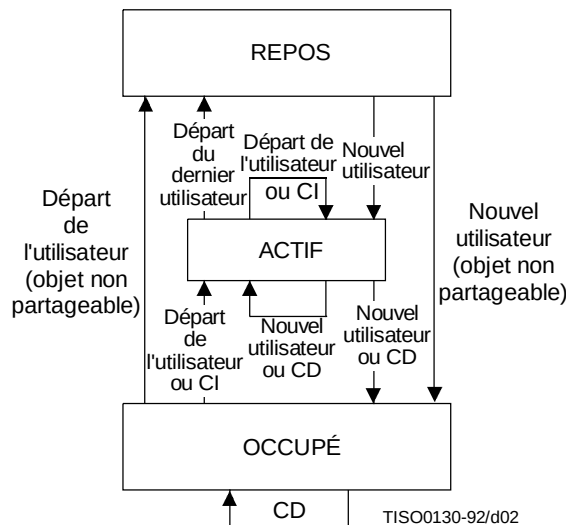


Figure 2 – Diagramme d'état d'utilisation

7.1.2.1 Nouvel utilisateur

Cet événement survient quand une entité commence à utiliser la ressource. Cela ne peut survenir que si l'état opérationnel de l'objet géré est validé et que son état d'utilisation est repos ou actif. L'événement nouvel utilisateur entraîne une transition qui se présente de la manière suivante:

- si après l'événement, la ressource dispose encore d'une capacité opérationnelle suffisante pour accepter d'autres utilisateurs, l'état d'utilisation devient actif ou le reste;
- si après l'événement, la ressource n'a plus de capacité opérationnelle pour d'autres utilisateurs, l'état d'utilisation devient occupé.

7.1.2.2 Départ utilisateur

Cet événement survient quand un utilisateur existant de la ressource met fin à l'utilisation de cette dernière. Cela ne peut survenir que si l'état d'utilisation de l'objet géré est actif ou occupé. Il peut résulter d'un changement d'état opérationnel de validé à invalidé. L'événement départ utilisateur entraîne une transition qui se présente de la manière suivante:

- si, après l'événement, la ressource a encore des utilisateurs existants, l'état d'utilisation devient ou reste actif;
- si, après l'événement, la ressource n'a plus d'utilisateur, l'état d'utilisation devient repos.

7.1.2.3 Augmentation de capacité (CI) (*capacity increase*)

Cet événement est constitué d'une augmentation de la capacité opérationnelle maximale de la ressource. Il n'est significatif que si l'état d'utilisation de l'objet géré est occupé. L'événement augmentation de capacité entraîne le passage à l'état actif si l'objet géré était à l'état occupé.

7.1.2.4 Diminution de capacité (CD) (*capacity decrease*)

Cet événement est constitué d'une diminution de la capacité opérationnelle maximale de la ressource. Il n'est significatif que si l'état d'utilisation de l'objet géré est actif. L'événement diminution de capacité entraîne une transition qui se présente de la manière suivante:

- si, après l'événement, la ressource dispose encore d'une capacité opérationnelle de réserve, l'état d'utilisation reste actif;

- si, après l'événement, la ressource n'a plus de capacité opérationnelle de réserve, l'état d'utilisation devient occupé;
- si l'objet géré se trouve dans l'état occupé quand survient la diminution de capacité, il reste à l'état occupé jusqu'à ce que survienne un événement augmentation de capacité ou un départ utilisateur.

7.1.3 Etats administratifs

L'administration des objets gérés fonctionne indépendamment des possibilités d'utilisation et de l'utilisation effective des objets gérés; elle est décrite par l'attribut d'état administratif, qui peut prendre trois valeurs. Celles-ci sont représentées par le diagramme à trois états de la figure 3. Les trois états administratifs sont appelés bloqué, débloqué et arrêté; ils sont décrits en 8.1.1.3.

Certaines classes d'objet géré présentent uniquement un sous-ensemble de valeurs d'état administratif possibles. Certaines ressources ne peuvent être bloquées, et dès lors leurs objets gérés correspondants présentent uniquement l'état débloqué. D'autres ressources ne se laissent pas aisément mettre à l'arrêt et dès lors leurs objets gérés correspondants ne présentent pas l'état arrêt. Le sous-ensemble réel de valeurs d'état administratif varie d'une classe d'objet géré à une autre et elle est spécifiée dans chaque définition individuelle d'objet géré.

Les événements spécifiques associés à l'objet géré entraînent des transitions spécifiques d'une valeur d'état administratif à une autre qui dépendent de la valeur initiale de l'état administratif, de l'événement spécifique, et du nombre d'utilisateurs de la ressource. Ces événements et transitions sont résumés dans la figure 3, et décrits ci-dessous.

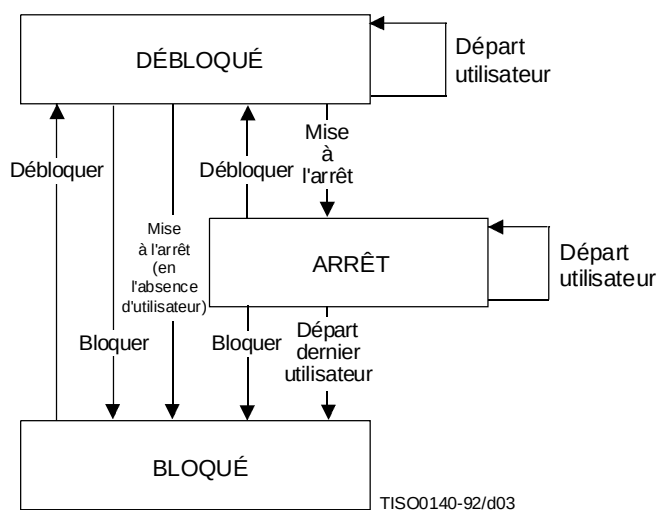


Figure 3 – Diagramme d'états administratifs

7.1.3.1 Déblocage

Cet événement consiste en une opération effectuée à la limite de l'objet géré pour débloquer la ressource correspondante de l'objet géré. Il ne peut survenir que si l'état administratif de l'objet géré est bloqué ou arrêté. Il entraîne un passage à l'état administratif débloqué.

7.1.3.2 Blocage

Cet événement est une opération exécutée à la limite de l'objet géré pour bloquer la ressource correspondante de l'objet géré. Il ne peut survenir que si l'état administratif de l'objet géré est débloqué ou arrêté. Il entraîne un passage à l'état administratif bloqué.

7.1.3.3 Arrêt

Cet événement est une opération qui est exécutée à la limite de l'objet géré pour mettre à l'arrêt la ressource correspondante de l'objet géré. Il ne peut survenir que si l'état administratif de l'objet géré est débloqué. Il entraîne une transition d'états qui se présente de la manière suivante:

- si, au moment de l'événement, il existe des utilisateurs de la ressource, l'état administratif devient arrêt;
- si, au moment de l'événement, la ressource n'a pas d'utilisateur, l'état administratif devient bloqué.

7.1.3.4 Départ d'utilisateur

Cet événement survient quand un utilisateur existant met fin à son utilisation de la ressource; il ne peut survenir que si l'état administratif de l'objet géré est débloqué ou arrêt. Si l'état administratif est débloqué, aucune transition d'états administratifs n'a lieu. Si l'état administratif est arrêt, l'événement départ utilisateur entraîne une transition qui se présente de la manière suivante:

- si, après l'événement, il existe encore des utilisateurs de la ressource, l'état administratif reste arrêt;
- si, après l'événement, la ressource n'a plus d'utilisateur, l'état administratif devient bloqué.

7.1.4 Interdépendance des états génériques

Il incombe au spécificateur de la classe d'objet géré de spécifier les combinaisons de valeurs d'état qui sont, ou non, acceptées par chaque classe d'objet géré.

Quand les trois attributs d'état sont admis par un objet géré, les combinaisons possibles de valeurs pour les trois attributs d'état sont les suivantes (voir aussi la figure 4):

- invalidé, repos, bloqué: la ressource est totalement inexploitable, elle ne dessert aucun utilisateur et son utilisation est de plus administrativement interdite. Pour la rendre utilisable, une permission de gestion (une opération de déblocage) et une action corrective sont nécessaires.
- validé, repos, bloqué: la ressource est partiellement ou totalement exploitable, elle ne dessert aucun utilisateur mais son utilisation est administrativement interdite. Pour la rendre utilisable, seule une permission de gestion (une opération de déblocage) est nécessaire.
- validé, actif, arrêt: la ressource est partiellement ou totalement exploitable et en service mais son utilisation est administrativement limitée aux instances actuelles d'utilisation. Pour avoir accès, un utilisateur supplémentaire doit obtenir la permission de gestion (une opération de déblocage). Autrement, quand tous les utilisateurs actuels ont fini d'utiliser la ressource, l'objet géré passe automatiquement à l'état validé, repos, bloqué.
- validé, occupé, arrêt: la ressource est partiellement ou totalement exploitable et en service, mais son utilisation est administrativement limitée aux instances actuelles d'utilisation; de plus, elle n'a pas de capacité de réserve pour des utilisateurs supplémentaires. Pour avoir accès, un utilisateur additionnel doit non seulement attendre qu'un utilisateur existant ait terminé, mais encore obtenir la permission de gestion (une opération de déblocage). Autrement, quand tous les utilisateurs actuels ont fini d'utiliser la ressource, l'objet géré passe automatiquement à l'état validé, repos, bloqué.
- invalidé, repos, débloqué: la ressource est totalement inexploitable; elle ne dessert aucun utilisateur mais son utilisation n'est pas administrativement prohibée. Pour la rendre utilisable, une action corrective est nécessaire.
- validé, repos, débloqué: la ressource est partiellement ou totalement exploitable; elle n'est pas actuellement utilisée et son utilisation n'est pas administrativement interdite.
- validé, actif, débloqué: la ressource est partiellement ou totalement exploitable; elle est actuellement utilisée et son utilisation n'est pas administrativement interdite. Elle a une capacité de réserve suffisante pour plusieurs utilisateurs supplémentaires simultanés.
- validé, occupé, débloqué: la ressource est partiellement ou totalement exploitable; elle est actuellement utilisée et son utilisation n'est pas administrativement interdite. Elle n'a actuellement aucune capacité de réserve pour des utilisateurs supplémentaires. Pour avoir accès, un utilisateur supplémentaire doit attendre qu'un utilisateur existant termine ou qu'intervienne une augmentation de capacité.

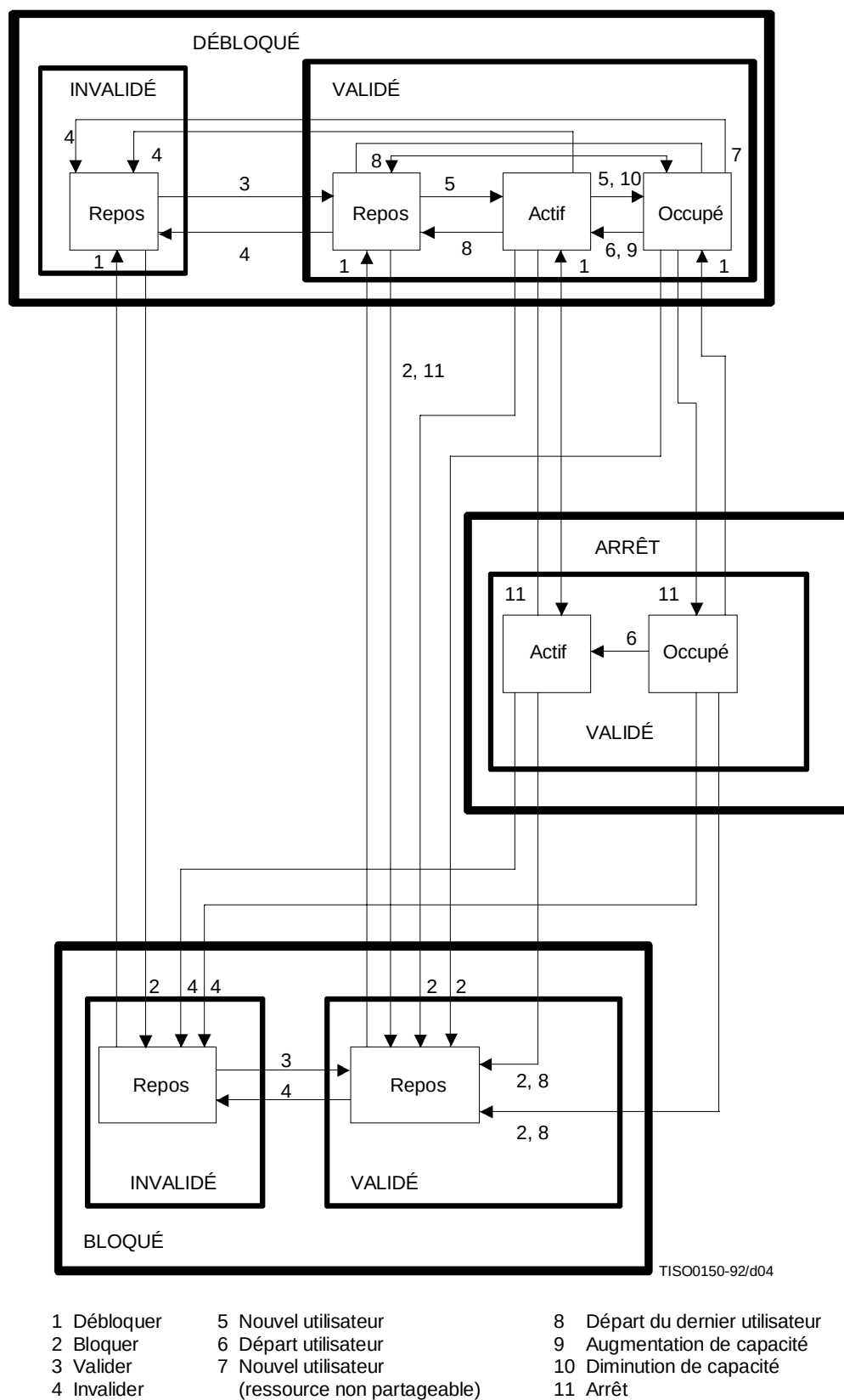


Figure 4 – Diagramme d'états combiné

La figure 5 illustre le diagramme combiné des états opérationnel et administratif.

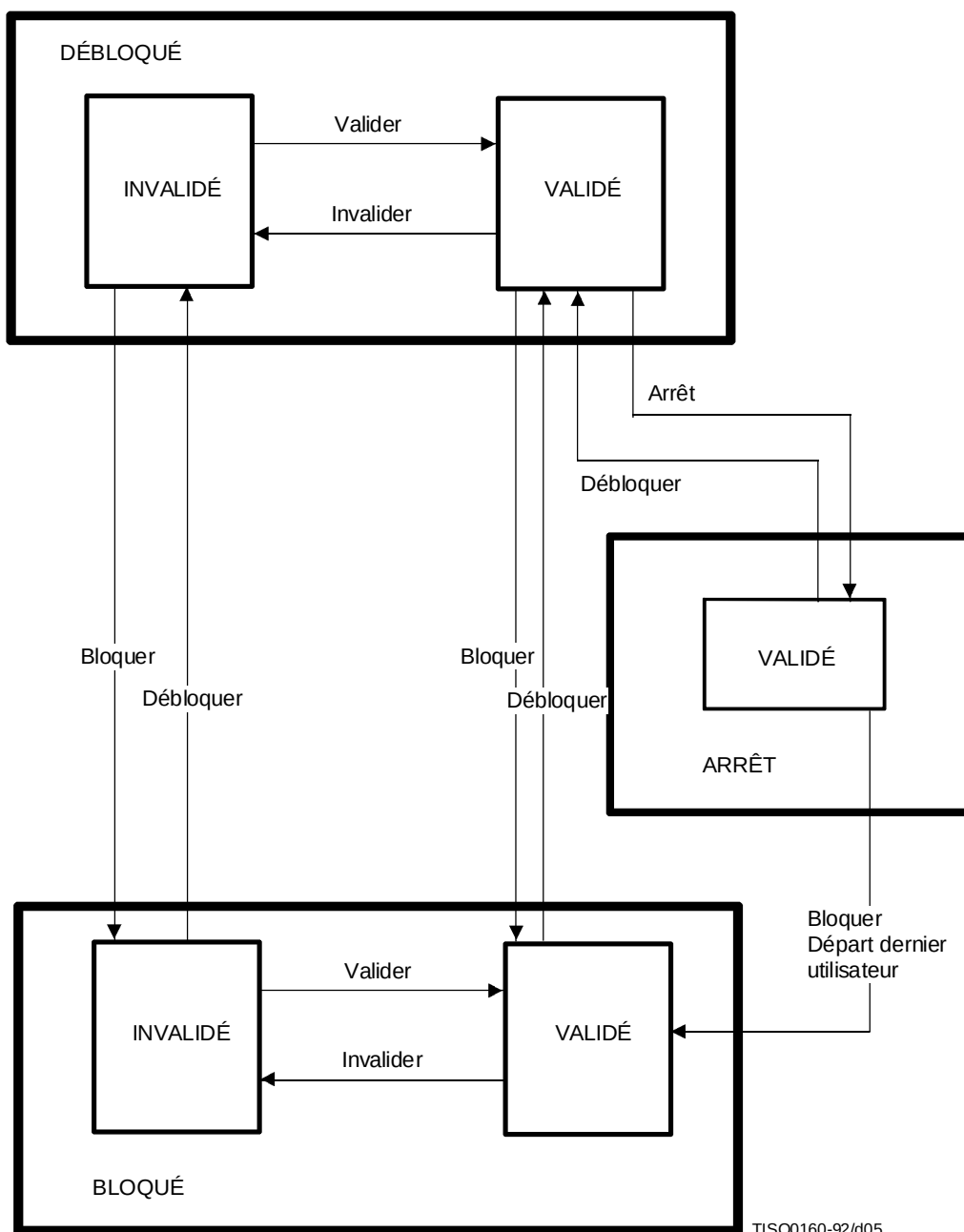


Figure 5 – Etats opérationnel et administratif

La figure 6 donne un diagramme combiné des états administratif et d'utilisation.

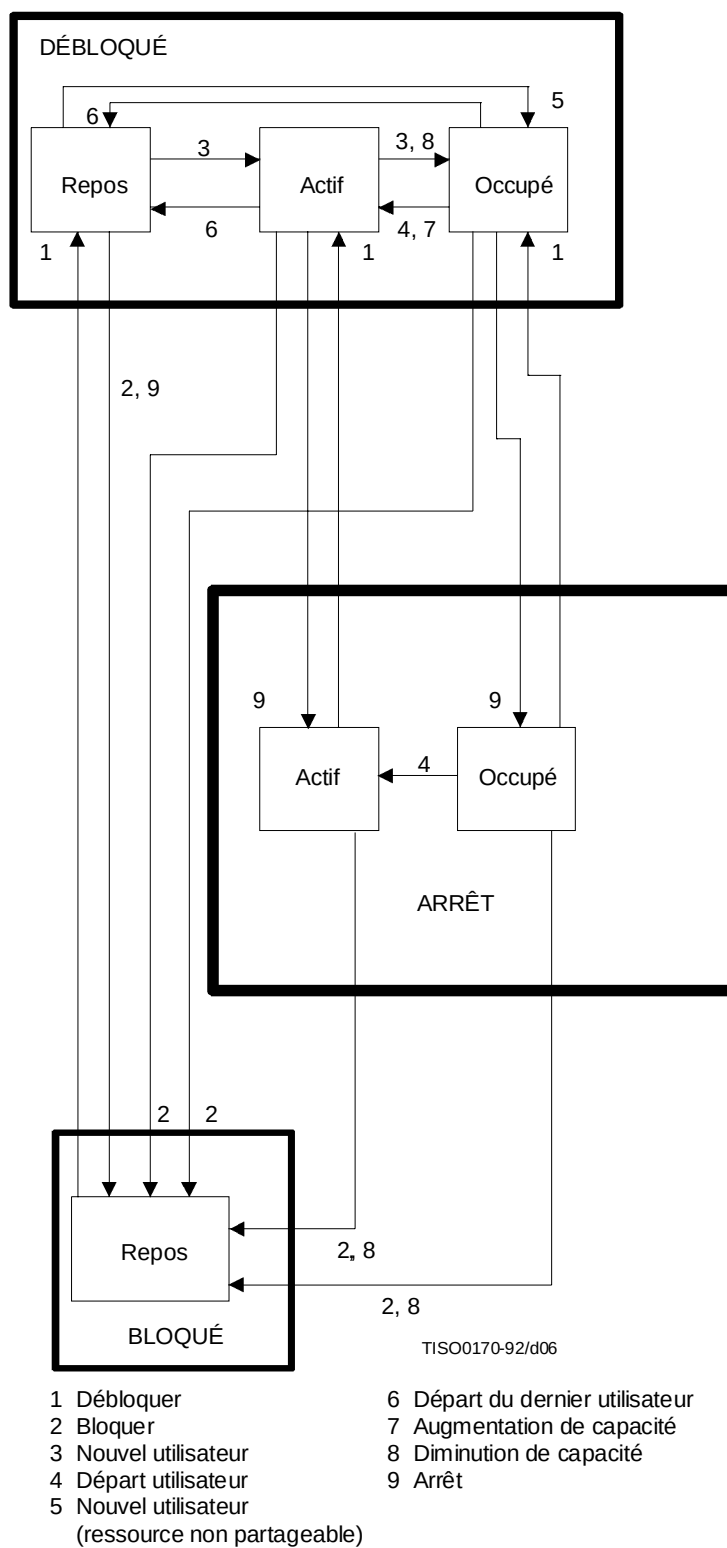


Figure 6 – Etats administratif et d'utilisation

La figure 7 montre le diagramme combiné des états opérationnel et d'utilisation.

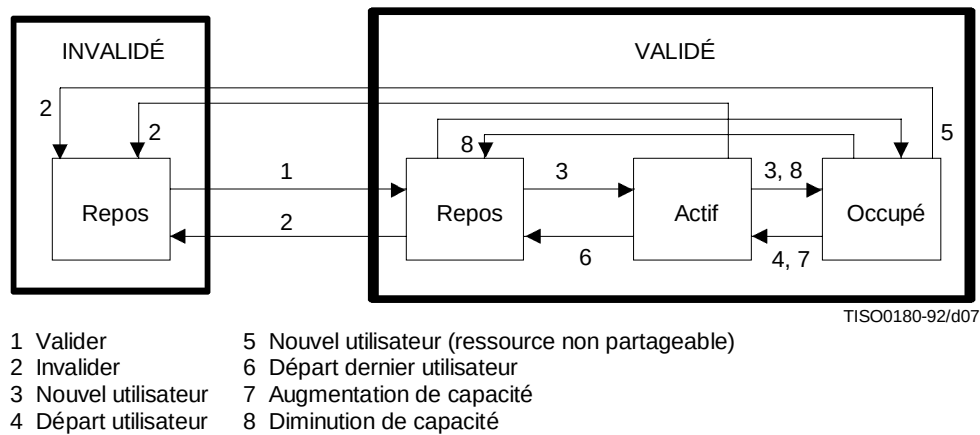


Figure 7 – Etats opérationnel et d'utilisation

7.2 Attributs de statut

Les attributs de statut contiennent des renseignements plus détaillés concernant les autres aspects de l'état de la ressource correspondante qui peuvent influencer sur ses possibilités d'utilisation et son utilisation effective. Ils contiennent également des renseignements plus détaillés concernant les limitations administratives de son exploitation qui sont sous le contrôle d'un gestionnaire. Les attributs de statut sont décrits en 8.1.2.

7.3 Renseignements sur l'état spécifique de la classe d'objet

Les objets gérés peuvent avoir d'autres attributs propres à la classe qui décrivent des aspects de l'état d'une ressource mais qui n'établissent pas de correspondance avec des états génériques définis dans la présente Recommandation | Norme internationale. Bien qu'ils soient séparés, ces attributs peuvent influencer sur la valeur des attributs d'état générique. Chaque définition d'objet géré doit spécifier les valeurs d'état générique applicables résultant des diverses combinaisons de valeurs d'autres attributs.

Lorsqu'un objet géré est à l'état opérationnel invalidé, d'autres attributs peuvent exprimer la raison pour laquelle la ressource correspondante est inexploitable. L'invalidation peut être ou non liée au processus contrôlé par la gestion.

Si la ressource est inexploitable parce que l'utilisation d'une autre ressource dont elle dépend est administrativement interdite, ou si une autre information configurée est incompatible avec l'exploitation, la ressource peut être rendue exploitable au moyen de procédures de gestion. Le traitement de l'information montrant qu'une ressource est inexploitable en raison d'un défaut physique spécifique ainsi que la méthode pour remédier à ce défaut n'entrent pas dans le cadre de la fonction de gestion des états.

Si l'état d'une ressource dépend de l'état d'une autre ressource, la nature de cette dépendance peut être spécifiée dans le comportement de l'objet géré représentant la ressource dépendante, ou les deux. Un changement d'état dans un objet géré support peut, par une relation, entraîner une transition d'état spécifique dans un objet géré dépendant.

8 Définitions génériques

Le présent article spécifie un ensemble d'attributs et de notifications, ainsi que leurs paramètres et sémantiques applicables.

8.1 Attributs génériques

La présente Recommandation | Norme internationale définit les attributs de gestion spécifiques suivants, dont la syntaxe abstraite est spécifiée dans la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2.

8.1.1 Attributs d'état

Les attributs d'état suivants sont définis par la présente Recommandation | Norme internationale:

- état opérationnel;
- état d'utilisation;
- état administratif.

8.1.1.1 Attribut d'état opérationnel

L'attribut d'état opérationnel est une valeur simple, accessible seulement en lecture. Il peut prendre l'une des valeurs suivantes:

- invalidé: la ressource est totalement inexploitable et n'a pas la capacité d'assurer un service à un ou des usagers.
- validé: la ressource est partiellement ou pleinement exploitable et prête à être utilisée.

Voir en 8.1.2 les attributs de statut qui peuvent préciser les valeurs ci-dessus de l'état opérationnel.

8.1.1.2 Attribut d'état d'utilisation

L'attribut d'état d'utilisation est une valeur simple, qui est uniquement accessible en lecture. Il peut prendre l'une des valeurs suivantes, qui ne sont pas toutes applicables à chaque classe d'objet géré:

- repos: la ressource n'est pas en cours d'utilisation.
- actif: la ressource est en cours d'utilisation et dispose d'une capacité d'exploitation suffisante pour accepter d'autres utilisateurs.
- occupé: la ressource est en cours d'utilisation mais elle n'a pas de capacité de réserve permettant d'accepter d'autres utilisateurs à cet instant.

Voir en 8.1.2 les attributs de statut qui peuvent préciser les valeurs ci-dessus d'état d'utilisation.

8.1.1.3 Attribut d'état administratif

L'attribut d'état administratif est une valeur simple, accessible uniquement en lecture. Il peut prendre l'une des valeurs suivantes qui ne sont pas toutes applicables à chaque classe d'objet géré:

- bloqué: la ressource n'est pas administrativement autorisée à fournir des services à ses utilisateurs.
- arrêt: l'utilisation de la ressource est administrativement permise aux occurrences existantes d'utilisation. Quand le système reste à l'état de mise à l'arrêt, le gestionnaire peut à tout moment faire revenir l'objet à l'état débloqué.
- débloqué: la ressource est administrativement autorisée à effectuer des services pour ses utilisateurs. Ceci est indépendant des possibilités intrinsèques d'utilisation.

Voir en 8.1.2 les attributs de statut qui peuvent préciser les valeurs ci-dessus de l'état administratif.

8.1.2 Attribut de statut

Les attributs de statut sont fournis pour préciser les attributs d'état opérationnel, d'utilisation et (ou) administratif. La valeur de chaque attribut de statut peut dénoter la présence d'une ou plusieurs conditions particulières applicables à la ressource. La présence de l'une quelconque de ces conditions peut impliquer directement ou indirectement une valeur correspondante dans les attributs d'état opérationnel, d'utilisation ou administratif, ou dans une combinaison de ces attributs. Ces implications sont décrites séparément pour chaque condition de statut.

Les attributs de statut suivants sont définis dans la présente Recommandation | Norme internationale:

- a) statut d'alarme;
- b) statut de procédure;
- c) statut de disponibilité;
- d) statut de contrôle;
- e) statut de secours;
- f) statut inconnu.

8.1.2.1 Attribut de statut d'alarme

L'attribut de statut d'alarme est valué sur un ensemble et peut être consulté et mis à jour. Il peut n'avoir aucune, une ou plusieurs des valeurs suivantes, qui ne sont pas toutes applicables à chaque classe d'objet géré.

Quand la valeur de cet attribut est vide, cela signifie qu'aucune des conditions de statut décrites ci-dessous n'est présente:

- en réparation: la ressource est en cours de réparation. Lorsque la valeur en réparation est présente, l'état opérationnel est soit invalidé soit validé.
- critique: une ou plusieurs alarmes critiques indiquant une panne ont été détectées dans la ressource et n'ont pas été neutralisées. L'état opérationnel de l'objet géré peut être invalidé ou validé.
- majeur: une ou plusieurs alarmes majeures indiquant une panne ont été détectées dans la ressource et n'ont pas encore été neutralisées. L'état opérationnel de l'objet géré peut être invalidé ou validé.
- mineur: une ou plusieurs alarmes mineures indiquant une panne ont été détectées dans la ressource et n'ont pas encore été neutralisées. L'état opérationnel de l'objet géré peut être invalidé ou validé.
- alarme en cours: une ou plusieurs alarmes ont été détectées dans la ressource. La condition peut ou non être invalidante. Si l'état opérationnel est validé, des attributs supplémentaires, propres à la classe d'objet géré peuvent indiquer la nature et le motif de la condition et les services qui son affectés.

La présence des conditions d'état d'alarme ci-dessus ne supprime pas la génération de futures notifications relatives à des pannes.

REMARQUE – Les rapports d'alarme sont définis dans la Rec. X.733 du CCITT | ISO/CEI 10164-4.

8.1.2.2 Attribut de statut de procédure

L'attribut de statut de procédure est admis uniquement par les classes d'objets gérés qui représentent une procédure (par exemple un processus d'essai) qui se déroule suivant une suite de phases. Selon la définition de la classe d'objet géré, il peut être nécessaire que la procédure atteigne un certain stade pour que la ressource soit opérationnelle et disponible (c'est-à-dire pour que l'objet géré soit validé). Toutes les phases ne sont pas nécessairement applicables à chaque classe d'objet géré. Si la valeur de cet attribut est un ensemble vide l'objet géré est prêt; par exemple, l'initialisation est achevée.

Quand la valeur de cet attribut est vide, cela signifie qu'aucune des conditions de statut décrites ci-après n'est présente:

- initialisation exigée: il est nécessaire qu'une initialisation soit invoquée par le gestionnaire avant que la ressource puisse accomplir ses fonctions normales et cette procédure n'a pas été déclenchée. Le gestionnaire peut être en mesure d'invoquer cette initialisation par une action. La condition de terminaison peut aussi être présente. L'état opérationnel est invalidé.
- non initialisé: une initialisation est nécessaire avant que la ressource puisse accomplir ses fonctions normales et cette procédure n'a pas été déclenchée. La ressource s'initialise de façon autonome, mais l'état opérationnel peut être soit invalidé soit validé selon la définition de la classe d'objet géré.
- initialisation: la ressource doit être initialisée avant de pouvoir accomplir ses fonctions normales et cette procédure a été initialisée mais n'est pas encore achevée. Quand cette condition est présente, la condition initialisation exigée est absente, puisque l'initialisation a commencé. L'état opérationnel peut être invalidé ou validé, selon la définition de la classe d'objet géré.
- rapport: la ressource a achevé une opération de traitement et en notifie les résultats, par exemple un processus d'essai envoie ses résultats; l'état opérationnel est validé.
- terminaison: la ressource est en phase terminale. Si la ressource ne se réinitialise pas de manière autonome, la condition initialisation exigée est également présente et l'état opérationnel est invalidé. Autrement, l'état opérationnel peut être soit invalidé, soit validé, selon la définition de la classe d'objet géré.

8.1.2.3 Attribut de statut de disponibilité

L'attribut de statut de disponibilité est valué sur un ensemble; il est accessible uniquement en lecture, et peut prendre aucune, une ou plusieurs des valeurs suivantes, qui ne sont pas toutes applicables à chaque classe d'objet géré.

Quand la valeur de cet attribut est vide, cela signifie qu'aucune des conditions de statuts ci-dessous n'est présente:

- à l'essai: la ressource fait l'objet d'une procédure d'essai. Si l'état administratif est bloqué ou arrêté, aucun autre utilisateur ne peut se servir de la ressource, et l'attribut de statut de contrôle a la valeur essai seulement. Les essais qui n'excluent pas d'autres utilisateurs peuvent être présents à tous les états opérationnels et administratifs, mais la condition essai seulement ne doit pas être présente.
- défaillance: la ressource présente une défaillance qui empêche son fonctionnement. L'état opérationnel est invalidé.
- hors tension: une mise sous tension est nécessaire pour que la ressource soit utilisable. Par exemple, un fusible ou un autre dispositif de protection a coupé l'alimentation, ou une tension insuffisante a été détectée. L'état opérationnel est invalidé.
- hors ligne: une opération courante est nécessaire pour que la ressource soit mise en ligne et de nouveau disponible. Cette opération peut être manuelle ou automatique, voire les deux. L'état opérationnel est invalidé.
- hors service: la ressource a été rendue inactive par un processus de commande interne, conformément à un calendrier prédéterminé. Dans des conditions normales, on peut s'attendre que le processus de commande réactive la ressource à un moment bien déterminé; il est donc considéré comme facultatif. L'état opérationnel est validé ou invalidé.
- dépendant: la ressource est inutilisable parce qu'une autre ressource dont elle dépend (c'est-à-dire une ressource qui n'est pas représentée par le même objet géré) n'est pas disponible. Par exemple, un dispositif n'est pas accessible parce que son organe de commande n'est pas sous tension. L'état opérationnel est invalidé.
- dégradé: le service que peut assurer la ressource est dégradé d'une certaine manière, qu'il s'agisse par exemple de vitesse ou de capacité opérationnelle. Le résultat négatif d'un essai ou une mesure indiquant un fonctionnement inacceptable a établi que certains services, ou tous les services, ne sont pas en état de fonctionner ou sont dégradés en raison d'une défaillance. Toutefois, la ressource reste disponible, soit parce que certains services sont satisfaisants, soit parce qu'un service dégradé est préférable à l'absence totale de service. Les attributs spécifiques d'objet peuvent être définis pour représenter d'autres informations indiquant, par exemple, ceux des services qui ne sont pas en état de fonctionner et la nature de la dégradation. L'état opérationnel est validé.
- non installé: la ressource représentée par l'objet géré n'est pas présente ou est incomplète. Par exemple, un module enfichable manque, un câble est déconnecté ou un module logiciel n'est pas chargé. L'état opérationnel est invalidé.
- registre complet: indique une condition de registre complet dont la sémantique est définie dans la Rec. X.735 du CCITT | ISO/CEI 10164-6.

8.1.2.4 Attribut de statut de contrôle

L'attribut de statut de contrôle peut être consulté et mis à jour et il est valué sur un ensemble. Il peut n'avoir aucune, une ou plusieurs des valeurs suivantes, qui ne sont pas toutes applicables à chaque classe d'objet géré.

Quand la valeur de cet attribut est vide, cela signifie qu'aucune des conditions de statut décrites ci-dessous n'est présente:

- soumis à l'essai: la ressource est disponible pour les utilisateurs normaux, mais on peut la soumettre à des essais simultanément à des moments imprévisibles, ce qui peut avoir pour conséquence qu'elle présente aux utilisateurs des caractéristiques inhabituelles.
- blocage d'une partie des services: cette valeur indique si un gestionnaire a administrativement restreint une partie d'un service destiné à un ou plusieurs utilisateurs d'une ressource. L'état administratif est débloqué. Exemples: interdiction de service à l'arrivée, interdiction du service au départ, mise à jour bloquée par touche d'utilisateur du média, fermé à la lecture.
- réservé pour essais: la ressource a été rendue administrativement indisponible pour les utilisateurs normaux, du fait qu'elle fait l'objet d'une procédure d'essai. L'état administratif est bloqué.
- suspendu: le service assuré aux utilisateurs de la ressource a été administrativement suspendu. La ressource peut conserver trace des utilisateurs actuels et (ou) des demandes d'utilisation, selon la définition de la classe d'objet géré, mais elle ne recommence pas à assurer des services jusqu'à ce que la condition de suspension soit supprimée. L'état administratif est débloqué.

8.1.2.5 Attribut de statut de secours

L'attribut de statut de secours a une valeur simple et il est seulement accessible en lecture. Il doit avoir une des valeurs suivantes. La valeur est significative seulement quand existe un rôle de relation de sauvegarde:

- secours immédiat: la ressource n'assure pas de service, mais elle est exploitée en synchronisme avec une autre ressource qui doit être sauvegardée (par exemple un ordinateur qui enregistre en double avec un autre ordinateur). Une ressource ayant le statut de secours immédiat sera immédiatement capable d'assumer le rôle de la ressource à sauvegarder, sans qu'une activité d'initialisation soit nécessaire, et elle contiendra les mêmes informations que la ressource à sauvegarder. La condition de secours immédiat et celles de secours passif et de service assuré s'excluent mutuellement.
- secours passif: la ressource doit sauvegarder une autre ressource, mais elle n'est pas synchronisée avec celle-ci. Une ressource ayant le statut de secours passif ne sera pas immédiatement capable d'assumer le rôle d'une ressource à sauvegarder et elle exigera une certaine activité d'initialisation. La condition de secours passif, celle de secours immédiat et celle de service assuré s'excluent mutuellement.
- service assuré: la ressource de sauvegarde assure un service et sauvegarde une autre ressource. La condition service assuré, celle de secours immédiat et celle de secours passif s'excluent mutuellement.

REMARQUE – Les relations de sauvegarde sont définies dans la Rec. X.732 du CCITT | ISO/CEI 10164-3.

Le tableau 1 montre l'interdépendance de l'attribut de secours et des attributs d'état opérationnel, d'état administratif, de statut de procédure et de statut de disponibilité.

Tableau 1 – Conditions de statut de secours

Statut de secours	Secours immédiat	Secours passif	Service assuré
Etat opérationnel	Validé	Validé ou invalidé	Validé
Etat administratif	Débloqué	Débloqué ou bloqué	Débloqué
Statut de procédure	–	Non initialisé ou initialisation exigée	–
Statut de disponibilité	Hors ligne	Hors ligne	En ligne

8.1.2.6 Attribut de statut inconnu

L'attribut de statut inconnu sert à indiquer que l'état de la ressource représentée par l'objet géré est inconnu. Quand la valeur de l'attribut de statut inconnu est vrai, la valeur des attributs d'état peut ne pas correspondre à l'état réel de la ressource.

8.1.3 Groupe d'attributs génériques

Le groupe d'attributs suivant est défini par la présente Recommandation | Norme internationale:

- état.

8.1.3.1 Groupe d'attributs d'état

Le groupe d'attributs d'état se définit comme un groupe d'attributs vide. Il permet de faire référence à l'ensemble des attributs d'état d'un objet géré. Le groupe d'attributs d'état a pour but de contenir les attributs d'état génériques et spécifiques d'un objet géré une fois inclus dans la définition de la classe d'objet géré. Quand l'attribut d'état est consulté, l'ensemble des identificateurs et des valeurs d'attribut qui font partie du groupe d'attributs d'état sont envoyés.

8.2 Notifications génériques

La notification, les paramètres et la sémantique définis dans la présente Recommandation | Norme internationale décrivent les paramètres généraux suivants du service G-RAPPORT-ÉVÉNEMENT définis dans la Rec. X.710 du CCITT | ISO/CEI 9595:

- type d'événement;
- information d'événement;
- réponse à l'événement.

Toutes les notifications sont des entrées potentielles dans un registre de gestion des systèmes et la présente Recommandation | Norme internationale définit une classe d'objet géré dans ce but. La Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2 définit une classe d'objet géré de registre d'événement générique d'où sont obtenues toutes les entrées, l'information supplémentaire étant spécifiée par les paramètres information d'événement et réponse à l'événement.

8.2.1 Type d'événement

Ce paramètre définit le type de l'événement. Le type d'événement suivant est défini dans la présente Recommandation | Norme internationale:

- modification d'état: ce type de notification est utilisé pour signaler une modification de la valeur d'un ou plusieurs attributs d'état génériques et (ou) spécifiques d'un objet géré, résultant de l'exploitation interne de la ressource ou d'une opération de gestion à travers la limite de l'objet géré.

8.2.2 Information d'événement

Les paramètres suivants constituent l'information d'événement propre à la notification.

8.2.2.1 Indicateur de source

Quand il est présent, ce paramètre indique la source de l'opération qui a abouti à la génération de ce type de notification. Il peut prendre une des valeurs suivantes:

- opération de ressource: la notification a été générée en réponse à une modification de la valeur d'un attribut d'état effectuée par opération interne de la ressource.
- opération de gestion: la notification a été générée en réponse à une modification de valeur d'un attribut d'état effectuée par une opération de gestion SMI appliquée à travers la limite de l'objet géré, à l'extérieur de cet objet.
- inconnu: il est impossible de déterminer la source de l'opération.

8.2.2.2 Liste des identificateurs d'attribut

Quand il est présent, ce paramètre identifie l'ensemble des attributs d'état dont les modifications de valeur sont signalées.

8.2.2.3 Définition de modification d'état

Cet ensemble de paramètres se compose d'un ensemble de séquences des trois paramètres: identificateur d'attribut, ancienne valeur d'attribut et nouvelle valeur d'attribut décrits ci-dessous. Chacune des séquences décrit une seule modification de valeur d'attribut d'état. Une nouvelle valeur d'attribut d'état au moins doit être présente dans cette liste.

8.2.2.3.1 Identificateur d'attribut

Ce paramètre identifie l'attribut d'état dont la modification de valeur est signalée.

8.2.2.3.2 Ancienne valeur d'attribut

Quand il est présent, ce paramètre identifie l'ancienne valeur de l'attribut d'état.

8.2.2.3.3 Nouvelle valeur d'attribut

Ce paramètre identifie la valeur actuelle de l'attribut d'état.

8.2.2.4 Autres informations

Les paramètres suivants sont également utilisés. Ils sont définis dans la Rec. X.733 du CCITT | ISO/CEI 10164-4:

- identificateur de notification;
- information additionnelle;
- notifications corrélées;
- texte additionnel.

8.2.3 Réponse à l'événement

La présente Recommandation | Norme internationale ne spécifie pas d'information à utiliser dans le paramètre de réponse à l'événement.

8.3 Objets gérés

Un enregistrement des modifications d'état est une classe d'objet géré déduite de la classe d'objet fichier de consignment d'événement définie dans la Rec. X.735 du CCITT | ISO/CEI 10164-6. La classe d'objet enregistrement de modification d'état représente l'information stockée dans des registres résultant d'une notification de modification d'état.

8.4 Conformité

Les définitions de classe d'objet géré admettent la fonction définie dans la présente Recommandation | Norme internationale en incorporant la spécification du type de notification et (ou) des types d'attribut d'état définis dans la présente Recommandation | Norme internationale par référence aux modèles de notification et (ou) d'attribut définis 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.

La définition de la classe d'objet géré doit spécifier, pour chaque notification importée, dans l'article comportement les paramètres facultatifs et conditionnels à utiliser, ainsi que les restrictions supplémentaires pouvant être imposées à leur utilisation et à leur valeur. Il est permis d'indiquer que l'utilisation d'un paramètre reste facultatif.

Les définitions de la classe d'objet géré peuvent importer un ou plusieurs des types d'attribut d'état définis dans la présente Recommandation | Norme internationale. Pour chaque attribut d'état importé, la définition de classe d'objet géré doit indiquer les autres restrictions éventuellement imposées à l'utilisation et à la valeur de l'attribut.

9 Définition de service

9.1 Introduction

La présente Recommandation | Norme internationale définit un service qui est décrit ci-après, ainsi que les paramètres appropriés.

9.1.1 Service de signalisation des modifications d'état

Ce service permet à un utilisateur MIS, dans le rôle d'agent, de signaler les modifications de valeur des attributs d'état d'objet géré. Il est défini à la fois comme un service confirmé et comme un service non confirmé.

Le service de signalisation des modifications d'état utilise les paramètres définis à l'article 8 en plus des paramètres généraux du service G-RAPPORT-ÉVÉNEMENT définis dans la Rec. X.710 du CCITT | ISO/CEI 9595. Le tableau 2 énumère les paramètres du service de signalisation des modifications d'état.

Les paramètres heure de l'événement, notifications corrélées et identificateur de notification peuvent être assignés par l'objet qui émet la notification ou par le système géré.

Tableau 2 – Paramètres de signalisation de modification d'état

Nom du paramètre	Dem/Ind	Rép/Conf
Identificateur d'invocation	P	P
Mode	P	–
Classe d'objet géré	P	P
Instance d'objet géré	P	P
Type d'événement	O	C (=)
Heure d'événement	P	–
Information d'événement		
Indicateur de source	U	–
Liste d'identificateurs d'attribut	U	–
Définition de modification d'état		
Identificateur d'attribut	O	–
Ancienne valeur d'attribut	U	–
Nouvelle valeur d'attribut	O	–
Identificateur de notification	U	–
Notifications corrélées	U	–
Texte additionnel	U	–
Information additionnelle	U	–
Heure actuelle	–	P
Réponse à l'événement	–	–
Erreurs	–	P

9.2 Gestion des attributs d'état

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les services de transfert de la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1 pour gérer les attributs d'état des objets gérés.

10 Unités fonctionnelles

Le service de signalisation des modifications d'état constitue une seule unité fonctionnelle de gestion des systèmes.

11 Protocole

11.1 Eléments de procédure

11.1.1 Rôle d'agent

11.1.1.1 Invocation

Les procédures de signalisation des modifications d'état sont déclenchées par la primitive de demande de modification d'état. Lorsqu'elle reçoit une telle primitive, la SMAPM doit construire une MAPDU et émettre une primitive de service de demande CMIS G-RAPPORT-ÉVÉNEMENT avec des paramètres extraits de la primitive de demande de signalisation de modification d'état. Dans le mode non confirmé, la procédure de 11.1.1.2 n'est pas applicable.

11.1.1.2 Réception de la réponse

Lorsqu'elle reçoit une primitive de confirmation CMIS G-RAPPORT-ÉVÉNEMENT contenant une MAPDU en réponse à une notification de signalisation de modification d'état, la SMAPM doit envoyer une primitive de confirmation de signalisation de modification d'état à l'utilisateur du service de signalisation avec des paramètres extraits de la primitive de service de confirmation CMIS G-RAPPORT-ÉVÉNEMENT, achevant ainsi la procédure de signalisation des modifications d'état.

REMARQUE – La SMAPM ne doit pas tenir compte des erreurs dans la MAPDU reçue. L'utilisateur du service de signalisation des modifications d'état peut ne pas tenir compte de ces erreurs, ou abandonner l'association à cause de ces erreurs.

11.1.2 Rôle du gestionnaire

11.1.2.1 Réception de la demande

Lorsqu'elle reçoit une primitive de service d'indication CMIS G-RAPPORT-ÉVÉNEMENT contenant une MAPDU demandant un service de signalisation de modification d'état, la SMAPM doit, si la MAPDU est bien formée, envoyer une primitive d'indication de signalisation de modification d'état à l'utilisateur du service de signalisation avec des paramètres extraits de la primitive de service de réponse CMIS G-RAPPORT-ÉVÉNEMENT. Autrement, la SMAPM doit, dans le mode confirmé, construire une MAPDU appropriée contenant notification de l'erreur et émettre une primitive de service de réponse CMIS G-RAPPORT-ÉVÉNEMENT contenant un paramètre d'erreur. Dans le mode non confirmé, la procédure de 11.1.2.2 n'est pas applicable.

11.1.2.2 Réponse

Dans le mode confirmé, la SMAPM doit accepter une primitive de réponse à la signalisation de modification d'état, construire une MAPDU confirmant la notification et émettre une primitive de réponse CMIS G-RAPPORT-ÉVÉNEMENT avec des paramètres extraits de la primitive de réponse à la signalisation de modification d'état.

11.2 Syntaxe abstraite

11.2.1 Objets gérés

La présente Recommandation | Norme internationale référence l'objet support de gestion suivant, dont la syntaxe abstraite est spécifiée dans la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:

- stateChangeRecord.

11.2.2 Attributs

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

- a) administrativeState;
- b) alarmStatus;
- c) availabilityStatus;
- d) controlStatus;
- e) operationalState;
- f) proceduralStatus;

- g) standbyStatus;
- h) unknownStatus;
- i) usageState.

11.2.3 Mise en correspondance des paramètres avec les attributs

Le tableau 3 identifie la relation entre les paramètres définis en 8.2 et les spécifications du type d'attribut de la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2.

Tableau 3 – Mise en correspondance des paramètres avec les attributs

Paramètre	Nom d'attribut
Indicateur de la source	SourceIndicator
Liste d'identificateurs d'attribut	attributeIdentifierList
Définition de modification d'état	stateChangeDefinition

11.2.4 Groupe d'attributs

La présente Recommandation | Norme internationale référence le groupe d'attributs d'état suivant, dont la syntaxe abstraite est spécifiée dans la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2:

- état.

11.2.5 Actions

Aucune action spécifique n'est définie dans la présente Recommandation | Norme internationale.

11.2.6 Notifications

Le tableau 4 identifie la relation entre la notification définie en 8.1 et la spécification du type de notification de la Rec. X.721 du CCITT | ISO/CEI 10165-2.

Tableau 4 – Notifications

Type d'événement	Type de notification
Modification d'état	stateChange

11.3 Négociation des unités fonctionnelles

La présente Recommandation | Norme internationale assigne la valeur d'identificateur d'objet suivante:

{joint-iso-ccitt mis(9)function(2)part2(2)functionalUnitPackage(1)}

comme valeur de FunctionalUnitPackageId type ASN.1 défini dans la Rec. X.701 du CCITT | ISO/CEI 10040, pour négocier la disponibilité de l'unité fonctionnelle suivante:

- 0 signalisation de modification d'état

où le nombre identifie la position de bit affectée à l'unité fonctionnelle définie à l'article 10.

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

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

12 Relations avec les autres fonctions

La commande du service de signalisation des modifications d'état défini dans la présente Recommandation | Norme internationale est assurée par les mécanismes spécifiés dans la Rec. X.734 du CCITT | ISO/CEI 10164-5. Le service de signalisation des modifications d'état peut exister indépendamment des mécanismes de commande de la Rec. X.734 du CCITT | ISO/CEI 10164-5.

En cas d'opération sur un attribut d'état, la présente Recommandation | Norme internationale utilise les services T-OBTENTION et T-MODIFICATION définis dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1.

13 Conformité

Il existe deux classes de conformité, la classe de conformité générale et la classe de conformité déduite. Un système prétendant mettre en œuvre les éléments de procédure pour le service de signalisation des modifications d'état défini dans la présente Recommandation | Norme internationale doit satisfaire aux spécifications de la classe de conformité générale ou déduite définies ci-dessous. Le fournisseur de la mise en œuvre doit indiquer la classe de conformité à laquelle il est prétendu.

13.1 Spécifications de la classe de conformité générale

Un système qui prétend à une conformité générale avec la présente Recommandation | Norme internationale doit admettre la présente fonction de gestion des systèmes pour toutes les classes d'objet géré qui importent l'information de gestion définie par la présente Recommandation | Norme internationale.

13.1.1 Conformité statique

Le système doit:

- a) admettre le rôle de gestionnaire ou d'agent, ou les deux, vis-à-vis de l'unité fonctionnelle de signalisation des modifications d'état;
- b) admettre la syntaxe de transfert déduite des règles de codage spécifiées dans la Rec. X.209 du CCITT | ISO/CEI 8825, appelée {joint-iso-ccitt asn1(1)basic encoding(1)}, afin de générer et d'interpréter les MAPDU, définies par les types de données abstraites référencés en 11.2.2, 11.2.4 et 11.2.6 de la présente Recommandation | Norme internationale.

13.1.2 Conformité dynamique

Dans le ou les rôles pour lesquels une conformité est prétendue, le système doit:

- a) admettre les éléments de procédure définis dans la Rec. X.730 du CCITT | ISO/CEI 10164-1 pour les services T-OBTENTION et T-MODIFICATION; et
- b) admettre les éléments de procédure définis dans la présente Recommandation | Norme internationale pour le service de signalisation des modifications d'état.

13.2 Spécifications de la classe de conformité induite

13.2.1 Conformité statique

Le système doit:

- a) fournir une déclaration de conformité du système qui identifie l'utilisation normalisée de la présente fonction de gestion des systèmes;
- b) admettre la syntaxe de transfert déduite 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 MAPDU, définies par les types de données abstraites référencés en 11.2.2, 11.2.4 et 11.2.6 de la présente Recommandation | Norme internationale, comme l'exige une utilisation normalisée de la présente fonction de gestion des systèmes.

13.2.2 Conformité dynamique

Le système doit admettre l'élément de procédure défini dans, ou référencé par, la présente Recommandation | Norme internationale, comme l'exige une utilisation normalisée de la présente fonction de gestion des systèmes.