



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

CCITT

COMITÉ CONSULTATIF
INTERNATIONAL
TÉLÉGRAPHIQUE ET TÉLÉPHONIQUE

X.720

(01/92)

RÉSEAUX DE COMMUNICATIONS DE DONNÉES

**TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION –
INTERCONNEXION DE SYSTÈMES
OUVERTS – STRUCTURE DES
INFORMATIONS DE GESTION:
D'INFORMATION DE GESTION**



Recommandation X.720

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.720 du CCITT a été approuvé le 17 janvier 1992. Son texte est publié, sous forme identique, comme Norme internationale ISO/CEI 10165-1.

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

Page

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Domaine d'application..... | 1 |
| 2 | Références normatives | 1 |
| 2.1 | Recommandations Normes internationales identiques..... | 2 |
| 2.2 | Paires de Recommandations Normes internationales équivalentes par leur contenu technique | 2 |
| 2.3 | Références additionnelles | 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 gestion de systèmes | 3 |
| 3.4 | Définitions du service commun d'information de gestion..... | 3 |
| 3.5 | Définitions de la syntaxe abstraite de notation numéro un | 3 |
| 3.6 | Directives pour la définition des objets gérés | 3 |
| 3.7 | Définitions de l'architecture de sécurité | 4 |
| 3.8 | Définitions additionnelles | 4 |
| 4 | Abréviations | 6 |
| 5 | Modèle d'information | 6 |
| 5.1 | Concepts d'objets gérés utilisant la conception orientée objet | 7 |
| 5.1.1 | Encapsulage | 7 |
| 5.1.2 | Classes d'objet géré et leurs caractéristiques..... | 7 |
| 5.1.3 | Spécialisation et héritage | 10 |
| 5.2 | Compatibilité et interfonctionnement | 10 |
| 5.2.1 | Impératifs | 10 |
| 5.2.2 | Règles de compatibilité..... | 11 |
| 5.2.3 | Méthodes permettant d'assurer l'interfonctionnement..... | 13 |
| 5.3 | Opérations de gestion de systèmes..... | 14 |
| 5.3.1 | Contrôle d'accès aux informations de gestion..... | 14 |
| 5.3.2 | Synchronisation atomique des opérations de gestion..... | 14 |
| 5.3.3 | Opérations orientées attribut | 14 |
| 5.3.4 | Opérations qui s'appliquent à l'intégralité d'un objet géré..... | 19 |
| 5.4 | Filtres | 23 |
| 5.5 | Notifications..... | 25 |
| 6 | Principes de confinement et de dénomination..... | 25 |
| 6.1 | Confinement..... | 25 |
| 6.2 | Arbre de dénomination | 26 |
| 6.3 | Structure du nom..... | 27 |
| 6.3.1 | Identification de la classe d'objet géré | 27 |
| 6.3.2 | Identification de l'objet géré..... | 27 |
| 6.3.3 | Identification d'attribut..... | 29 |
| 7 | Attributs du sommet..... | 29 |

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'événement |
| 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 – STRUCTURE DES INFORMATIONS DE GESTION:
MODÈLE D'INFORMATION DE GESTION**

1 **Domaine d'application**

La présente Recommandation | Norme internationale fait de la série des spécifications pour le service d'information de gestion (MIS) (*management information service*) OSI. Elle définit le modèle d'information des objets gérés et leurs attributs qui correspondent aux aspects information du modèle de gestion de systèmes introduit dans la vue d'ensemble de gestion de systèmes (Rec. X.701 du CCITT | ISO/CEI 10040), et fournit ainsi les principes de modélisation nécessaires pour mettre au point les autres spécifications de gestion de systèmes. Elle définit en outre les principes de dénomination des objets gérés et des attributs.

La présente Recommandation | Norme internationale définit la structure logique de l'information de gestion de systèmes. Conformément à la Rec. X.700 du CCITT | ISO/CEI 7498-4 et à la Rec. X.701 du CCITT | ISO/CEI 10040, l'information de gestion est structurée sous la forme d'**objets gérés**, de leurs **attributs**, des **opérations de gestion** qui peuvent leur être appliquées et des **notifications** qu'ils peuvent émettre. L'ensemble des objets gérés, dans un système ouvert, ainsi que leurs attributs constituent la **base d'information de gestion (MIB)** (*management information base*) du système ouvert.

La présente Recommandation | Norme internationale définit les concepts des objets gérés dans le modèle d'information et prescrit les principes de **dénomination** des objets gérés et de leurs attributs, pour en permettre l'identification dans les protocoles de gestion et l'accès par ces protocoles. Elle décrit aussi le concept de classes d'objets gérés et les relations dans lesquelles elles peuvent entrer, à savoir: héritage, spécialisation, allomorphisme et confinement.

La présente Recommandation | Norme internationale s'applique à toutes les définitions des objets gérés et à leurs attributs pour les besoins de la gestion de systèmes.

REMARQUE – Bien que la présente Recommandation | Norme internationale s'applique à la gestion de systèmes, la gestion des couches, quand elle est définie, peut aussi utiliser la présente Recommandation | Norme internationale.

2 **Références normatives**

Les Recommandations du CCITT et 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 | 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.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.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.*

2.2 Paires de Recommandations | 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.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 notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1).
- 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 gestions.
- Recommandation X.711 du CCITT (1991), *Spécification du protocole commun de transferts 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'information de gestion – Partie 1: Spécification.
- Recommandation X.800 du CCITT (1991), *Architecture de sécurité pour l'interconnexion en systèmes ouverts d'applications du CCITT.*
ISO 7498-2:1989, Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Partie 2: Architecture de sécurité.
- Recommandation X.501 du CCITT (1988), *L'annuaire – Modèles.*
ISO/CEI 9594-2:1990, Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – L'annuaire – Partie 2: Modèles.
- Recommandation X.511 du CCITT (1988), *L'annuaire – Définition du service abstrait.*
ISO/CEI 9594-3:1990, Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – L'annuaire – Partie 3: Définition du service abstrait.

2.3 Références additionnelles

- *ISO/CEI 7498-3:1989, Systèmes de traitement de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Partie 3: Dénomination et adressage.*

3 Définitions

Les définitions suivantes concernent 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;
- c) entité (N);
- d) couche (N);
- e) protocole (N).

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) base d'information de gestion;
- b) objet géré.

3.3 Définitions de l'aperçu général de gestion de systèmes

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

- a) agent;
- b) gestionnaire;
- c) notification;
- d) classe d'objets gérés;
- e) opération (de gestion de systèmes).

3.4 Définitions du service commun d'information de gestion

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

- a) attribut;
- b) attribut valué sur un ensemble.

3.5 Définitions de la syntaxe abstraite de notation numéro un

La présente Recommandation | Norme internationale utilise le terme suivant défini dans la Rec. X.208 du CCITT | ISO 8824:

type.

3.6 Directives pour la définition des objets gérés

La présente Recommandation | Norme internationale utilise le terme suivant défini dans la Rec. X.722 du CCITT | ISO/CEI 10165-4:

modèle.

3.7 Définitions de l'architecture de sécurité

La présente Recommandation | Norme internationale utilise les termes suivants définis dans la Rec. X.800 du CCITT | ISO 7498-2:

- a) contrôle d'accès;
- b) politique de sécurité.

3.8 Définitions additionnelles

3.8.1 action: opération sur un objet géré, dont la sémantique est spécifiée dans le cadre de la définition de la classe d'objet géré.

3.8.2 classe réelle: classe d'objet géré dont l'objet géré est une occurrence, par opposition à une classe allomorphique de cet objet géré.

3.8.3 classe allomorphique (d'un objet géré): classe, autre que la classe réelle de l'objet géré, qui peut être gérée comme un objet géré, moyennant l'utilisation d'un allomorphisme.

3.8.4 allomorphisme: aptitude d'un objet géré qui est une occurrence d'une classe donnée à être géré comme occurrence d'une ou de plusieurs autres classes d'objet géré.

3.8.5 groupe d'attributs: groupe d'attributs auquel a été affecté un identificateur unique pour des raisons de commodité d'accès.

3.8.6 identificateur d'attribut: identificateur servant à distinguer un attribut d'une classe d'objet géré de tous les autres attributs.

3.8.7 type d'attribut: définition nommée d'une sorte particulière d'attribut, comprenant des définitions de sa syntaxe (type) et de sa sémantique. Un attribut est une occurrence d'un type d'attribut.

3.8.8 assertion de la valeur d'attribut: déclaration, qui peut être vraie ou fausse, concernant la valeur d'un attribut.

3.8.9 ensemble de valeurs d'attribut: ensemble de valeurs, dont les éléments (*membres*) sont des valeurs valables d'un attribut.

3.8.10 comportement: description des modalités d'interaction des objets gérés, des corrélations de noms, des attributs, des notifications et des actions avec les ressources qu'ils modélisent et entre chacun d'eux.

3.8.11 caractéristique: élément d'une définition de classe d'objet géré; c'est-à-dire une définition d'un attribut, d'un groupe d'attributs, d'une notification, d'un comportement, d'un paramètre ou d'un ensemble.

3.8.12 ensemble conditionnel: ensemble qui est présent dans un objet géré donné si la condition stipulée dans sa définition de classe d'objet géré est remplie.

3.8.13 confinement: relation de structuration pour objets gérés, dans laquelle l'existence d'un objet géré dépend de l'existence d'un objet géré contenant.

3.8.14 nom distinctif: nom d'un objet formé à partir de la séquence du nom distinctif relatif de l'objet et de chacun de ses objets supérieurs.

3.8.15 encapsulage: relation entre un objet géré et ses attributs et son comportement, qui se caractérise par le fait que les attributs et le comportement peuvent être observés uniquement par le biais des opérations de gestion sur l'objet géré ou des notifications émises par lui.

3.8.16 héritage: mécanisme conceptuel au moyen duquel les attributs, les notifications, les opérations et le comportement sont acquis par une sous-classe à partir de son hyperclasse.

3.8.17 hiérarchie d'héritage: disposition hiérarchique des classes d'objet géré dans laquelle la hiérarchie est organisée sur la base de la spécialisation de la classe.

3.8.18 objet géré de valeur initiale: objet géré qui sert de base à l'établissement des valeurs initiales d'un autre objet géré.

- 3.8.19 instanciation:** création d'un objet géré conformément à la définition de la classe d'objet géré.
- 3.8.20 limite d'objet géré:** emplacement conceptuel où les aspects d'une ressource sous-jacente sont rendus visibles pour la gestion et qui limite la portée de la définition de l'objet géré.
- 3.8.21 ensemble obligatoire:** ensemble qui doit être présent dans toutes les occurrences d'une classe d'objet géré donnée.
- 3.8.22 héritage multiple:** mécanisme conceptuel qui permet à une sous-classe d'acquérir des attributs, des notifications, des opérations et un comportement de plusieurs hyperclasses.
- 3.8.23 corrélation de noms:** relation entre des classes d'objet qui spécifie qu'un objet d'une classe identifiée peut être l'entité supérieure d'un objet d'une autre classe nommée. La définition de la corrélation de noms comprend aussi d'autres informations au sujet de la relation et peut aussi s'appliquer à des sous-classes de la classe supérieure ou de la classe subordonnée ou aux deux.
- 3.8.24 schéma de dénomination:** collection de corrélations de noms.
- 3.8.25 arbre de dénomination:** disposition hiérarchique d'objets dans laquelle la hiérarchie est organisée sur la base de la relation de corrélation de noms. Un objet qui sert à dénommer un autre objet géré se situe plus haut dans la hiérarchie que l'objet nommé. L'objet de dénomination est le supérieur de l'objet nommé qui est considéré comme étant son subordonné.
- 3.8.26 ensemble:** collection d'attributs, de notifications, d'opérations et/ou comportement qui est traité comme un seul module dans la spécification d'une classe d'objet géré. Les ensembles peuvent être qualifiés d'obligatoires ou de conditionnels lorsqu'ils sont cités dans une définition de classe d'objet géré.
- 3.8.27 paramètre:** valeur d'un type qui a une sémantique connexe et qui est associé à un identificateur d'objet et à d'autres informations en vertu desquelles la valeur du type peut être véhiculée dans le protocole.
- 3.8.28 ensemble de valeurs admises:** ensemble de valeurs d'attribut qui comprend toutes les valeurs qu'un attribut d'un type d'attribut spécifié peut prendre.
- 3.8.29 nom distinctif relatif:** assertion de la valeur d'attribut selon laquelle un attribut particulier comporte une valeur particulière servant à identifier un objet parmi tous ceux qui sont immédiatement subordonnés à un objet donné. Constitue une composante d'un nom distinctif d'un objet.
- 3.8.30 ensemble de valeurs requises:** ensemble de valeurs d'attribut qui comprend toutes les valeurs qu'un attribut d'un type d'attribut spécifié doit prendre.
- 3.8.31 spécialisation** technique permettant d'obtenir une nouvelle classe d'objet géré à partir d'une ou de plusieurs classes d'objet géré existantes par héritage et par adjonction de nouvelles caractéristiques.
- 3.8.32 sous-classe:** classe dérivée d'une autre classe par spécialisation.
- 3.8.33 hyperclasse:** classe utilisée pour obtenir une autre classe par spécialisation.
- 3.8.34 objet supérieur:** voir 3.8.25.
- 3.8.35 objet subordonné:** voir 3.8.25.
- 3.8.36 classe d'objet géré non instanciable:** classe qui n'est pas censée être instanciée, soit par une opération de gestion de systèmes, soit par une opération locale dans le système ouvert.

REMARQUE – Les termes:

- attribut;
- assertion de la valeur d'attribut;
- nom distinctif relatif;
- nom distinctif;

ci-dessus sont également utilisés dans l'Annuaire, Rec. série X.500 du CCITT | ISO/CEI 9594; ils sont volontairement utilisés ici dans un sens similaire, afin de faire apparaître les similitudes entre le modèle Annuaire et le modèle d'information de gestion. Néanmoins, l'utilisation de ces termes dans ces deux modèles n'est pas identique dans le détail.

4 Abréviations

| | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AVA | Assertion de la valeur d'attribut (<i>attribute value assertion</i>) |
| CMIP | Protocole commun d'information de gestion (<i>common management information protocol</i>) |
| CMIS | Service commun d'information de gestion (<i>common management information service</i>) |
| GDMO | Directives pour la définition des objets gérés (<i>guidelines for the definition of managed objects</i>) |
| Id | Identificateur (<i>identifier</i>) |
| IVMO | Objet géré de valeur initiale (<i>initial value managed object</i>) |
| MIB | Base d'information de gestion (<i>management information base</i>) |
| MIS | Service d'information de gestion (<i>management information service</i>) |
| RDN | Nom distinctif relatif (<i>relative distinguished name</i>) |
| SMI | Structure de l'information de gestion (<i>structure of management information</i>) |

5 Modèle d'information

Le modèle d'information a pour but de donner une structure à l'information de gestion acheminée extérieurement par des protocoles de gestion de systèmes et de modéliser les aspects gestion des ressources connexes (par exemple, une machine protocole X.25). Le modèle d'information traite des objets gérés. Les objets gérés sont des abstractions de ressources de traitement et de communication de données (par exemple, des machines d'état de protocole, des connexions et des modems) pour les besoins de la gestion. Les ressources existent indépendamment de la nécessité de les gérer. La relation qui existe entre la ressource et l'objet géré en tant qu'abstraction de cette ressource n'est pas modélisée d'une manière générale; autrement dit, les propriétés abstraites précises et les effets particuliers qu'exercent les opérations de gestion sur une ressource doivent être précisés dans le cadre de la spécification de la classe d'objet géré.

La distinction entre l'objet géré **comme étant visible pour la gestion** et la ressource qu'il représente pour les besoins de la gestion peut être décrite ainsi: les attributs, opérations et notifications sont visibles pour la gestion à la **limite de l'objet géré**, alors que le fonctionnement interne de la ressource qui est représentée par l'objet géré n'est pas autrement visible pour la gestion. Ce concept de limite d'objet géré n'a pas d'incidences pour la mise en œuvre mais il fournit une distinction architecturale entre les définitions que doivent établir les définisseurs de classes d'objets gérés (par exemple, les groupes de couches) qui sont à la limite et à l'intérieur de la limite, et les définitions et Recommandations | Normes internationales du reste de la gestion de systèmes, qui sont à la limite et hors de la limite.

Une classe d'objet géré se définit comme une collection d'*ensembles*, chacun d'eux étant une collection d'attributs, d'opérations, de notifications avec leur comportement correspondant. Les ensembles sont obligatoires ou conditionnels en vertu d'une condition explicitement formulée. Un objet géré est une occurrence d'une classe d'objet géré.

Afin de présenter la spécification d'une classe d'objet géré et ses caractéristiques associées, on utilise un ensemble de modèles. Les modèles utilisés pour la gestion de systèmes sont spécifiés dans la Rec. X.722 du CCITT | ISO/CEI 10165-4.

La définition d'une classe d'objet géré, telle qu'elle est spécifiée par le modèle, se compose:

- de la position de la classe d'objet géré dans la **hiérarchie d'héritage**;
- d'une collection d'**ensembles obligatoires** d'attributs, d'opérations, de notifications et un comportement;
- d'une collection d'**ensembles conditionnels** d'attributs, d'opérations, de notifications et un comportement, avec indication de la condition dans laquelle chaque ensemble sera présent;
- dans la structure de l'ensemble:
 - des **attributs** visibles à la limite de l'objet géré;
 - des **opérations** qui peuvent être appliquées à l'objet géré;
 - du **comportement** dont fait preuve l'objet géré;
 - des **notifications** qui peuvent être émises par l'objet géré.

D'autres modèles précisent les objets supérieurs possibles pour les occurrences d'une classe d'objet géré donnée, avec l'attribut de dénomination (voir l'article 6) dans ces cas précis.

Les autres aspects des ressources représentés par une classe d'objet géré ne sont pas visibles pour la gestion de systèmes.

Un objet géré est instancié selon un ensemble de règles qui spécifient la manière de réaliser la spécification de classe, définie au moyen du modèle, pour créer l'objet géré. Les règles d'instanciation sont les suivantes:

- a) un objet géré doit accepter la totalité des attributs, opérations de gestion, comportement et notifications spécifiés dans tous les ensembles obligatoires et dans tous les ensembles conditionnels dont la condition est remplie;
- b) un objet géré doit admettre la corrélation des noms spécifiée par le modèle pertinent et avec laquelle il est instancié. L'instanciation n'est pas possible si une corrélation de noms non admise est demandée.

Chaque objet géré est une occurrence de classe qui inclut tous les objets gérés qui ont en commun une même définition. Un nom distinctif est utilisé pour dénommer chaque objet géré sans ambiguïté.

Un objet géré existe, du point de vue de la gestion, s'il possède un nom distinctif (défini en 6.3.2) et s'il accepte les opérations et notifications définies pour sa classe. Autrement, il n'existe pas du point de vue de la gestion, même s'il en existe une contrepartie physique.

5.1 Concepts d'objets gérés utilisant la conception orientée objet

Dans la formulation des Recommandations | Normes internationales de gestion de systèmes, des classes et des fonctions nouvelles d'objet géré sont ajoutées à mesure que des besoins sont reconnus. La conception de la gestion de systèmes exige par conséquent que soit adoptée une méthode permettant de normaliser les Recommandations | Normes internationales de façon modulaire et de développer le protocole et les procédures. Le modèle d'information utilise les principes de conception orientée objet parce que ces principes offrent ces possibilités et assurent la réutilisation des éléments de spécification.

Dans le modèle d'information, on applique la conception orientée objet à la spécification de l'information de gestion telle qu'elle est vue dans les échanges de protocole par les systèmes ouverts participant aux activités de gestion. Il n'est pas nécessaire de l'appliquer à la mise en œuvre du système.

La conception orientée objet se caractérise par une définition d'objets dans laquelle un objet est une abstraction d'une chose physique ou logique.

REMARQUE – Le terme «objet» est utilisé dans la présente Recommandation | Norme internationale pour faire référence à des objets dans un contexte plus large que la gestion OSI. L'expression «objet géré» fait référence à des objets qui représentent des ressources pour les besoins de la gestion.

5.1.1 Encapsulage

L'encapsulage représente une facette de la conception orientée objet. L'encapsulage fait en sorte que l'intégrité d'un objet soit préservée. Il faut pour cela que toutes les opérations à accomplir soient effectuées par l'envoi d'un «message» à l'objet. C'est-à-dire que l'opération interne d'un objet géré n'est pas visible à la limite de l'objet, à moins que des attributs, opérations ou notifications soient définis pour présenter cette information. C'est la définition de la classe d'objet géré qui détermine les modalités d'exécution des opérations et d'imposition des contraintes de cohérence nécessaires pour préserver l'intégrité de l'objet géré.

5.1.2 Classes d'objet géré et leurs caractéristiques

Les objets gérés qui ont en commun une même définition sont des occurrences de la même classe d'objet géré. Différentes occurrences d'une classe donnée partageront les attributs, les opérations, les notifications et le comportement définis dans les ensembles obligatoires de la classe et partageront les éléments correspondants définis dans les ensembles conditionnels dans la mesure où les occurrences satisfont aux conditions associées à ces ensembles.

5.1.2.1 Ensembles

Un ensemble est une collection de caractéristiques, c'est-à-dire d'attributs, de notifications, d'opérations et/ou un comportement, qui forme un module intégral d'une définition d'une classe d'objet géré. Les ensembles sont qualifiés d'obligatoires ou de conditionnels lorsqu'ils sont cités dans une définition d'objet géré. Un ensemble obligatoire doit être présent dans toutes les occurrences d'une classe d'objet géré donnée. Un ensemble conditionnel est un ensemble qui est présent dans un objet géré pour lequel la condition explicite associée à cet ensemble dans la définition de la classe d'objet géré est TRUE. La même caractéristique peut être présente dans plusieurs ensembles. La condition de la présence d'un ensemble est liée à la possibilité qu'a la ressource sous-jacente d'être modélisée par l'objet géré ou à la présence ou à l'absence des fonctions de gestion assurées par le système géré. Dans le cas des objets gérés de norme OSI (par exemple, une machine protocole de la couche transport), ces ensembles modélisent des options qui ont été spécifiées dans le cadre de la spécification pertinente.

Les ensembles ont les propriétés suivantes:

- a) il ne peut exister qu'une occurrence d'un ensemble donné dans un objet géré;
- b) puisqu'il ne peut exister qu'une occurrence d'un ensemble dans tout objet géré, il n'est pas affecté de corrélations de noms aux ensembles;
- c) une fois encapsulés dans un objet géré, les attributs, les opérations, les notifications et le comportement font partie intégrante de l'objet géré et ne sont accessibles qu'en tant qu'éléments de l'objet géré;
- d) un ensemble ne peut jamais être instancié sans l'objet géré qui l'encapsule;
- e) un ensemble doit être instancié en même temps que l'objet géré et l'instanciation ultérieure d'un ensemble n'est pas permise;
- f) les ensembles doivent être supprimés en même temps que l'objet géré; la suppression d'un ensemble à un stade antérieur n'est pas permise;
- g) les opérations sont toujours accomplies sur des objets gérés et non sur des ensembles.

Etant donné que tous les objets gérés d'un objet géré ne contiennent pas tous les ensembles conditionnels autorisés qui sont définis pour cette classe d'objet géré, les ensembles enregistrés qui sont acceptés par un objet géré sont identifiés dans l'attribut **Ensembles** de l'objet géré (voir 7).

5.1.2.2 Attributs

Les objets gérés ont des attributs. Un attribut a une valeur associée qui peut présenter une structure, c'est-à-dire qu'il peut consister en un ensemble ou une série d'éléments. Une **assertion de valeur d'attribut** (AVA) est une déclaration, qui peut être vraie ou fausse, concernant la valeur d'un attribut.

La valeur d'un attribut peut être observable (à la limite de l'objet géré). Elle peut déterminer ou refléter le comportement de l'objet géré. La valeur d'un attribut est observée ou modifiée par l'envoi à un objet géré d'une demande de lire (obtenir) ou d'écrire (par exemple, remplacer) la valeur. Des opérations supplémentaires sont définies pour les attributs valués sur un ensemble; il s'agit d'attributs dont la valeur est un ensemble d'éléments, chacun du même type de données. Les opérations sur les attributs sont, par définition, exécutées non pas directement sur les attributs mais sur l'objet géré qui contient les attributs. L'objet géré est en mesure d'imposer des contraintes aux valeurs d'attribut pour assurer la cohérence interne. La définition d'une classe d'objet géré peut spécifier des contraintes entre les valeurs des différents attributs. Les opérations qui peuvent être accomplies sur un attribut donné sont spécifiées dans la définition de la classe d'objet géré.

Les attributs se situent, par définition, dans des ensembles, obligatoires ou conditionnels. Par conséquent, les attributs définis comme faisant partie d'ensembles obligatoires sont présents dans toutes les occurrences de la classe d'objet géré, alors que ceux qui sont définis comme faisant partie des ensembles conditionnels sont présents dans les occurrences qui satisfont aux conditions associées à l'ensemble.

5.1.2.2.1 Ensembles de valeurs d'attribut

La syntaxe d'un attribut est un type ASN.1 qui décrit la façon dont les occurrences de la valeur d'attribut sont acheminées dans le protocole. Cette syntaxe est propre à l'attribut et demeure constante pour tous les emplois de l'attribut.

Dans une spécification de la classe d'objet géré, les propriétés d'un attribut sont définies plus avant par l'**ensemble de valeurs admises** et l'**ensemble de valeurs requises**. Ces deux ensembles précisent les restrictions de valeur imposées à l'attribut.

L'ensemble de valeurs requises spécifie toutes les valeurs que l'attribut doit pouvoir prendre. Cet ensemble peut être vide si aucune valeur spécifique n'est requise.

Un objet géré doit être capable de remplacer la valeur de l'attribut par toute valeur qui a été spécifiée dans l'ensemble de valeurs requises, sous réserve de contraintes concernant le comportement ou autres, telles que le contrôle d'accès.

L'ensemble de valeurs admises spécifie les valeurs possibles que l'attribut peut prendre.

Un objet géré ne retourne pas une valeur d'attribut en dehors de l'ensemble de valeurs admises en réponse à une opération qui demande à l'objet géré de lire la valeur d'attribut. Un objet géré rejette une demande de modification de la valeur d'un attribut en dehors de son ensemble de valeurs admises.

L'ensemble de valeurs admises est un sous-ensemble des valeurs de la syntaxe et l'ensemble de valeurs requises est un sous-ensemble de l'ensemble de valeurs admises, où l'identité est autorisée dans les deux cas.

5.1.2.2.2 Attributs valués sur un ensemble

Un attribut **valué sur un ensemble** est un attribut dont la valeur est un ensemble non ordonné de membres d'un type déterminé. La taille de l'ensemble est variable et ce dernier peut être vide. Dans la définition d'un attribut valué sur un ensemble on distingue les valeurs admises et les valeurs requises pour les besoins de la cardinalité de l'ensemble. Outre les opérations qui sont disponibles pour tous les types d'attributs, des opérations sont définies pour les attributs valués sur un ensemble qui permettent d'ajouter des éléments à des attributs valués sur un ensemble et aussi de les supprimer.

5.1.2.3 Groupes d'attributs

Un groupe d'attributs offre un moyen de dénoter une collection d'attributs à l'intérieur d'un objet géré qui contient la collection d'attributs. Deux types de groupes d'attributs peuvent être définis: fixe et extensible. La question de savoir si l'extension est possible ou non fait partie de la définition du groupe d'attributs.

Un groupe d'attributs fixes est un groupe d'attributs dont l'ensemble d'attributs fait partie de la définition initiale du groupe d'attributs et dont l'ensemble d'attributs ne peut nullement être modifié. S'agissant des groupes d'attributs fixes, tous les attributs qui font partie du groupe d'attributs sont définis dans le même ensemble que le groupe d'attributs.

Un groupe d'attributs extensibles est un groupe d'attributs auquel on peut ajouter des attributs par suite de la spécialisation. S'agissant des groupes d'attributs extensibles, les attributs spécifiés pour chaque extension sont définis dans le même ensemble conditionnel en tant que groupe d'attributs ou dans un ensemble obligatoire.

Les différents attributs qui composent le groupe sont spécifiés dans la définition de la classe d'objet géré. Un groupe d'attributs n'a pas de valeur par lui-même. Les seules opérations qui sont autorisées sur les groupes d'attributs sont celles qui n'exigent pas qu'une valeur soit spécifiée.

Les opérations qui peuvent être autorisées sur un groupe d'attributs sont interprétées comme se référant aux opérations correspondantes sur chaque attribut inclus dans le groupe d'attributs. Cette opération est appliquée aux attributs dans un ordre quelconque.

Une classe d'objets gérés peut avoir plusieurs groupes d'attributs. Un attribut peut être inclus dans plusieurs groupes d'attributs.

5.1.2.4 Comportement

Le comportement fait partie de la définition d'une classe d'objet géré.

Le comportement peut définir:

- a) la sémantique des attributs, des opérations et des notifications;
- b) la réponse aux opérations de gestion invoquées sur l'objet géré;
- c) les cas dans lesquels des notifications seront émises;

- d) l'interdépendance éventuelle des valeurs de certains attributs qui doit être exprimée de façon à tenir compte de la présence ou de l'absence possible des ensembles conditionnels;
- e) les effets des relations sur les objets gérés participants;
- f) les contraintes de cohérence concernant les attributs;
- g) les conditions préalables qui identifient les conditions durant lesquelles on peut supposer que les opérations et les notifications ont une signification valable;
- h) les conditions postérieures qui identifient les résultats du traitement d'une opération de gestion ou l'émission d'une notification;
- i) les invariants qui existent pour la durée de vie complète de l'objet géré et qui décrivent les conditions qui sont vraies pour l'opération de l'objet géré;
- j) les propriétés de synchronisation de l'objet géré.

La Rec. X.722 du CCITT | ISO/CEI 10165-4 définit un ensemble de modèles qui peuvent être utilisés pour définir tous les aspects du comportement des objets gérés.

5.1.3 Spécialisation et héritage

Une classe d'objet géré liée à la spécialisation d'une autre classe d'objet géré se définit comme extension de l'autre classe d'objet géré. Pour cette extension, on définit de nouveaux ensembles qui comprennent un ou plusieurs des éléments suivants:

- nouvelles opérations de gestion;
- nouveaux attributs;
- nouvelles notifications;
- nouveau comportement;
- extensions des caractéristiques de la classe d'objet géré initiale.

La possibilité d'extension des capacités d'une classe d'objet géré donnée est indiquée en détail en 5.2.2.

Une classe d'objet géré liée à la spécialisation d'une autre classe d'objet géré est une **sous-classe** de cette classe (qui est son **hyperclasse**). Une classe d'objet géré, appelée **sommet**, est désignée comme l'ultime hyperclasse de cette hiérarchie de classe. Le sommet est une classe d'objet géré non instanciable.

La sous-classe hérite des opérations, des attributs, des notifications, des ensembles et du comportement de l'hyperclasse. La présente Recommandation | Norme internationale permet seulement un **héritage strict** des caractéristiques, c'est-à-dire que chaque occurrence d'une sous-classe est compatible avec son hyperclasse, conformément aux règles indiquées en 5.2.2. La spécialisation par suppression de n'importe quelle caractéristique de l'hyperclasse n'est pas autorisée.

L'**héritage multiple** est la possibilité pour une sous-classe d'obtenir sa spécialisation de plusieurs hyperclasses. La sous-classe hérite des opérations, des attributs, des notifications, des ensembles et du comportement de plusieurs hyperclasses.

En cas d'héritages multiples par une classe d'une même caractéristique d'hyperclasses multiples, cette classe se définit comme si la caractéristique en question était héritée d'une seule hyperclasse. La spécialisation ne doit pas introduire de contradictions dans les définitions de la sous-classe.

On trouvera ci-dessous un exemple de hiérarchie d'héritage pouvant s'appliquer à la gestion (voir la figure 1).

5.2 Compatibilité et interfonctionnement

5.2.1 Impératifs

L'interfonctionnement du système de gestion et du système géré est indispensable. Il faut aussi maintenir l'interfonctionnement lorsque le système géré est renforcé ou lorsqu'une ou plusieurs définitions de l'objet géré est/sont élargie(s).

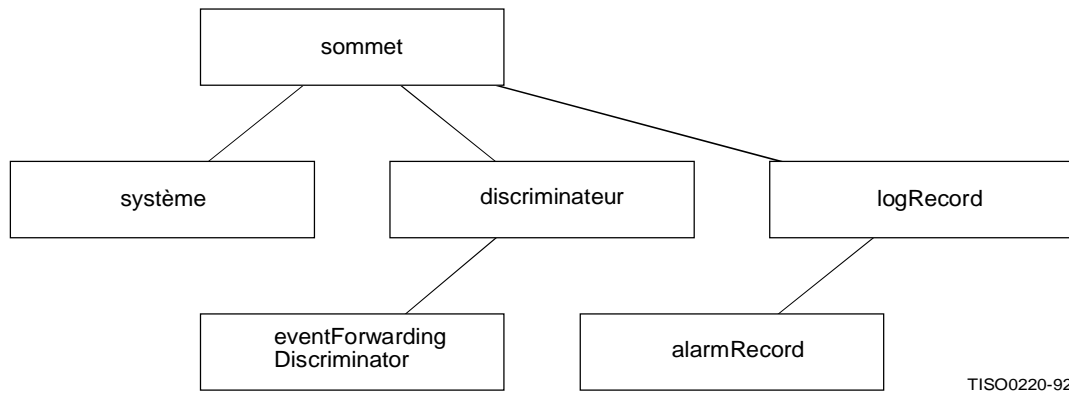


Figure 1 – Exemple de hiérarchie d'héritage

Pour un objet géré donné, les impératifs d'interfonctionnement spécifiques de la gestion de systèmes sont les suivants:

- il doit être possible de gérer un système à partir d'un autre système ayant une connaissance égale de la définition de la classe d'objet géré d'un objet géré déterminé;
- il doit être possible pour un système de gérer un autre système ayant une connaissance moins grande de la définition de la classe d'objet géré d'un objet géré déterminé;
- dans la mesure du possible, il faut qu'un système puisse gérer un système ayant une plus grande connaissance de la définition de la classe d'objet géré d'un objet géré déterminé. Plus précisément, si aucune des possibilités d'extension n'est exigée, il est indispensable que la gestion soit possible aussi efficacement que si le système géré ne disposait pas de ces possibilités.

5.2.2 Règles de compatibilité

Le présent paragraphe définit un ensemble de règles suivant lesquelles un objet géré qui est une occurrence d'une classe d'objet géré (appelé ci-après objet géré étendu) doit être compatible avec la définition d'une seconde classe d'objet géré (appelée ci-après classe d'objet géré compatible). Ces deux classes d'objet géré ne sont pas nécessairement liées entre elles par héritage.

Ces règles sont définies pour deux raisons:

- pour utilisation dans la définition de l'héritage strict (voir 5.1.3);
- pour utilisation dans les méthodes d'interfonctionnement.

5.2.2.1 Caractéristiques supplémentaires

Un objet géré étendu comprend tous les attributs, groupes d'attributs, toutes les opérations de gestion et notifications qui seraient présents dans une occurrence de la classe d'objet géré compatible instanciée dans les mêmes conditions. Des attributs, groupes d'attributs, opérations de gestion et notifications supplémentaires peuvent être inclus dans un objet géré étendu.

Il ne doit pas nécessairement exister de liens entre les ensembles obligatoires instanciés dans l'objet géré étendu et ceux qui sont spécifiés dans la définition de la classe d'objet géré compatible, à condition que les règles ci-dessus soient respectées pour toutes les caractéristiques de ces ensembles obligatoires.

Un objet géré étendu comprend tous les ensembles conditionnels définis pour la classe d'objet géré compatible, pour lesquels les conditions de présence sont satisfaites dans le cas de l'objet géré étendu.

5.2.2.2 Conditions applicables aux ensembles

Dans tous les cas où la condition de la présence d'un ensemble conditionnel dans la classe d'objet géré compatible est vraie, il faut aussi que la condition applicable au même ensemble conditionnel soit satisfaite dans l'objet géré étendu. Cette règle permet à un ensemble conditionnel d'une classe d'objet géré compatible d'être obligatoire dans l'objet géré étendu.

5.2.2.3 Contraintes concernant les valeurs des attributs

Certaines contraintes concernant les valeurs peuvent s'appliquer aux attributs qui sont communs à l'objet géré étendu et à la classe d'objet géré compatible. La condition générale applicable à chaque type d'attribut est la suivante: l'ensemble de valeurs requises spécifiées dans la définition de la classe d'objet géré compatible est un sous-ensemble de l'ensemble de valeurs acceptées par l'objet géré étendu, qui est à son tour un sous-ensemble de l'ensemble de valeurs admises définies pour la classe d'objet géré compatible (avec égalité autorisée dans les deux cas). Par conséquent, l'objet géré étendu admet toutes les valeurs garanties pour la classe d'objet géré compatible, mais n'admet aucune valeur qui n'est pas autorisée pour cette classe.

Pour les attributs non lisibles, seules les conditions fixées pour les ensembles de valeurs requises sont pertinentes. A l'inverse, pour les attributs qui ne peuvent pas être écrits, seules les conditions fixées pour les ensembles de valeurs admises sont pertinentes.

REMARQUE – La compatibilité ne garantit pas que les valeurs initiales et les valeurs par défaut spécifiées dans la classe d'objet géré compatible seront utilisées par l'objet géré étendu.

5.2.2.4 Contraintes concernant les groupes d'attributs

Un groupe d'attributs extensible de l'objet géré étendu comprend tous les attributs qui doivent être présents conformément à la définition du même groupe d'attributs dans la classe d'objet géré compatible et conformément aux conditions fixées pour les ensembles qui comprennent ces attributs.

5.2.2.5 Contraintes concernant les paramètres d'action et de notification présents

Les conditions suivantes s'appliquent aux paramètres d'action et de notification.

a) Paramètres d'action

Pour une action donnée commune à la classe d'objet géré compatible et à l'objet géré étendu,

- tous les paramètres d'action définis dans la classe d'objet géré compatible sont acceptés par l'objet géré étendu;
- les paramètres facultatifs sont admis par les objets gérés étendus qui ne sont pas définis pour la classe d'objet géré compatible uniquement si la définition de l'action dans la définition de la classe d'objet géré compatible autorise d'autres paramètres facultatifs;
- les paramètres dont l'objet géré étendu a besoin pour exécuter l'action et qui ne sont pas spécifiés dans la définition de la classe d'objet géré compatible sont admis uniquement si des valeurs par défaut sont spécifiées dans la définition de la classe d'objet géré étendu pour le cas où ils seraient absents;
- tous les paramètres de réponse spécifiés dans la définition de la classe d'objet géré compatible sont acceptés par l'objet géré étendu;
- les paramètres de réponse qui ne sont pas définis pour la classe d'objet géré compatible sont acceptés par l'objet géré étendu uniquement si la définition de la réponse dans la classe d'objet géré compatible autorise d'autres paramètres facultatifs.

b) Paramètres de notification

Pour une notification donnée commune à l'objet géré étendu et à la classe d'objet géré compatible,

- tous les paramètres de notification définis dans la classe d'objet géré compatible sont acceptés par l'objet géré étendu;
- les paramètres qui ne sont pas spécifiés dans la définition de la classe d'objet géré compatible sont acceptés par l'objet géré étendu uniquement si la définition de la notification de la définition de la classe compatible autorise des paramètres supplémentaires.

5.2.2.6 Extensions des définitions du comportement

La règle d'extension de la définition du comportement veut que la définition du comportement de la classe d'objet géré étendu ne contredise pas le comportement de la classe d'objet géré compatible.

Pour obtenir l'assurance partielle que ces contradictions ne se produiront pas, on applique les règles suivantes au comportement de l'objet géré étendu:

- l'objet géré étendu comprend tous les invariants de la classe d'objet géré compatible;
- les conditions préalables dans l'objet géré étendu constituent la combinaison disjonctive des conditions préalables définies dans la classe d'objet géré compatible et de toute nouvelle condition préalable qui s'applique à l'objet géré étendu;
- les conditions postérieures dans l'objet géré étendu constituent la combinaison conjonctive des conditions postérieures définies dans la classe d'objet géré compatible et de toute nouvelle condition postérieure qui s'applique à l'objet géré étendu.

5.2.3 Méthodes permettant d'assurer l'interfonctionnement

Deux méthodes permettant d'assurer l'interfonctionnement sont décrites en 5.2.3.1 et 5.2.3.2. Ces méthodes diffèrent essentiellement selon que le système actif ou le système de gestion offre les capacités supplémentaires.

5.2.3.1 Interfonctionnement assuré par le système actif

L'allomorphisme dénote la possibilité d'un objet géré, qui est une occurrence d'une classe donnée, d'être géré comme membre d'une ou de plusieurs autres classes d'objet géré, lorsque cette capacité est offerte par le système actif.

5.2.3.1.1 Allomorphisme pour les occurrences d'objet géré

L'allomorphisme est une propriété d'un objet géré. Un objet géré qui admet l'allomorphisme peut être géré comme s'il s'agissait d'une occurrence d'une autre classe d'objet géré s'il y a compatibilité avec cette classe d'objet géré comme cela est défini en 5.2.2. Les classes susceptibles d'être gérées comme un objet géré sont appelées classes allomorphiques.

Une classe allomorphique d'un objet géré donné peut être l'une des hyperclasses de cette classe d'objet géré dans la hiérarchie d'héritage. Toutefois, il ne s'agit pas là d'une exigence de l'allomorphisme.

5.2.3.1.2 Détermination de la classe allomorphique pour les opérations

Un objet géré qui admet l'allomorphisme, peut être géré comme n'importe laquelle des classes allomorphiques qu'il renferme. La classe à laquelle l'objet géré doit être allomorphique est disponible pour l'objet géré à la limite de l'objet géré.

L'objet géré répond en fonction des principes généraux suivants:

- l'opération est vérifiée aux fins de validité dans la classe allomorphique;
- l'opération est exécutée d'après le comportement de la classe réelle;
- les réponses sont établies d'après la description du comportement allomorphique (voir 5.3).

5.2.3.1.3 Détermination de la classe allomorphique pour les notifications

Lorsqu'un objet géré qui admet l'allomorphisme émet une notification, il fournit à la limite de l'objet géré l'ensemble de ses classes allomorphiques pour lesquelles la notification est définie, conjointement avec la notification. Si la notification doit être transmise, le système actif indique les classes allomorphiques ou la classe réelle à inclure dans le rapport d'événement destiné au gestionnaire.

Le contenu informationnel du rapport d'événement sera exactement celui qui est spécifié dans la définition de la classe d'objet géré pour l'objet géré qui a émis la notification, c'est-à-dire qu'il ne sera pas modifié par suite de l'allomorphisme.

5.2.3.2 Interfonctionnement assuré par le système de gestion

Dans cette méthode, un objet géré répond toujours en fonction de la définition de sa classe réelle. Il appartient au système de gestion de prendre en charge toute information supplémentaire qu'il ne comprend pas ou ne prévoit pas (par exemple, en ne tenant pas compte de cette information).

Il n'est pas nécessaire que les règles de compatibilité spécifiées en 5.2.2 soient respectées pour parvenir à un certain niveau d'interfonctionnement, encore que l'interfonctionnement sera amélioré en cas de respect de ces règles. En l'occurrence, l'interfonctionnement est plus facile si le gestionnaire sait qu'une définition de classe est compatible avec un objet géré dont il assure la gestion. Si le gestionnaire n'a pas connaissance d'une classe compatible, un interfonctionnement limité reste possible si une partie des caractéristiques des objets gérés pertinents satisfont aux règles de compatibilité.

La Rec. X.722 du CCITT | ISO/CEI 10165-4 définit un identificateur d'objet spécifique à utiliser dans le protocole en tant qu'identificateur de classe d'objet géré, dont la sémantique renvoie à la classe d'objet géré réelle de l'objet géré pertinent. L'utilisation de cet identificateur d'objet permet au gestionnaire de demander l'exécution d'une opération de gestion sans spécifier la classe d'objet géré réelle.

5.3 Opérations de gestion de systèmes

Deux types d'opération de gestion sont définis: celles qui peuvent être envoyées à un objet géré pour être appliquées à ses attributs et celles qui s'appliquent à tout l'objet géré. Les opérations définies ici sont les opérations primitives visibles à la limite de l'objet géré. Une opération exécutée sur un objet géré peut réussir seulement dans la mesure où le système de gestion lanceur a les droits d'accès nécessaires pour faire cette opération, et à condition que les contraintes de cohérence soient respectées.

Comme exemples de contraintes en matière de cohérence on peut citer les relations qui doivent être entretenues entre les valeurs d'attribut. Ces contraintes sont spécifiées dans le cadre de la définition du comportement de la définition de l'attribut ou de la classe d'objet géré. Si l'exécution d'une opération, par exemple le remplacement d'une valeur d'attribut, entraîne la violation d'une contrainte définie, l'opération en question n'aura pas lieu et une indication «échec du traitement» sera envoyée. Cette indication d'erreur peut s'accompagner des paramètres «erreur spécifique» qui sont définis par le définisseur de classe d'objet géré.

Certaines occurrences d'opération sont confirmées, c'est-à-dire qu'une réponse doit être envoyée à l'initiateur de l'opération, en indiquant si celle-ci a réussi ou a échoué; d'autres opérations ne sont pas confirmées, c'est-à-dire qu'il n'y a pas lieu d'envoyer de réponse à l'initiateur de l'opération. En ce qui concerne l'emploi des confirmations, deux catégories d'opération peuvent être identifiées, celles dont la confirmation est implicite et qui ont besoin d'une information spécifique (le cas échéant) en tant que partie du résultat (par exemple, les opérations obtenir valeurs d'attribut et créer) et celles pour lesquelles la confirmation peut être choisie facultativement par le système de gestion d'après la politique de gestion (par exemple, remplacer valeur d'attribut). La catégorie à laquelle appartient chaque opération est spécifiée dans le paragraphe qui traite des différentes opérations.

5.3.1 Contrôle d'accès aux informations de gestion

Selon la politique de sécurité en vigueur, les opérations de gestion peuvent être soumises à un contrôle d'accès.

5.3.2 Synchronisation atomique des opérations de gestion

Un système géré peut être prié d'exécuter une opération sur plusieurs objets gérés avec synchronisation atomique; c'est-à-dire que toutes les opérations doivent réussir ou, si cela n'est pas possible, aucune ne doit être exécutée. La synchronisation atomique ne s'applique pas à l'opération Créer. En cas de synchronisation atomique, les états intermédiaires résultant de l'opération ne sont pas visibles par d'autres opérations de gestion.

Il faut définir la notion de succès de chaque opération de gestion, aux fins de la synchronisation atomique. Pour les opérations orientées attribut, on dira qu'une opération est réussie si elle est exécutée avec succès sur tous les attributs spécifiés de la liste. Pour l'opération Supprimer, l'opération est réussie lorsque l'objet géré est supprimé. Pour l'opération Action, l'opération est réussie lorsque l'action est exécutée sans aucune indication d'erreur.

La mise en œuvre spécifique de la synchronisation d'objets croisés dans un système ouvert particulier relève purement de ce système. Si la synchronisation d'objets gérés particuliers n'est pas assurée, l'opération échouera lorsque la synchronisation atomique sera demandée.

5.3.3 Opérations orientées attribut

Les opérations suivantes de gestion peuvent être envoyées à un objet géré pour être appliquées aux attributs qu'il contient:

- obtenir valeur d'attribut (*get attribute value*);
- remplacer valeur d'attribut (*replace attribute value*);

- remplacer par valeur par défaut (*replace-with-default value*);
- ajouter membre (*add member*);
- enlever membre (*remove member*).

5.3.3.1 Comportement commun à toutes les opérations orientées attribut

Le présent paragraphe définit les aspects du comportement qui sont communs à toutes les opérations orientées attribut.

Les opérations qui s'appliquent aux attributs encapsulés dans un objet géré utilisent toujours une liste d'attributs, c'est-à-dire que tous les attributs qui sont visés par la demande d'opération sont considérés comme disponibles pour l'objet géré dans le cadre d'une opération unique.

Pour déterminer la façon dont une opération orientée attribut doit être exécutée et si elle a lieu de l'être, l'objet géré dispose:

- d'identificateurs d'attribut, ainsi que d'opérateurs et de valeurs de comparaison associés qui sont utilisés pour déterminer les objets choisis pour exécuter l'opération (voir 5.4).

Sont disponibles à la limite de l'objet géré, par suite d'une opération orientée attribut:

- des identificateurs d'attribut et leurs valeurs associées, pour les attributs dont les valeurs ont pu faire l'objet d'une opération;
- des indications d'erreur pour les attributs qui n'ont pas pu faire l'objet d'une opération.

Il est possible de faire la distinction entre les indications d'erreur suivantes:

- identificateurs d'attribut inconnus;
- classe d'objet géré requise ne correspondant pas à la classe d'objet géré réelle ou à l'une des classes allomorphiques de cet objet géré;
- échec du traitement de la demande, avec un paramètre facultatif «erreur spécifique».

REMARQUE – Les moyens permettant de mettre ces renseignements à la disposition de l'objet géré, ou les moyens dont dispose l'objet géré pour les mettre à disposition ne sont pas sujets à normalisation.

L'exécution d'une opération de gestion sur un attribut d'un objet géré a un effet direct défini par l'opération de gestion. Par exemple, l'effet direct de l'opération de remplacement sur un attribut est de modifier la valeur de l'attribut.

L'exécution d'une opération de gestion sur un ou plusieurs attributs d'un objet géré peut avoir pour résultat d'autres changements observables; c'est ce qu'on appelle des effets indirects. Les effets indirects résultent des relations dans la ressource sous-jacente. Les effets indirects suivants peuvent produire:

- une modification d'un attribut dans le même objet géré;
- un changement de comportement de l'objet géré;
- une modification d'un attribut d'un objet géré connexe;
- un changement de comportement d'un objet géré connexe causé par la modification d'un ou plusieurs attributs de cet objet géré.

Les deux premiers effets indirects décrits ci-dessus résultent du comportement de l'objet géré contenant l'attribut qui a fait l'objet de l'opération de gestion. Les deux derniers effets indirects sont la conséquence du comportement de l'objet géré connexe ou de la définition de la relation.

5.3.3.2 Obtenir valeur d'attribut

Portée

Cette opération s'applique aux attributs qui sont définis comme pouvant être lus.

Sémantique

Lire la liste des valeurs d'attribut demandées, ou si aucune liste n'est fournie, lire toutes les valeurs d'attribut et retourner les valeurs d'attribut qui peuvent être lues et indiquer une erreur pour les valeurs d'attribut qui ne peuvent pas être lues.

Si une liste vide est fournie dans la demande (par opposition à aucune liste), une liste d'attributs vide doit être retournée.

Comportement

Cette opération est toujours confirmée.

La façon dont l'objet géré dispose des renseignements supplémentaires suivants pour déterminer l'opération Obtenir valeur d'attribut doit être exécutée et si elle a lieu de l'être:

- identificateurs d'attribut ou de groupes d'attributs pour les valeurs d'attribut qui doivent être lues.

Les renseignements supplémentaires suivants sont disponibles à la limite de l'objet géré, par suite de l'opération Obtenir valeur d'attribut:

- identificateurs d'attribut et leurs valeurs pour les attributs qui peuvent être lus;
- indications d'erreur pour les attributs qui ne peuvent pas être lus. Il est possible de distinguer les indications suivantes parmi les erreurs communes à tout comportement orienté attribut:
 - valeurs d'attributs impossibles à lire, pour les attributs impossibles à lire.

REMARQUE – Les moyens permettant de mettre ces indications d'erreur et ces valeurs d'attribut à la disposition de l'objet géré, ou les moyens dont dispose l'objet géré pour les mettre à disposition ne sont pas sujets à normalisation.

Comportement allomorphique

Quand une classe d'objet peut accepter des classes allomorphiques, le comportement supplémentaire suivant s'applique quand est fournie une opération Obtenir valeur d'attribut sans liste d'attributs.

L'objet géré doit:

- déterminer la classe d'objet géré qui s'applique à cette opération; et
- répondre en fournissant des identificateurs d'attribut et des valeurs ou des indications d'erreur pour les attributs qui ont été demandés et qui figurent dans la définition de la classe applicable.

5.3.3.3 Remplacer valeur d'attribut

Portée

Cette opération s'applique aux attributs qui sont définis comme pouvant être écrits.

Sémantique

Remplacer les valeurs des attributs spécifiés par les valeurs fournies. Le remplacement est exact, sauf lorsque la définition de l'attribut indique expressément le contraire; par exemple, l'arrondi dans le cas de l'abscisse d'une valeur de virgule flottante.

Comportement

Chaque occurrence de cette opération peut être confirmée ou ne pas l'être, au choix de l'initiateur de l'opération.

L'objet géré dispose des renseignements supplémentaires suivants pour déterminer la façon dont l'opération Remplacer valeur d'attribut doit être exécutée et si elle a lieu de l'être:

- identificateurs d'attribut et valeurs associées pour les valeurs d'attribut qui doivent être remplacées.

Les renseignements supplémentaires suivants sont disponibles à la limite de l'objet géré, par suite de l'opération Remplacer valeur d'attribut:

- identificateurs d'attribut et leurs valeurs, pour les attributs qui ont été remplacés;
- indications d'erreur pour les attributs dont les valeurs ne peuvent pas être remplacées. Il est possible de distinguer les indications d'erreur suivantes parmi les erreurs communes à tout comportement orienté attribut:
 - valeurs d'attribut non remplaçables, pour les attributs impossibles à écrire;
 - valeur d'attribut non valable.

Comportement allomorphique

Aucun comportement supplémentaire ne s'applique à cette opération.

5.3.3.4 Remplacer par valeur par défaut

Portée

Cette opération s'applique aux attributs qui sont définis comme pouvant être remplacés par des valeurs par défaut.

Sémantique

Remplacer les valeurs des attributs spécifiés par des valeurs par défaut.

La valeur par défaut (ou la méthode permettant de l'obtenir) peut être définie dans le cadre de la spécification de la classe d'objet géré ou être laissée à l'initiative locale. L'opération Remplacer par valeur par défaut ne permet pas nécessairement à l'attribut de retrouver la valeur qu'il avait lorsque l'objet géré a été créé.

Comportement

Chaque occurrence de cette opération peut être confirmée ou ne pas l'être, au choix de l'initiateur de l'opération.

L'objet géré détermine les valeurs par défaut et remplace les valeurs d'attribut par ces valeurs.

L'objet géré dispose des renseignements supplémentaires suivants pour déterminer la façon dont l'opération Remplacer par valeur par défaut doit être exécutée et si elle a lieu de l'être:

- identificateurs d'attribut ou de groupes d'attributs pour les valeurs d'attribut qui doivent être remplacées par leurs valeurs par défaut.

Les renseignements supplémentaires suivants sont disponibles à la limite de l'objet géré, par suite de l'opération Remplacer par valeur par défaut:

- identificateurs d'attribut et leurs valeurs, pour les attributs qui ont été remplacés;
- indications d'erreur pour les attributs dont les valeurs ne peuvent pas être remplacées par leurs valeurs par défaut. Il est possible de distinguer les indications d'erreur suivantes parmi les erreurs communes à tout comportement orienté attribut:
 - valeurs d'attribut non remplaçables, pour les attributs impossibles à écrire;
 - aucune valeur par défaut définie pour cet attribut.

Comportement allomorphique

Quand un objet géré peut accepter des classes allomorphiques, le comportement supplémentaire suivant s'applique.

L'objet géré doit remplacer les valeurs d'attribut par les valeurs par défaut spécifiées par sa définition de classe d'objet géré réelle.

5.3.3.5 Ajouter membre

Portée

Cette opération s'applique aux attributs valués sur un ensemble qui sont définis pour permettre l'adjonction de membres.

Sémantique

Pour chaque attribut spécifié, valué sur un ensemble, cette opération remplace la valeur d'attribut par l'union-ensemble (mathématique) de l'ensemble des membres existants avec l'ensemble des membres fournis avec l'opération; la valeur d'ensemble qui en résulte est l'ensemble précédent de membres existants, si ce n'est que les membres fournis ont été ajoutés.

Une tentative visant à ajouter un membre qui est déjà présent dans l'attribut ne constitue pas une erreur.

Comportement

Chaque occurrence de cette opération peut être confirmée ou ne pas l'être, au choix de l'initiateur de l'opération. L'objet géré dispose des renseignements supplémentaires suivants pour déterminer la façon dont l'opération Ajouter membre doit être exécutée et si elle a lieu de l'être:

- identificateurs d'attribut et les valeurs associées contenant les membres qui doivent être ajoutés.

Les renseignements supplémentaires suivants sont disponibles à la limite de l'objet géré, par suite de l'opération Ajouter membre:

- identificateur d'attribut et la nouvelle valeur de chaque attribut valué sur un ensemble;
- indications d'erreur pour les attributs dans les cas où des membres ne peuvent pas être ajoutés. Il est possible de distinguer les indications d'erreur suivantes parmi les erreurs communes à toutes les opérations orientées attribut:
 - membre d'attribut ne pouvant pas être ajouté;
 - valeur d'attribut non valable.

Comportement allomorphique

Aucun comportement supplémentaire ne s'applique à cette opération.

5.3.3.6 Enlever membre

Portée

Cette opération s'applique aux attributs valués sur un ensemble qui sont définis pour permettre d'enlever des membres.

Sémantique

Pour chaque attribut spécifié, valué sur un ensemble, cette opération remplace la valeur d'attribut par la différence-ensemble (mathématique) de l'ensemble des membres existants et de l'ensemble des membres fournis avec l'opération; la valeur d'ensemble qui en résulte est l'ensemble précédent des membres existants, si ce n'est que les membres fournis qui faisaient partie de l'ensemble précédent ont été enlevés.

Une tentative visant à enlever un membre qui n'est pas présent dans l'attribut ne constitue pas une erreur.

Comportement

Chaque occurrence de cette opération peut être confirmée ou ne pas l'être, au choix de l'initiateur de l'opération. L'objet géré dispose des renseignements supplémentaires suivants pour déterminer la façon dont l'opération Enlever membre doit être exécutée et si elle a lieu de l'être:

- identificateurs d'attribut et les valeurs associées contenant les membres qui doivent être enlevés.

Les renseignements supplémentaires suivants sont disponibles à la limite de l'objet géré par suite de l'opération Enlever membre:

- identificateur d'attribut et les valeurs de l'attribut valué sur l'ensemble qui en résulte;
- indications d'erreur pour les attributs dont les membres ne peuvent pas être enlevés. Il est possible de distinguer les indications d'erreur suivantes parmi les erreurs communes à tout comportement orienté attribut:
 - membre d'attribut impossible à enlever;
 - valeur d'attribut non valable.

Comportement allomorphique

Aucun comportement supplémentaire ne s'applique à cette opération.

5.3.4 Opérations qui s'appliquent à l'intégralité d'un objet géré

Les opérations de gestion suivantes s'appliquent à l'intégralité d'un objet géré et leur effet ne se limite pas en général à des modifications de valeurs d'attribut:

- Créer;
- Supprimer;
- Action.

Ces opérations sont décrites plus en détail ci-dessous. Des opérations supplémentaires peuvent être définies au moyen de l'opération Action. La sémantique de ces opérations fait partie de la définition de la classe d'objet géré. En particulier, toute interaction avec d'autres objets gérés qui s'y rapportent doit être spécifiée.

Outre les objets gérés qui sont créés et supprimés au moyen d'opérations de gestion, des objets gérés peuvent être créés ou supprimés en tant qu'effets adventices des opérations de ressources normales, par exemple une connexion de transport ou de réseau est établie, créant ainsi un objet géré. Quand des objets gérés sont créés par suite d'une opération de ressource normale, le nom de l'objet géré est attribué par le système géré qui effectue l'opération. Quand l'objet géré est supprimé, le nom de l'objet géré peut être réutilisé.

5.3.4.1 Créer

Portée

Cette opération sert à créer des objets gérés.

Sémantique

Cette opération demande la création et l'initialisation d'un objet géré. L'opération Créer est unique puisqu'elle s'applique à un objet géré qui n'existe pas encore. Elle a pour but de créer un objet géré qui est compatible avec la classe d'objet géré spécifiée dans le cadre de la hiérarchie de dénomination. Outre la création de la représentation d'objet géré de la ressource, elle peut aussi avoir un effet sur la ressource. L'association avec la ressource représentée doit être spécifiée dans la définition de la classe d'objet géré.

Comportement

Cette opération est toujours confirmée.

L'opération Créer crée un objet géré d'une classe d'objet géré spécifiée ou un objet géré qui est compatible avec la classe d'objet géré spécifiée, dans un objet géré contenant. L'objet géré contenant doit toujours exister avant qu'un objet géré contenu puisse être créé (voir 6.1). Lorsqu'un objet géré est créé, on affecte à ses attributs des valeurs qui sont valables pour le type d'attribut. Ces valeurs sont dérivées comme suit de l'information figurant dans l'opération Créer et dans la définition de la classe d'objet géré:

- 1) des valeurs initiales obligatoires peuvent être spécifiées dans le cadre de la définition de la classe d'objet géré. Si la demande Créer spécifie expressément une valeur autre que la valeur initiale obligatoire, le cas échéant, la demande Créer échouera. Les valeurs initiales obligatoires auront toujours la priorité par rapport aux valeurs initiales obtenues de toute autre source;
- 2) la demande Créer est autorisée à spécifier une valeur explicite de différents attributs. Lorsque l'objet géré est créé, des valeurs explicites peuvent être affectées à des attributs impossibles à écrire si cela est indiqué expressément dans la définition de la classe d'objet géré. Une fois affectées, ces valeurs ne peuvent pas être modifiées par des opérations orientées attribut. Lorsqu'une valeur d'attribut est spécifiée expressément plus d'une fois, la demande Créer échouera si les deux spécifications sont contradictoires. La spécification en double d'une valeur d'attribut peut résulter d'une erreur ou du fait que certains paramètres sont spécifiés dans plusieurs champs de la demande Créer (par exemple, l'attribut utilisé pour un RDN peut être spécifié comme partie de la liste de noms ou de la liste d'attributs);
- 3) la demande Créer est autorisée à spécifier un objet de référence à partir duquel des valeurs d'attribut peuvent être copiées. Toutefois, la valeur de l'attribut à utiliser pour dénommer l'objet géré créé ne peut être copiée à partir de l'objet de référence;

- 4) la définition de la classe d'objet géré peut permettre l'utilisation d'un objet géré de valeur initiale (IVMO) (*initial value managed object*) qui sert à obtenir les valeurs initiales. Il est possible de préciser les conditions dans lesquelles l'IVMO ne permettra pas d'obtenir une valeur initiale;
- 5) la définition de la classe d'objet géré est autorisée à spécifier la façon dont les valeurs par défaut sont affectées aux attributs;
- 6) il est possible de définir des mécanismes locaux d'affectation pour l'affectation des valeurs initiales.

Pour chacun des attributs, des valeurs sont assignées avec préséance, en fonction des cas précités, le cas 1) bénéficiant de la plus grande priorité.

Les objets gérés avec et sans ensembles conditionnels sont membres de la même classe d'objet géré. Pour faire en sorte que des ressources sous-jacentes ayant les capacités requises soient choisies ou créées, le gestionnaire doit être en mesure de spécifier les capacités dont l'objet géré doit disposer.

Un ensemble obligatoire est toujours instancié. L'instanciation d'un ensemble conditionnel se produit si la condition associée est satisfaite dans le cas de l'objet géré qui est instancié. Le gestionnaire peut demander l'instanciation d'un ensemble conditionnel dans le cadre de la demande créer:

- 1) explicitement, en l'insérant dans l'attribut ensembles;
- 2) en spécifiant un objet de référence qui renferme l'ensemble conditionnel.

Il s'ensuit que le système géré peut créer un objet géré contenant des ensembles en plus de ceux qui sont demandés ou qui sont spécifiés dans l'objet de référence, si la ressource sous-jacente accepte de tels ensembles.

Toutefois, la demande créer n'aboutit pas:

- 1) si pour tout attribut, il n'est pas possible de déduire des valeurs d'attribut des informations figurant dans l'opération Créer et dans la définition de la classe d'objet géré comme cela est spécifié dans les six cas énumérés plus haut;
- 2) si des règles de création explicites tenant compte des contraintes concernant les valeurs d'attribut définies par la classe d'objet géré ou appliquées entre elles ont été transgressées dans la demande créer;
- 3) si une valeur d'attribut d'un ensemble conditionnel a été spécifiée et qu'aucun ensemble concernant l'attribut ne peut être instancié;
- 4) si le système de création ne peut fournir un objet géré avec au moins les ensembles conditionnels demandés.

Le nom de l'objet géré à créer peut être déterminé de l'une des quatre façons suivantes:

- 1) le nom peut être spécifié entièrement et explicitement par le gestionnaire, en tant que paramètre de l'opération Créer;
- 2) le gestionnaire peut spécifier, en tant que paramètre de l'opération Créer, le nom d'un objet géré existant qui doit être le supérieur du nouvel objet géré et peut spécifier le RDN du nouvel objet géré dans la liste d'attributs de l'opération Créer. De cette façon, le gestionnaire fournit la spécification complète du nom de l'objet géré;
- 3) le gestionnaire peut spécifier, en tant que paramètre de l'opération Créer, le nom d'un objet géré existant qui doit être le supérieur du nouvel objet géré et peut omettre de spécifier le RDN du nouvel objet géré. Dans ce cas, c'est le système géré qui attribue le RDN du nouvel objet géré;
- 4) lorsque le gestionnaire ne fournit aucune information explicite pouvant être utilisée pour la dénomination, le système géré attribue le nom au nouvel objet géré.

La définition de la corrélation de noms indique la méthode autorisée. Plusieurs méthodes peuvent être autorisées pour une classe d'objet géré donnée.

Si l'information associée n'est pas correcte ou si pour une autre raison l'opération Créer ne peut être exécutée, le système géré qui tente d'exécuter l'opération doit indiquer une erreur.

Le nom du nouvel objet géré et l'information de classe disponible identifient une ou plusieurs corrélations de noms applicables. Le gestionnaire peut demander une corrélation de noms spécifique afin de spécifier entièrement la relation entre le nouvel objet géré et son supérieur. Cela peut être nécessaire, par exemple, si plusieurs corrélations de noms ont des définitions de comportement différentes. Si plusieurs corrélations de

noms sont applicables et que le gestionnaire ne spécifie pas de corrélation de noms, cette dernière peut être choisie par des moyens locaux, en tenant compte des définitions de la corrélation de noms.

Le définisseur de la classe d'objet géré doit indiquer si une notification est ou non émise par suite d'une création d'un objet géré.

Pour déterminer la façon dont l'opération Créer doit être exécutée et si elle a lieu de l'être, le système géré qui effectue la création dispose:

- d'un identificateur de classe d'objet géré;
- de l'attribut ensembles, déclenchant ainsi l'instanciation des ensembles correspondants;
- d'identificateurs d'attribut et leurs valeurs, pour les attributs qui doivent avoir des valeurs explicitement spécifiées, affectées dans le cadre de l'initialisation de l'objet géré;
- du nom d'un objet géré de référence à partir duquel l'information d'initialisation de l'objet géré doit être obtenue;
- de l'attribut de corrélation de noms, spécifiant ainsi la corrélation de noms à utiliser entre le nouvel objet géré et son supérieur.

Sont disponibles à la limite de l'objet géré par suite de l'opération Créer:

- une liste complète des identificateurs d'attribut et des valeurs pour tous les attributs du nouvel objet géré.

Il est possible de distinguer les indications d'erreur suivantes au cas où l'objet géré ne peut pas être créé:

- identificateurs d'attribut inconnus;
- valeur d'attribut non valable;
- valeur d'attribut manquante;
- classe d'objet inconnue;
- nom de l'objet géré de référence non valable;
- spécification de confinement (corrélation de noms) non valable;
- échec du traitement de la demande créer.

Comportement allomorphique

Quand un objet géré peut accepter des classes allomorphiques, le comportement supplémentaire suivant est applicable.

Un système géré peut exécuter une opération Créer pour une classe d'objet géré donnée en créant un objet géré étendu qui admet la classe spécifiée dans l'opération Créer en tant que classe allomorphique et qui admet la corrélation de noms que suppose le nom donné dans la demande (si une corrélation de noms a été demandée). La classe réelle dont l'objet géré sera une occurrence est la classe qui est la plus appropriée dans le contexte du système local. Cette classe d'objet géré qui est créé est renvoyée au gestionnaire dans le cadre de la réponse créer.

L'objet géré qui a été créé a les mêmes capacités complètes que la classe d'objet géré réelle et les valeurs par défaut seront affectées en fonction de la spécification de cette classe. Le comportement allomorphique après création de l'objet géré est subordonné aux clauses de comportement de l'objet géré et ne dépend pas de la classe qui est spécifiée dans la demande créer. Il ne sera donc pas possible ultérieurement de définir l'ensemble de classes allomorphiques accepté par l'objet géré en lisant l'attribut allomorphes.

5.3.4.2 Supprimer

Portée

Cette opération s'applique à tous les objets gérés qui peuvent être supprimés par une opération de gestion. Plus précisément, elle peut être appliquée même si l'objet géré a été créé par des mécanismes locaux.

Sémantique

L'opération Supprimer demande à l'objet géré de se supprimer lui-même. Outre la suppression de la représentation de l'objet géré de la ressource, cette opération peut aussi avoir un effet sur la ressource. L'association avec la ressource représentée doit être spécifiée dans la définition de la classe d'objet géré.

Comportement

Cette opération est toujours confirmée.

Quand un objet géré reçoit une demande supprimer, il vérifie si d'autres objets gérés sont contenus ou non dans cet objet. Si d'autres objets gérés sont contenus dans l'objet géré à supprimer, le comportement de l'objet géré dépend de la classe d'objet géré et des définitions des corrélations de noms. L'objet géré peut soit supprimer tous les objets gérés contenus pour garantir l'intégrité du nom, soit refuser d'effectuer la suppression jusqu'à ce que tous les objets gérés contenus aient été supprimés.

La corrélation de noms spécifie les conséquences pour l'arbre de dénomination de la suppression de l'objet géré concerné.

L'exécution d'une opération réussie Supprimer dans le cas d'un objet géré qui supprime les objets contenus, supprime la portion de l'arbre de dénomination qui est subordonnée à l'objet géré visé. Si un objet géré quelconque de ce sous-arbre a été créé de façon à pouvoir être supprimé uniquement si aucun objet contenu n'est présent alors qu'il comporte un objet géré contenu, aucun objet géré ne doit alors être supprimé et l'opération Supprimer échouera.

De même, quand un objet géré à supprimer participe à des relations avec d'autres objets gérés, la suppression de cet objet peut influencer sur l'intégrité de la relation et (ou) des objets gérés qui s'y rapportent. Les objets gérés et les relations devraient être supprimés de telle sorte que l'intégrité soit conservée à chaque suppression. Si la suppression d'un objet géré se traduit par une perte d'intégrité de la relation, l'objet géré peut soit refuser la demande de suppression soit entreprendre des opérations pour s'assurer que l'intégrité sera maintenue.

La question de savoir si une notification est émise ou non par suite de la suppression d'un objet géré dépend de la définition de l'objet géré.

Pour déterminer la façon dont l'opération doit être exécutée et si elle a lieu de l'être, l'objet géré dispose:

- d'identificateurs d'attribut ainsi que d'opérateurs et de valeurs de comparaison associés qui sont utilisés pour déterminer les objets choisis pour exécuter l'opération (voir 5.4).

Sont disponibles à la limite de l'objet géré par suite de l'opération Supprimer:

- une indication selon laquelle la suppression est en cours et ne peut pas être révoquée;
- des indications d'erreur au cas où l'objet géré ne peut pas être supprimé. Il est possible de distinguer les indications d'erreur suivantes:
 - échec du traitement de la demande supprimer.

Si l'objet géré ne peut pas être supprimé en raison de contraintes qu'impose sa relation avec d'autres objets gérés, ce fait est signalé par l'indication d'erreur «échec dans le traitement» qui peut comporter un indicateur d'«erreur spécifique».

Comportement allomorphique

Aucun comportement supplémentaire ne s'applique à cette opération.

5.3.4.3 Action

Portée

Cette opération peut être utilisée par toutes les classes d'objet géré.

Sémantique

L'opération Action demande à l'objet géré d'accomplir l'action spécifiée et d'indiquer le résultat de cette action. L'action et l'information connexe facultative font partie de la définition de la classe d'objets gérés.

Comportement

En ce qui concerne les confirmations, les opérations Action peuvent être de deux types: celui qui a toujours besoin d'une confirmation ou celui qui permet à l'initiateur de l'opération de demander une confirmation. Le type choisi fait partie de la définition de l'action.

Les opérations Action peuvent, par définition, engendrer plus d'une réponse.

L'effet exact de cette opération est spécifié par les différentes classes d'objet géré. Si l'opération Action ne peut pas être accomplie par l'objet géré, ou si l'information associée est incorrecte, l'objet géré doit indiquer une erreur.

L'occurrence de classe d'objets gérés dispose de ce qui suit pour déterminer la façon dont l'opération Action doit être exécutée et si elle a lieu de l'être:

- une identification de l'action spécifique à accomplir;
- un argument composé de paramètres décrivant l'action. Puisqu'il est possible de définir les actions qui n'ont besoin d'aucun paramètre, cet argument peut être absent;
- d'identificateurs d'attribut ainsi que d'opérateurs et de valeurs de comparaison associés qui sont utilisés pour déterminer les objets choisis pour exécuter l'opération (voir 5.4).

Sont disponibles à la limite de l'objet géré par suite de l'opération Action:

- un argument de résultat d'action se composant de l'information que requièrent le type d'action et la classe d'objet géré;
- des indications d'erreur dans le cas où l'objet géré ne peut pas accomplir l'action. Il est possible de distinguer les indications d'erreur suivantes:
 - action inconnue;
 - argument inconnu;
 - valeurs d'argument non valables;
 - classe d'objet géré inconnue;
 - échec du traitement de la demande d'action.

Comportement allomorphique

Aucun comportement supplémentaire ne s'applique au-delà de celui qui est spécifié en 5.2.3.1.2.

5.4 Filtres

Les filtres utilisés par le CMIP permettent de spécifier les critères que les objets gérés doivent observer pour qu'une opération de gestion soit effectuée. Avec la fixation de la portée et la spécification d'un objet géré de base (voir la Rec. X.710 du CCITT | ISO/CEI 9595), cela permet de choisir de nombreux objets gérés pour l'exécution de nombreuses opérations identiques. Les filtres sont un élément facultatif que l'agent peut fournir.

Un paramètre de filtre sert à déterminer s'il y a lieu ou non d'effectuer une opération sur un objet géré. Un paramètre de filtre applique un test auquel satisfait ou non un objet géré donné. Le filtre est exprimé en termes d'assertions relatives à la présence ou à la valeur de certains attributs de l'objet géré et il est satisfait si, et seulement si, il donne une évaluation TRUE.

Un filtre est une assertion relative à la présence ou à la valeur d'un attribut d'un objet géré, ou une expression impliquant des filtres plus simples composés ensemble, appelée emboîtement et réalisée au moyen des opérateurs logiques **and**, **or** et **not**.

Un **and** est TRUE à moins que l'un quelconque des filtres emboîtés ne soit FALSE.

Un **or** est FALSE à moins que l'un quelconque des filtres emboîtés ne soit TRUE.

Un **not** est TRUE si et seulement si le filtre emboîté est FALSE.

Une **assertion** est TRUE si et seulement si les assertions correspondantes de valeur d'attribut sont TRUE quand on les compare conformément aux règles de mise en correspondance applicables à l'attribut testé.

Une assertion au sujet de la valeur d'un attribut est évaluée seulement si l'attribut est présent dans l'objet géré. Si l'attribut n'est pas présent, l'assertion de valeur d'attribut pour cet attribut reçoit la valeur FALSE.

Les assertions au sujet de la valeur d'un attribut sont évaluées au moyen des règles de mise en correspondance associées à ce type d'attribut. Une règle de mise en correspondance non définie pour un type d'attribut donné ne doit pas être utilisée pour faire des assertions relativement à cet attribut.

On définit huit règles de mise en correspondance qu'il est possible d'utiliser dans les assertions au sujet des valeurs d'attribut. La définition du type d'attribut doit spécifier la sémantique précise de chacune de ces règles de mise en correspondance qui s'appliquent à l'attribut mais le sens sémantique général de ces règles doit être préservé dans toutes les définitions de ce type. Pour les types d'attribut bien connus, il n'est peut-être pas nécessaire de spécifier plus avant l'utilisation de ces règles de mise en correspondance. En l'absence d'une spécification explicite, la sémantique indiquée ci-dessous est applicable:

- a) **égalité**: donne l'évaluation TRUE si et seulement si la valeur fournie dans l'AVA est égale à la valeur de l'attribut;
pour les attributs valués sur un ensemble, l'AVA donne l'évaluation TRUE si et seulement si l'ensemble des membres fournis dans l'AVA est égal à l'ensemble des membres dans l'attribut;
- b) **supérieur ou égal**: donne l'évaluation TRUE si et seulement si la valeur fournie dans l'AVA est supérieure ou égale à la valeur de l'attribut;
pour les attributs valués sur un ensemble, la valeur de l'AVA contient exactement un membre. L'AVA donne l'évaluation TRUE si et seulement si ce membre est supérieur ou égal à au moins un des membres de la valeur de l'attribut;
- c) **inférieur ou égal**: donne l'évaluation TRUE si et seulement si la valeur fournie dans l'AVA est inférieure ou égale à la valeur de l'attribut;
pour les attributs valués sur un ensemble, la valeur de l'AVA contient exactement un membre. L'AVA donne l'évaluation TRUE si et seulement si ce membre est inférieur ou égal à au moins un des membres de la valeur de l'attribut;
- d) **présent**: donne l'évaluation TRUE si et seulement si cet attribut est présent dans l'objet géré;
- e) **sous-chaînes**: donne l'évaluation TRUE si et seulement si toutes les sous-chaînes spécifiées dans l'AVA apparaissent dans l'attribut selon l'ordre donné mais elles ne doivent pas se chevaucher ni être séparées des extrémités de la valeur de l'attribut ou les unes des autres par zéro élément de chaîne ou plus. En outre, pour que l'AVA donne l'évaluation TRUE:
 - le premier élément de la sous-chaîne **initiale**, si elle est présente, doit correspondre au premier élément de la valeur de l'attribut;
 - les sous-chaînes **quelconques**, si elles sont présentes, doivent apparaître dans la valeur de l'attribut selon l'ordre dans lequel ces sous-chaînes apparaissent dans l'AVA; et
 - le dernier élément de la sous-chaîne **finale**, si elle est présente, doit correspondre au dernier élément de la valeur de l'attribut;pour les attributs valués sur un ensemble, chaque valeur de l'AVA contient exactement un membre. L'AVA donne l'évaluation TRUE si, et seulement si, il existe au moins un des membres de la valeur de l'attribut dans lequel toutes les sous-chaînes fournies dans l'AVA apparaissent de la façon décrite ci-dessus;
- f) **sous-ensemble de**: donne l'évaluation TRUE si et seulement si tous les membres de l'assertion sont présents dans l'attribut;
cette règle de mise en correspondance s'applique uniquement aux attributs valués sur un ensemble;
- g) **hyperensemble de**: donne l'évaluation TRUE si et seulement si tous les membres de l'attribut sont présents dans l'AVA;
cette règle de mise en correspondance s'applique uniquement aux attributs valués sur un ensemble;

- h) **intersection d'ensembles non nulle**: donne l'évaluation TRUE si et seulement si l'un des membres au moins de l'assertion est présent dans l'attribut;

cette règle de mise en correspondance s'applique uniquement aux attributs valués sur un ensemble.

Pour le **présent** test il ne faut pas nécessairement qu'une règle de mise en correspondance soit spécifiée pour un attribut.

Les AVA qui apparaissent dans les filtres ne se réfèrent pas à des groupes d'attributs.

5.5 Notifications

On peut dire des objets gérés qu'ils émettent des notifications quand se produisent certains événements internes ou externes. Les notifications sont propres aux objets gérés qui les émettent. Les notifications, et l'information qu'elles contiennent font partie de la définition de la classe d'objet géré dont l'objet géré est une occurrence.

La question de savoir si les notifications sont transmises ou non extérieurement dans le protocole, ou consignées, dépend de la configuration de gestion du système ouvert. En particulier, l'envoi d'une notification est conditionné par l'observation ou la non-observation des critères spécifiés dans le discriminateur de retransmission d'événement (Rec. X.734 du CCITT | ISO/CEI 10164-5).

La question de savoir si une notification donne lieu à un rapport d'événement confirmé par opposition à un rapport d'événement non confirmé ne fait pas partie de la définition de l'objet géré mais elle dépend des communications, des besoins des systèmes ou de considérations d'ordre général, et notamment des paramètres des discriminateurs de retransmission d'événement.

6 Principes de confinement et de dénomination

6.1 Confinement

Un objet géré d'une classe peut contenir d'autres objets gérés de la même classe ou de classes différentes. Cette relation s'appelle **confinement**. Cette relation de confinement est une relation entre des occurrences d'objet géré et non entre des classes. Un objet géré est contenu dans un seul et unique objet géré contenant. Les objets gérés contenant peuvent eux-mêmes être contenus dans un autre objet géré.

Le confinement peut être visualisé sous la forme d'un graphique dirigé dont chaque bord (ou flèche) dirigé est pointé, depuis un objet géré contenu sur un objet géré contenant.

La relation de confinement peut servir à modéliser des hiérarchies de parties du monde réel (par exemple, assemblage, sous-assemblages et composants) ou des hiérarchies d'organisation du monde réel (par exemple, annuaire, fichiers, registres et champs).

La spécification d'une relation de confinement donnée peut (mais ce n'est pas obligatoire) définir le comportement statique des objets gérés contenant et contenus (par exemple, des contraintes concernant le nombre et la classe des objets gérés qui peuvent être contenus dans l'objet géré).

La spécification d'une relation de confinement donnée peut (mais ce n'est pas obligatoire) définir le comportement dynamique des objets gérés, contenant et contenus (par exemple, des contraintes entre valeurs d'attribut dans les objets gérés contenant et contenus, la disponibilité des objets gérés contenus et contenant).

Toute contrainte imposée à un objet géré contenu en vertu de sa position dans la hiérarchie de confinement doit être spécifiée dans la définition de la relation de confinement ou dans la définition des classes d'objet géré contenu ou contenant.

REMARQUE – Le confinement ne représente pas nécessairement le confinement physique d'une ressource dans une autre.

Un exemple d'arbre de confinement possible est représenté à la figure 2:

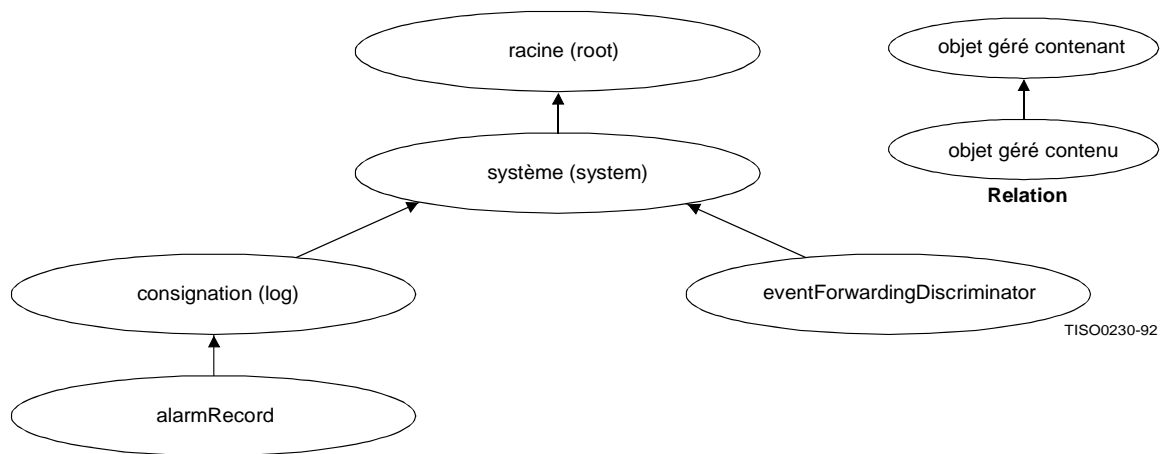


Figure 2 – Exemple d'objets gérés contenus

6.2 Arbre de dénomination

La relation de confinement sert à dénommer des objets gérés. Les noms sont censés ne pas être ambigus dans un contexte spécifié; pour la gestion, ce contexte est déterminé par l'objet contenant.

Les objets qui sont dénommés en fonction d'un autre objet sont appelés **objets subordonnés** de cet objet. L'objet qui établit le contexte de dénomination pour les autres objets est appelé **objet supérieur** de ces objets subordonnés.

Un objet subordonné est dénommé par la combinaison:

- du nom de son objet supérieur;
- de l'information qui identifie uniquement cet objet dans le cadre de son objet supérieur.

Le nom d'un objet qui n'est pas ambigu dans un contexte de dénomination locale peut ne pas l'être dans un contexte de dénomination plus large. Néanmoins, si le contexte de dénomination locale n'est pas ambigu dans le contexte plus large, un nom local peut être rendu non ambigu si son contexte de dénomination le précise; le nom du contexte de dénomination est utilisé comme qualificatif. Cet arrangement peut être visualisé sous la forme d'un graphique dirigé dont chaque bord (ou flèche) pointe depuis un objet nommé sur un contexte de dénomination.

Le contexte de dénomination peut être lui-même précisé récursivement par un autre contexte de dénomination et la structure de dénomination complète peut être visualisée sous la forme d'une hiérarchie à racine unique. Cette hiérarchie s'appelle l'**arbre de dénomination**. Ainsi, les objets supérieurs deviennent les contextes de dénomination et leurs noms, les noms des contextes. Il suffit que le nom de l'objet géré ne soit pas ambigu dans le contexte de son objet supérieur; dans un contexte plus large, son nom est toujours précisé par le nom de ses objets supérieurs.

Le confinement, la dénomination et l'existence des objets gérés sont étroitement liés, comme suit:

- un objet géré peut exister seulement si son objet supérieur existe (et par conséquent a été créé et n'a pas été supprimé);
- chaque objet géré a un nom, qui est dérivé du confinement associé, comme décrit ci-dessus.

Le niveau le plus élevé de l'arbre de dénomination est appelé **racine**, soit un objet nul (c'est-à-dire un objet sans aucune propriété associée) qui existe déjà. Pour chaque classe d'objet définie, il faut identifier les attributs et les classes d'objets supérieurs dont les occurrences peuvent servir à construire le nom de l'objet. La relation qui identifie la classe d'objet supérieur possible qui est susceptible d'être utilisée dans la dénomination est appelée **corrélation de**

noms. On peut définir en tout temps des relations supplémentaires de corrélation de noms pour une classe d'objet déterminée, c'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire de spécifier toutes les corrélations de noms lorsque la classe d'objet est définie pour la première fois. Les corrélations de noms acceptées ne font donc pas partie de la classe d'objet dans son ensemble et les différentes occurrences de la même classe d'objet peuvent utiliser différentes corrélations de noms. Toutes ces règles de dénomination forment un **schéma de dénomination**.

REMARQUE – L'arbre de dénomination ne représente pas nécessairement le confinement physique d'une ressource dans une autre.

En plus des classes d'objets supérieurs et d'objets subordonnés spécifiées, une corrélation de noms peut, par définition, s'appliquer aux sous-classes de la classe supérieure ou de la classe subordonnée ou aux deux à la fois.

6.3 Structure du nom

6.3.1 Identification de la classe d'objet géré

Une classe d'objet géré est identifiée extérieurement par un identificateur d'objet ASN.1. L'identificateur d'objet peut être considéré comme une suite d'entiers qui se déplacent à travers l'arbre identificateur d'objet jusqu'à la classe d'objet géré.

REMARQUE – Il convient de noter que l'arbre identificateur d'objet ne se rapporte ni à l'arbre de confinement ni à l'arbre de dénomination.

Un identificateur d'objet spécifique, défini dans la Rec. X.722 du CCITT | ISO/CEI 10165-4, est destiné à être utilisé dans le protocole comme identificateur de classe d'objet géré, dont la sémantique se réfère à la classe d'objet géré réelle de l'objet géré pertinent.

6.3.2 Identification de l'objet géré

Chaque objet géré est identifié dans le cadre de son objet supérieur à l'aide d'une assertion de valeur d'attribut (AVA) (*attribute value assertion*) selon laquelle un attribut spécifié a une valeur spécifiée. Lorsqu'elle est utilisée aux fins de dénomination selon cette méthode, une AVA s'appelle nom distinctif relatif (RDN) (*relative distinguished name*) et doit avoir la propriété d'identifier sans ambiguïté un seul objet géré dans le cadre de son objet supérieur.

L'attribut particulier à utiliser pour former un RDN, pour une classe donnée d'objet supérieur, est spécifié dans une corrélation de noms. Différents attributs peuvent être utilisés à cet effet même lorsque la classe supérieure est la même, pour autant que des corrélations de noms multiples soient définies. Toutefois, il faut obligatoirement que le RDN ne soit pas ambigu. Par conséquent, chaque classe d'objet géré qui peut être instanciée doit comporter au moins un attribut conçu à cet effet: cet attribut doit faire partie d'un ensemble obligatoire, il doit pouvoir être testé du point de vue de l'égalité et sa sémantique doit permettre à sa valeur de rester fixe pendant la durée de vie de chaque objet géré qui l'utilise pour la dénomination.

La syntaxe d'un attribut utilisé pour le RDN **ne doit pas** faire partie de l'un des types ASN.1 suivants:

- le type réel;
- le type ensemble;
- le type ensemble-de;
- le type quelconque;
- un type de choix qui comprend au choix n'importe lequel des types précités;
- un type dérivé de n'importe quel type précité obtenu par étiquetage, sous-type ou utilisation du type de sélection.

Lorsqu'un objet géré est supprimé, la valeur affectée à son attribut de dénomination peut être réutilisée, en vue d'identifier d'autres objets gérés qui sont créés à l'intérieur du même objet supérieur.

6.3.2.1 Forme de nom locale et forme de nom globale

L'ISO 7498-3 décrit le titre du système, qui fournit une seule identification non ambiguë de l'ensemble des ressources qui correspondent au système géré. **Un objet géré de système** représente le système géré. Chaque objet géré de système a les attributs `systemTitle` et `systemID`. On peut utiliser l'un ou l'autre de ces attributs pour dénommer l'objet géré de système.

ISO/CEI 10165-1 : 1993 (F)

L'attribut systemID est un attribut à valeur unique et son type ASN.1 figure parmi l'un des types suivants:

- un GraphicString;
- un INTEGER;
- un NULL.

L'attribut systemTitle est un attribut à valeur unique et son type ASN.1 figure parmi l'un des types suivants:

- un nom distinctif (c'est-à-dire une SEQUENCE OF RelativeDistinguishedName);
- un OBJECT IDENTIFIER;
- un NULL.

La valeur NULL pour ces attributs est utilisée uniquement dans les cas suivants:

- le système n'avait pas été configuré initialement; ou
- l'attribut correspondant ne doit pas être utilisé pour dénommer cet objet géré de système.

Pour la gestion de systèmes OSI, deux formes de noms peuvent être utilisées:

- *forme globale*: cette forme spécifie le nom par rapport à la racine globale. Elle ne peut être utilisée lorsque systemID et systemTitle sont tous les deux NULL;
- *forme locale*: cette forme spécifie le nom par rapport à un contexte prédéfini. Pour la gestion de systèmes OSI, le contexte pour la forme locale est l'objet géré de système et le nom de forme locale pour l'objet géré de système est la séquence vide. Pour la gestion de systèmes OSI, on peut toujours utiliser la forme locale. Toutefois, celle-ci ne permet pas une identification unique globale.

Le nom local d'un objet géré se construit par concaténation des noms distinctifs relatifs, en commençant par le RDN qui identifie l'objet géré dans le cadre du système jusqu'à l'arbre de dénomination pour terminer par le RDN qui identifie l'objet géré donné dans le cadre de son objet supérieur.

REMARQUE – Afin d'éviter tout conflit au moment d'établir des relations entre les objets gérés et l'arbre d'information répertoire, les attributs systemID et systemTitle sont réservés à l'usage de la gestion de systèmes.

6.3.2.2 Exemples de dénomination d'objet géré

La présente notation est utilisée dans les exemples suivants:

- une assertion de valeur d'attribut (AVA) est désignée par «symbole d'attribut» = «notation de valeur»;
où «symbole d'attribut» est un symbole utilisé pour désigner un identificateur d'attribut et «notation-valeur» désigne une valeur du type de cet attribut (puisque'il s'agit uniquement d'exemples, cette notation n'identifie pas les attributs de manière non ambiguë);
- une séquence est délimitée par des accolades { };
- une lettre majuscule sert à dénoter un objet aux fins de référence: par exemple, A.

6.3.2.2.1 RDN et noms distinctifs

La figure 3 et le tableau 1 décrivent par un exemple la manière dont les RDN et les noms distinctifs sont attribués aux occurrences d'objet.

Conformément aux principes de dénomination analysés ci-dessus, les RDN et noms distinctifs du tableau 1 s'appliquent à l'exemple donné en figure 3.

6.3.2.2.2 Noms locaux et noms globaux

La figure 4 et le tableau 2 décrivent par un exemple la manière dont les noms locaux et les noms globaux sont attribués aux occurrences d'objet.

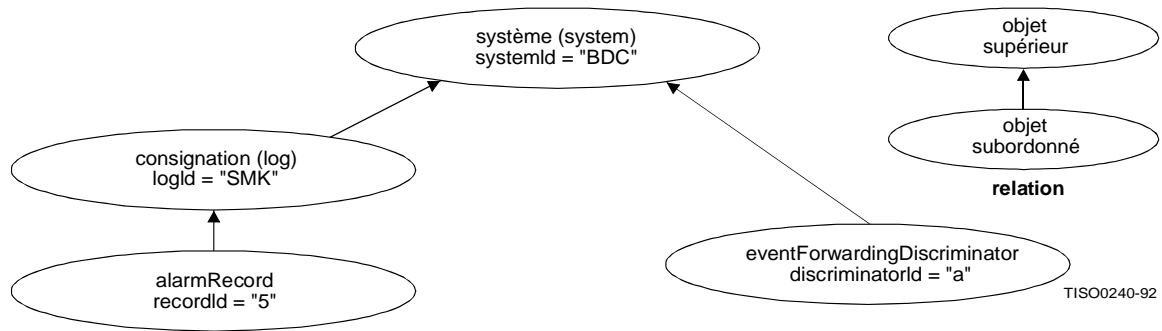


Figure 3 – Exemples de RDN et de noms distinctifs locaux

Tableau 1

| Nom distinctif relatif | Nom distinctif local |
|------------------------|---------------------------------|
| systemId = "BDC" | { } |
| logId = "SMK" | {logId = "SMK"} |
| recordId = "5" | {logId = "SMK", recordId = "5"} |

6.3.3 Identification d'attribut

Chaque attribut d'une définition de la classe d'un objet géré est identifié par un identificateur d'objet ASN.1. Un identificateur d'attribut d'objet distingue cet attribut parmi tous les autres attributs.

7 Attributs du sommet

Pour que l'information contenue dans les objets gérés d'un système satisfasse aux exigences d'extensibilité, il est nécessaire de fournir des outils pour étudier les objets gérés contenus dans un système. Chaque objet géré contient toute l'information nécessaire pour se décrire dans le but d'obtenir un accès à la gestion.

Les attributs suivants sont définis pour que tous les objets gérés admettent cette possibilité:

- a) classe d'objet géré;
- b) allomorphes;
- c) corrélations de noms;
- d) ensembles.

L'attribut classe d'objet géré identifie la classe d'objet géré réelle de l'objet géré.

L'attribut allomorphes identifie l'ensemble des classes allomorphiques de cet objet géré, à l'exclusion de sa propre classe. L'attribut allomorphes fait partie d'un ensemble conditionnel de lui-même et il est présent si des classes allomorphiques quelconques sont admises par cet objet géré.

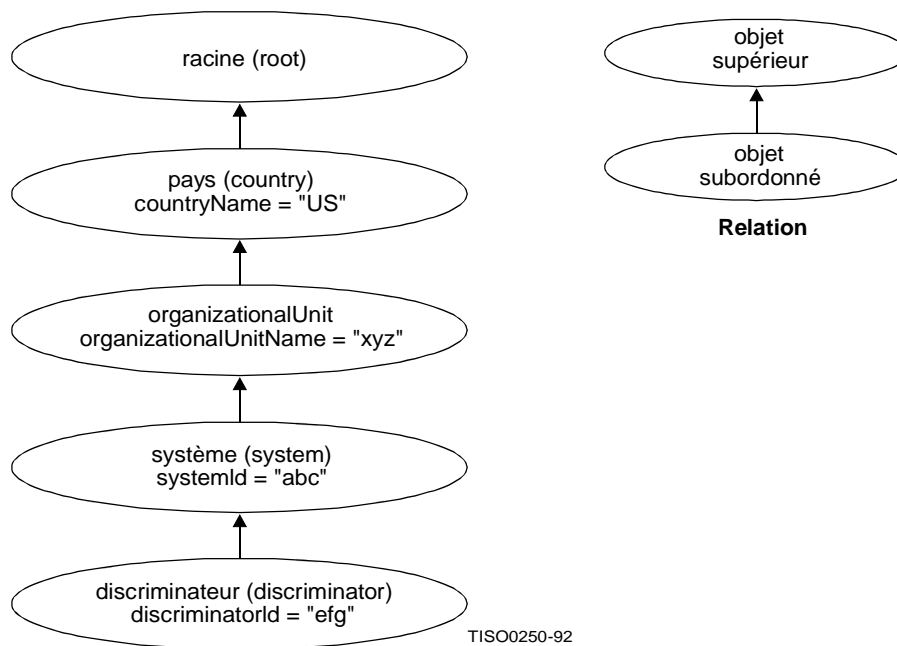


Figure 4 – Exemples de noms locaux et de noms globaux

Tableau 2

| Objet | Nom global | Nom local par rapport au système |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| racine (root) | { } | Non applicable |
| A | { countryName="US" } | Non applicable |
| B | { countryName="US", organizationalUnitName="xyz" } | Non applicable |
| C | { countryName="US", organizationalUnitName="xyz", systemId="abc" } | { } |
| D | { countryName="US", organizationalUnitName="xyz", systemId="abc", discriminatorId="efg" } | { discriminatorId="efg" } |

L'attribut corrélation de noms contient l'identificateur d'objet de la corrélation de noms qui est utilisé entre l'objet géré et son supérieur. L'attribut corrélation de noms se trouve dans l'ensemble obligatoire du sommet.

L'attribut ensembles sert à identifier les ensembles qui ont été instanciés. Sa valeur est un ensemble d'identificateurs d'objet correspondant aux ensembles instanciés qui sont enregistrés. L'attribut ensembles se trouve lui-même dans un ensemble conditionnel dans lequel il est le seul attribut mais l'identificateur de cet ensemble n'est pas inclus dans la valeur de l'attribut. L'ensemble est présent si la valeur de l'attribut ensembles est non vide, c'est-à-dire si l'occurrence d'objet géré a instancié des ensembles enregistrés autres que l'ensemble contenant l'attribut ensembles. L'ensemble peut être présent ou absent si la valeur de l'attribut ensembles est vide.

Cette information est suffisante pour permettre à un système de gestion d'accéder à des objets gérés dans un but de gestion, en tant que membre d'une classe allomorphique connue. On peut utiliser une opération Obtenir valeurs d'attribut avec un filtre pour obtenir la totalité de cette information pour un sous-ensemble choisi d'objets gérés dans un système ouvert.

La capacité définie plus haut donne la possibilité de déterminer les objets gérés qui ont été instanciés dans un système donné. Aucune information n'est obtenue par cette méthode en ce qui concerne les possibilités du système par rapport aux classes d'objets gérés dont aucun objet géré n'a été instancié dans le système.