



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

X.500

(08/97)

SÉRIE X: RÉSEAUX POUR DONNÉES ET
COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS

Annuaire

**Technologies de l'information – Interconnexion
des systèmes ouverts – L'annuaire: aperçu
général des concepts, modèles et services**

Recommandation UIT-T X.500

(Antérieurement Recommandation du CCITT)

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE X

RÉSEAUX POUR DONNÉES ET COMMUNICATION ENTRE SYSTÈMES OUVERTS**RÉSEAUX PUBLICS POUR DONNÉES**

Services et fonctionnalités	X.1–X.19
Interfaces	X.20–X.49
Transmission, signalisation et commutation	X.50–X.89
Aspects réseau	X.90–X.149
Maintenance	X.150–X.179
Dispositions administratives	X.180–X.199

INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS

Modèle et notation	X.200–X.209
Définitions des services	X.210–X.219
Spécifications des protocoles en mode connexion	X.220–X.229
Spécifications des protocoles en mode sans connexion	X.230–X.239
Formulaires PICS	X.240–X.259
Identification des protocoles	X.260–X.269
Protocoles de sécurité	X.270–X.279
Objets gérés des couches	X.280–X.289
Tests de conformité	X.290–X.299

INTERFONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX

Généralités	X.300–X.349
Systèmes de transmission de données par satellite	X.350–X.399

SYSTÈMES DE MESSAGERIE	X.400–X.499
-------------------------------	--------------------

ANNUAIRE	X.500–X.599
-----------------	--------------------

RÉSEAUTAGE OSI ET ASPECTS SYSTÈMES

Réseautage	X.600–X.629
Efficacité	X.630–X.639
Qualité de service	X.640–X.649
Dénomination, adressage et enregistrement	X.650–X.679
Notation de syntaxe abstraite numéro un (ASN.1)	X.680–X.699

GESTION OSI

Cadre général et architecture de la gestion-systèmes	X.700–X.709
Service et protocole de communication de gestion	X.710–X.719
Structure de l'information de gestion	X.720–X.729
Fonctions de gestion et fonctions ODMA	X.730–X.799

SÉCURITÉ	X.800–X.849
-----------------	--------------------

APPLICATIONS OSI

Engagement, concomitance et rétablissement	X.850–X.859
Traitement transactionnel	X.860–X.879
Opérations distantes	X.880–X.899

TRAITEMENT RÉPARTI OUVERT	X.900–X.999
----------------------------------	--------------------

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

NORME INTERNATIONALE 9594-1

RECOMMANDATION UIT-T X.500

**TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION – INTERCONNEXION DES SYSTÈMES
OUVERTS – L'ANNUAIRE: APERÇU GÉNÉRAL DES CONCEPTS,
MODÈLES ET SERVICES**

Résumé

La présente Recommandation | Norme internationale introduit les concepts d'Annuaire et de base d'informations d'Annuaire (DIB, *directory information base*). Elle donne un aperçu général des services et capacités qu'ils fournissent.

Source

La Recommandation X.500 de l'UIT-T a été approuvée le 9 août 1997. Un texte identique est publié comme Norme internationale ISO/CEI 9594-1.

AVANT-PROPOS

L'UIT (Union internationale des télécommunications) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications. L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'études à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution n° 1 de la CMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, le terme *exploitation reconnue (ER)* désigne tout particulier, toute entreprise, toute société ou tout organisme public qui exploite un service de correspondance publique. Les termes *Administration*, *ER* et *correspondance publique* sont définis dans la *Constitution de l'UIT (Genève, 1992)*.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un Membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets à acquérir pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter la base de données des brevets du TSB.

© UIT 1999

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

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Domaine d'application.....	1
2 Références normatives	1
3 Définitions.....	2
4 Abréviations	4
5 Conventions	4
6 Aperçu général de l'Annuaire	5
7 Base d'informations d'Annuaire (DIB).....	6
8 Service d'Annuaire	7
9 Annuaire réparti	9
10 Contrôle d'accès aux informations contenues dans l'Annuaire.....	11
11 Copie d'Annuaire.....	13
12 Protocoles d'Annuaire	15
13 Gestion-systèmes de l'Annuaire.....	16
Annexe A – Application de l'Annuaire.....	17
Annexe B – Amendements et corrigenda	21

Introduction

La présente Recommandation | Norme internationale a été élaborée, ainsi que d'autres Recommandations | Normes internationales, pour faciliter l'interconnexion des systèmes de traitement de l'information et permettre ainsi d'assurer des services d'annuaire. L'ensemble de tous ces systèmes, avec les informations d'annuaire qu'ils contiennent, peut être considéré comme un tout intégré, appelé *Annuaire*. Les informations de l'Annuaire, appelées collectivement base d'informations d'Annuaire (DIB), sont généralement utilisées pour faciliter la communication entre, avec ou à propos d'objets tels que des entités d'application, des personnes, des terminaux et des listes de distribution.

L'Annuaire joue un rôle important dans l'interconnexion des systèmes ouverts, dont le but est de permettre, moyennant un minimum d'accords techniques en dehors des normes d'interconnexion proprement dites, l'interconnexion des systèmes de traitement de l'information:

- provenant de divers fabricants;
- gérés différemment;
- de niveaux de complexité différents;
- de générations différentes.

La présente Recommandation | Norme internationale donne une présentation et des modèles des concepts de l'Annuaire et de la base DIB. Elle décrit les services et les possibilités qu'ils offrent. D'autres Recommandations | Normes internationales relatives à l'Annuaire utilisent ces modèles pour définir le service abstrait fourni par l'Annuaire et pour spécifier les protocoles permettant d'obtenir ou de diffuser ce service.

Cette troisième édition révisé techniquement et améliore, mais ne remplace pas, la deuxième édition de la présente Recommandation | Norme internationale. Les implémentations peuvent encore revendiquer la conformité à la deuxième édition mais celle-ci finira par ne plus être prise en compte (c'est-à-dire que les erreurs signalées ne seront plus corrigées). Il est recommandé que les implémentations se conforment, dès que possible, à la présente troisième édition.

Cette troisième édition spécifie les versions 1 et 2 des protocoles de l'Annuaire.

Les première et deuxième éditions spécifiaient également la version 1. La plupart des services et protocoles spécifiés dans la présente édition sont conçus pour fonctionner selon la version 1. Lors de la négociation de celle-ci, on a traité les différences entre les services et entre les protocoles, définis dans les trois éditions, en utilisant les règles d'extensibilité définies dans l'édition actuelle de la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5. Certains services et protocoles améliorés, par exemple les erreurs signées, ne fonctionneront cependant pas avant que toutes les entités d'Annuaire mises en jeu dans l'exploitation aient négocié la version 2.

Les réalisateurs voudront bien noter qu'un processus de résolution des erreurs existe et que des corrections pourront être apportées à la présente Recommandation | Norme internationale sous la forme de corrigenda techniques. Les mêmes corrections seront apportées à la présente Recommandation | Norme internationale sous la forme d'un *Guide du réalisateur*. Le Secrétariat du sous-comité peut fournir une liste des corrigenda techniques approuvés pour cette Recommandation | Norme internationale. Les corrigenda techniques publiés peuvent être obtenus auprès de votre organisation nationale de normalisation. Le Guide du réalisateur peut être obtenu par consultation du site Web de l'UIT.

L'Annexe A qui fait partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale, contient une description des types d'utilisation de l'Annuaire.

L'Annexe B qui ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation | Norme internationale, donne la liste des amendements et des erreurs qui ont été signalées et dont on a tenu compte dans cette édition de la présente Recommandation | Norme internationale.

NORME INTERNATIONALE

RECOMMANDATION UIT-T

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION – INTERCONNEXION DES SYSTÈMES OUVERTS – L'ANNUAIRE: APERÇU GÉNÉRAL DES CONCEPTS, MODÈLES ET SERVICES

1 Domaine d'application

L'Annuaire offre les possibilités d'annuaire requises par les applications OSI, les méthodes de gestion OSI, d'autres entités de couche OSI et les services de télécommunication. Parmi les possibilités qu'il offre, citons des "dénominations faciles à utiliser", c'est-à-dire des noms d'objets que les utilisateurs peuvent citer facilement (bien que tous les objets n'aient pas besoin d'avoir des noms faciles à utiliser); et le "mappage nom-adresse", grâce auquel il existe un lien dynamique entre les objets et leurs emplacements. Cette dernière capacité permet aux réseaux OSI, par exemple, d'être autonomes dans le sens où une adjonction, une suppression ou une modification des emplacements d'objet n'affecte pas le fonctionnement du réseau OSI.

L'Annuaire n'est pas censé être un système de base de données général, bien qu'il puisse être fondé sur ce type de système. On suppose par exemple, comme cela est caractéristique des annuaires de communication, qu'il y a beaucoup plus d'"interrogations" que de mises à jour. La fréquence des mises à jour dépend normalement de la dynamique des personnes et des organisations et non, par exemple, de la dynamique des réseaux. L'application globale instantanée des mises à jour n'est pas non plus nécessaire: des conditions transitoires, dans lesquelles l'ancienne version et la nouvelle version de la même information coexistent, sont tout à fait acceptables.

Une caractéristique de l'Annuaire est que les résultats des interrogations de l'Annuaire ne dépendront ni de l'identité ni de l'emplacement du demandeur, sauf si cela découle de droits d'accès différents ou de mises à jour non diffusées. En raison de cette caractéristique, l'Annuaire n'est pas approprié pour certaines applications de télécommunication, par exemple certains types d'acheminement. Dans les cas où les résultats dépendront de l'identité du demandeur, l'accès aux informations de l'Annuaire et les mises à jour de l'Annuaire pourront être refusés.

2 Références normatives

Les Recommandations et les 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. Toutes Recommandations et Normes 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 Bureau de normalisation des télécommunications de l'UIT tient à jour une liste des Recommandations UIT-T en vigueur.

2.1 Recommandations | Normes internationales identiques

- Recommandation UIT-T X.411 (1995) | ISO/CEI 10021-4:1997, *Technologies de l'information – Systèmes de messagerie: système de transfert de messages: définition et procédures du service abstrait.*
- Recommandation UIT-T X.501 (1993) | ISO/CEI 9594-2:1995, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire: les modèles.*
- Recommandation UIT-T X.509 (1997) | ISO/CEI 9594-8:1999, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire: cadre d'authentification.*
- Recommandation UIT-T X.511 (1993) | ISO/CEI 9594-3:1995, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire: définition du service abstrait.*
- Recommandation UIT-T X.518 (1993) | ISO/CEI 9594-4:1995, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire: procédures pour le fonctionnement réparti.*

- Recommandation UIT-T X.519 (1993) | ISO/CEI 9594-5:1995, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire: spécification du protocole*.
- Recommandation UIT-T X.520 (1993) | ISO/CEI 9594-6:1995, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire: types d'attributs sélectionnés*.
- Recommandation UIT-T X.521 (1993) | ISO/CEI 9594-7:1995, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire: classes d'objets sélectionnées*.
- Recommandation UIT-T X.525 (1997) | ISO/CEI 9594-9:1999, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire: duplication*.
- Recommandation UIT-T X.530 (1997) | ISO/CEI 9594-10:1999, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – L'annuaire: utilisation de la gestion-systèmes pour l'administration de l'Annuaire*.
- Recommandation UIT-T X.830 (1995) | ISO/CEI 11586-1:1996, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Sécurité générique des couches supérieures: Aperçu général, modèles et notation*.
- Recommandation UIT-T X.831 (1995) | ISO/CEI 11586-2:1995, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Sécurité générique des couches supérieures: Définition du service assuré par l'élément de service d'échange de sécurité*.
- Recommandation UIT-T X.832 (1995) | ISO/CEI 11586-3:1995, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Sécurité générique des couches supérieures: Spécification du protocole d'élément de service d'échanges de sécurité*.
- Recommandation UIT-T X.833 (1995) | ISO/CEI 11586-4:1995, *Technologies de l'information – Interconnexion des systèmes ouverts – Sécurité générique des couches supérieures: Spécification de la syntaxe de protection du transfert*.
- Recommandation UIT-T X.880 (1994) | ISO/CEI 13712-1:1995, *Technologies de l'information – Opérations distantes: Concepts, modèle et notation*.

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

- Recommandation X.200 du CCITT (1988), *Modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications du CCITT*.
ISO 7498:1984, *Technologies de l'information – Interconnexions des systèmes ouverts – Modèle de référence de base: le modèle de référence de base*.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Définitions du modèle de référence OSI

Les termes suivants sont définis dans la Rec. X.200 du CCITT et dans l'ISO 7498:

- a) entité d'application;
- b) couche Application;
- c) processus d'application;
- d) unité de données de protocole d'application;
- e) élément de service d'application;
- f) point d'accès au service réseau.

3.2 Définitions du modèle d'Annuaire

Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2:

- a) commande d'accès;
- b) domaine de gestion d'Annuaire d'administration;
- c) alias;

- d) attribut;
- e) type d'attribut;
- f) valeur d'attribut;
- g) authentification;
- h) contexte;
- i) arbre d'informations d'Annuaire (DIT);
- j) domaine de gestion d'Annuaire (DMD);
- k) agent de système d'Annuaire (DSA);
- l) agent utilisateur d'Annuaire (DUA);
- m) nom distinctif;
- n) entrée;
- o) nom;
- p) objet (d'intérêt);
- q) domaine de gestion privé d'Annuaire;
- r) nom distinctif relatif;
- s) racine;
- t) schéma;
- u) politique de sécurité;
- v) objet subordonné;
- w) entrée supérieure;
- x) objet supérieur;
- y) arborescence.

3.3 Définitions concernant l'exploitation répartie

Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T X.518 | ISO/CEI 9594-4:

- a) chaînage simple;
- b) chaînage multiple;
- c) renvoi.

3.4 Définitions concernant la copie

Les termes suivants sont définis dans la Rec. UIT-T X.525 | ISO/CEI 9594-9:

- a) copie cache (processus);
- b) copie cache;
- c) copie d'entrée;
- d) DSA maître;
- e) copie;
- f) consommateur d'informations miroirs;
- g) fournisseur d'informations miroirs;
- h) information miroir;
- i) accord de duplication miroir.

3.5 Définitions concernant l'annuaire de base

Les termes suivants sont définis dans la présente Recommandation | Norme internationale:

3.5.1 annuaire: ensemble de systèmes ouverts coopérant à la fourniture de services d'annuaire.

3.5.2 base d'informations d'Annuaire (DIB, *directory information base*): ensemble d'informations géré par l'Annuaire.

3.5.3 utilisateur (d'annuaire): utilisateur final de l'Annuaire, c'est-à-dire, l'entité ou la personne physique qui accède à l'Annuaire.

4 Abréviations

Pour les besoins de la présente Recommandation | Norme internationale, les abréviations suivantes sont utilisées:

ACI	Information de commande d'accès (<i>access control information</i>)
ADDMD	Domaine de gestion d'annuaire d'Administration (<i>administration directory management domain</i>)
DAP	Protocole d'accès à l'annuaire (<i>directory access protocol</i>)
DIB	Base d'informations d'Annuaire (<i>directory information base</i>)
DISP	Protocole de duplication miroir des informations de l'Annuaire (<i>directory information shadowing protocol</i>)
DIT	Arbre d'informations d'annuaire (<i>directory information tree</i>)
DMD	Domaine de gestion d'Annuaire (<i>directory management domain</i>)
DOP	Protocole de gestion des liens opérationnels d'Annuaire (<i>directory operational binding management protocol</i>)
DSA	Agent de système d'annuaire (<i>directory system agent</i>)
DSP	Protocole du système d'annuaire (<i>directory system protocol</i>)
DUA	Agent d'utilisateur d'annuaire (<i>directory user agent</i>)
NSAP	Point d'accès aux services de la couche Réseau (<i>network service access point</i>)
OSI	Interconnexion des systèmes ouverts (<i>open systems interconnection</i>)
PRDMD	Domaine de gestion privé d'Annuaire (<i>private directory management domain</i>)
RDN	Nom distinctif relatif (<i>relative distinguished name</i>)

5 Conventions

A quelques exceptions mineures près, la présente Spécification d'Annuaire a été élaborée conformément aux directives concernant la "présentation des textes communs UIT-T | ISO/CEI", qui figurent dans le Guide relatif à la coopération entre l'UIT-T et l'ISO/CEI JTC 1, mars 1993.

Le terme "Spécification d'Annuaire" (comme dans "la présente Spécification d'Annuaire") s'entend selon l'acception de la présente Recommandation | Norme internationale. Le terme "Spécifications d'Annuaire" s'entend selon l'acception de toutes les Recommandations de la série X.500 | ISO/CEI 9594.

La présente Spécification d'Annuaire utilise le terme "systèmes de l'édition 1988" pour désigner les systèmes conformes à la première édition (1988) des Spécifications d'Annuaire, c'est-à-dire à l'édition 1988 des Recommandations de la série X.500 du CCITT et de l'ISO/CEI 9594:1990. La présente Spécification d'Annuaire utilise le terme "systèmes de l'édition 1993" pour désigner les systèmes conformes à la deuxième édition (1993) des Spécifications d'Annuaire, c'est-à-dire l'édition 1993 des Recommandations UIT-T de la série X.500 et de l'ISO/CEI 9594:1995. Les systèmes conformes à la présente troisième édition des Spécifications d'Annuaire sont désignés par le terme "systèmes de l'édition 1997".

Cette Spécification d'Annuaire présente la notation ASN.1 en caractères gras de la police Times Roman, 9 points. Lorsque des types et des valeurs ASN.1 sont cités dans le texte normal, ils en sont différenciés par leur présentation en caractères gras Times Roman, 9 points. Les noms des procédures, normalement cités lors de la spécification des sémantèmes de traitement, sont différenciés du texte normal par une présentation en caractères gras de la police Helvetica. Les autorisations de contrôle d'accès sont présentées en caractères italiques de la police Helvetica.

6 Aperçu général de l'Annuaire

L'Annuaire est un ensemble de systèmes ouverts qui coopèrent pour établir une base de données logique contenant des informations sur un ensemble d'objets dans le monde réel. Les *utilisateurs* de l'Annuaire, qu'il s'agisse de personnes ou de programmes d'ordinateurs, peuvent lire ou modifier les informations ou une partie de celles-ci, à condition qu'ils soient autorisés à le faire. Pour accéder à l'Annuaire, chaque utilisateur est représenté par un agent d'utilisateur d'annuaire (DUA, *directory user agent*), qui est considéré comme un processus d'application. Ces concepts sont illustrés à la Figure 1.

NOTE – Les Spécifications d'Annuaire s'appliquent à l'Annuaire au singulier et traduisent l'intention de créer, par l'intermédiaire d'un espace de nom simple, unifié, un annuaire logique comprenant de nombreux systèmes et destiné à de nombreuses applications. La question de savoir si ces systèmes choisissent l'interfonctionnement dépendra des besoins des applications qu'ils assurent. Les applications traitant de mondes d'objets qui ne se croisent pas n'auront peut-être pas ce besoin. L'espace de nom unique facilite l'interfonctionnement ultérieur au cas où les besoins changeraient.

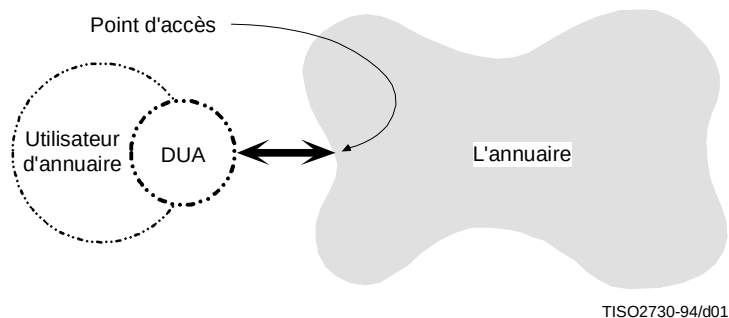


Figure 1 – Accès à l'Annuaire

L'information contenue dans l'Annuaire est appelée collectivement *base d'informations d'Annuaire* (DIB, *directory information base*). L'article 7 donne un aperçu général de sa structure.

L'Annuaire offre à ses utilisateurs un ensemble bien défini de capacités d'accès, appelé service abstrait de l'Annuaire. Ce service, qui est décrit de façon générale à l'article 8, offre une capacité simple de modification et d'extraction. Elle peut être établie avec des fonctions DUA locales pour offrir les capacités requises par les utilisateurs finals.

L'Annuaire sera probablement réparti, peut-être même très largement, aux niveaux fonctionnel et organisationnel. L'article 9 décrit les modèles correspondants de l'Annuaire. Ils ont été élaborés afin de fournir un cadre pour que la coopération des divers éléments forme un tout intégré.

L'Annuaire existe dès lors que les diverses autorités administratives contrôlent l'accès aux éléments d'information placés sous leur responsabilité. Le contrôle d'accès est décrit à l'article 10.

En cas de répartition de l'Annuaire, il peut être souhaitable de copier des informations pour améliorer la performance et la disponibilité. Le mécanisme de copie de l'Annuaire est décrit à l'article 11.

La mise à disposition et l'utilisation des services d'annuaire exigent que les utilisateurs (en réalité les agents DUA) et les divers éléments fonctionnels de l'Annuaire coopèrent les uns avec les autres. Très souvent, il sera nécessaire d'établir une coopération entre les processus d'application dans les différents systèmes ouverts, puis d'utiliser les protocoles d'application normalisés décrits à l'article 1, pour régir cette coopération.

L'Annuaire a été conçu de façon à assurer des applications multiples, choisies parmi une vaste gamme de possibilités. La nature des applications assurées décidera des objets qui seront énumérés dans l'Annuaire, des utilisateurs qui accéderont à l'information et des types d'accès qui seront offerts. Les applications peuvent être très spécifiques (établissement de listes de distribution pour le courrier électronique) ou génériques (application d'annuaire de communications interpersonnelles). L'Annuaire offre la possibilité d'exploiter des éléments communs aux différentes applications:

- un simple objet peut convenir pour plusieurs applications: il se peut encore qu'un même élément d'information, concernant un même objet puisse être approprié;
- pour cela, un certain nombre de classes d'objets et de types d'attribut sont définis; ils seront utiles pour toute une gamme d'applications. Ces définitions figurent dans la Rec. UIT-T X.520 | ISO/CEI 9594-6 et dans la Rec. UIT-T X.521 | ISO/CEI 9594-7;
- certains schémas d'utilisation de l'Annuaire seront communs à une gamme d'applications: ce sujet est étudié de façon plus approfondie à l'Annexe A.

7 Base d'informations d'Annuaire (DIB)

NOTE 1 – La base DIB et sa structure sont définies dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

La base DIB est un ensemble d'informations sur des objets. Elle est composée d'*entrées* (d'*Annuaire*), chacune comprenant un ensemble d'informations sur un objet. Chaque entrée est composée d'*attributs*, chacun ayant un type et une ou plusieurs valeurs. Les types d'attribut qui sont présents dans une entrée donnée dépendent de la *classe* d'objets que l'entrée décrit. Chaque *valeur* d'un attribut peut être étiquetée avec un ou plusieurs *contextes* qui spécifient des informations sur la valeur, ces informations pouvant servir à déterminer l'applicabilité de la valeur.

Les entrées de la base DIB sont présentées sous forme arborescente: l'Arbre d'informations d'Annuaire (DIT, *directory information tree*) dont les sommets représentent les entrées. Les entrées se trouvant près de la racine de l'arbre représenteront souvent des objets tels que des pays ou des organisations, alors que les entrées plus éloignées de la racine représenteront des personnes ou des processus d'application.

NOTE 2 – Les services définis dans les Spécifications d'Annuaire ne fonctionnent que d'après une structure d'arbre (DIT). Les Spécifications d'Annuaire n'excluent pas l'existence, à l'avenir, d'autres structures (selon les besoins).

Chaque entrée a un nom distinctif, qui l'identifie de façon unique et non ambiguë. Les caractéristiques du nom distinctif découlent de la structure d'arbre d'informations. Le nom distinctif d'une entrée est composé du nom distinctif de son entrée supérieure, ainsi que des valeurs d'attribut spécialement désignées (les valeurs distinctives) de l'entrée.

Certaines entrées se trouvant au niveau des feuilles de l'arbre sont des entrées *alias* alors que toutes les autres entrées sont des entrées d'objets. Les entrées alias désignent les entrées d'objet et constituent la base d'autres noms pour les objets correspondants.

L'Annuaire applique un ensemble de règles pour s'assurer que la base DIB reste bien formée face aux modifications qui interviennent dans le temps. Ces règles, appelées le *schéma de l'Annuaire*, empêchent que les entrées aient des types d'attribut qui ne conviennent pas pour la classe d'objets, (les valeurs d'attribut ayant une forme incorrecte pour le type d'attribut) et même que les entrées aient des entrées subordonnées de la mauvaise classe.

La Figure 2 illustre les concepts ci-dessus d'arbre DIT et de ses éléments.

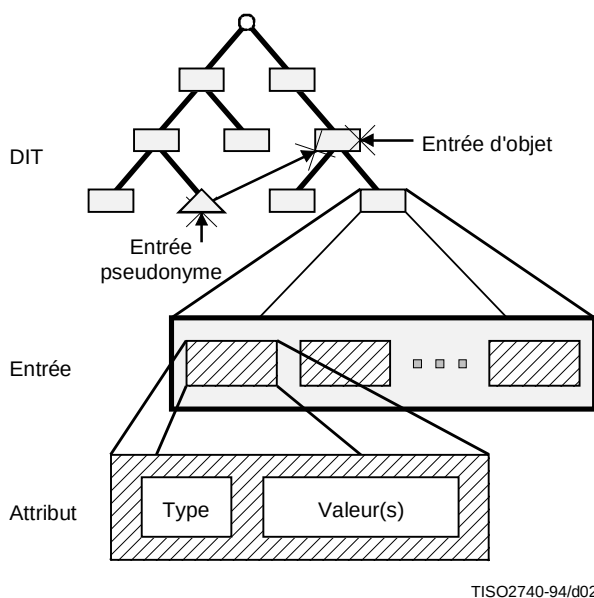


Figure 2 – Structure de l'arbre DIT et des entrées

La Figure 3 donne un exemple hypothétique d'arbre DIT. L'arbre donne des exemples de certaines des catégories types d'attributs utilisés pour identifier différents objets. Par exemple le nom:

{C = Royaume-Uni; L = Winslow, O = Services graphiques, CN = Imprimante à laser}

identifie l'entité d'application "imprimante à laser" qui a, dans son nom distinctif, l'attribut géographique de la localité.

Le résidant John Jones, dont le nom est {C = Royaume-Uni; L = Winslow, CN = John Jones} a le même attribut géographique dans son nom distinctif.

La croissance et la forme de l'arbre DIT, la définition du schéma d'Annuaire et la sélection des noms distinctifs pour des entrées, à mesure qu'elles sont ajoutées, relèvent de la compétence des diverses autorités, dont la relation hiérarchique est reflétée par la forme de l'arbre. Les autorités doivent s'assurer, par exemple, que toutes les entrées dépendant de leur juridiction ont des noms distinctifs non ambigus, en gérant minutieusement les types d'attributs et les valeurs qui apparaissent dans ces noms. La responsabilité est transmise, comme le montre l'arbre, des autorités supérieures aux autorités subordonnées, le contrôle étant exercé au moyen du schéma.

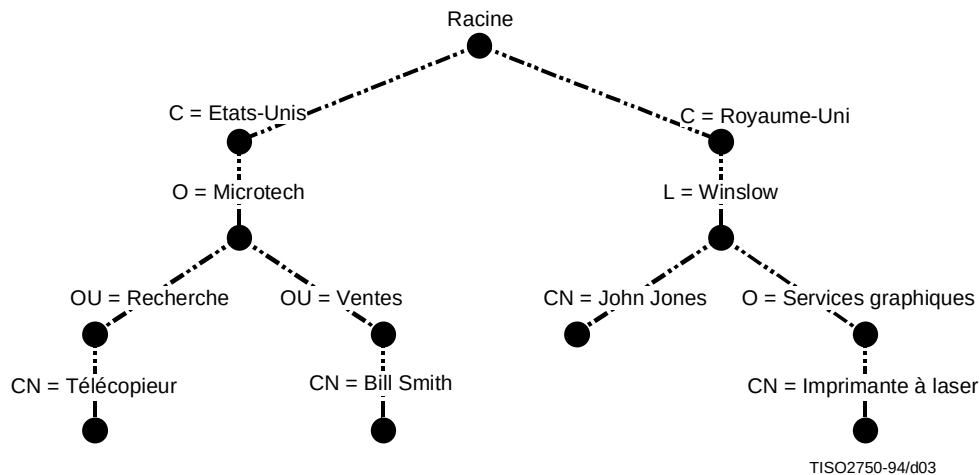


Figure 3 – Arbre hypothétique d'information de l'Annuaire

8 Service d'Annuaire

NOTE – La définition du service abstrait d'Annuaire figure dans la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3.

8.1 Introduction

Le présent article donne un aperçu général du service qu'offre l'Annuaire aux utilisateurs, représentés par leurs agents DUA. Tous les services sont fournis par l'Annuaire en réponse aux demandes provenant des agents DUA. Il y a des demandes qui permettent l'interrogation de l'Annuaire, comme décrit au 8.3, et des demandes de modification comme décrit au 8.4. De plus, les demandes de service peuvent être qualifiées, comme indiqué au 8.2. L'Annuaire indique toujours les résultats de chaque demande faite. La forme des résultats normaux est propre à chaque demande et est évidente d'après la description de la demande. La plupart des résultats anormaux sont communs à plusieurs réponses. Les possibilités sont décrites au 8.5.

L'Annuaire est conçu de façon que les modifications apportées à la base DIB, qu'elles soient le résultat d'une demande de service d'Annuaire ou d'autres moyens (locaux), permettent à celle-ci de continuer à respecter les règles du schéma d'Annuaire.

Un utilisateur et l'Annuaire sont liés pendant un certain temps à un point d'accès à l'Annuaire. Au moment où ils se lient, l'utilisateur et l'Annuaire peuvent, en option, vérifier leur identité respective.

8.2 Qualification de service

8.2.1 Commandes de service

Diverses commandes peuvent être appliquées aux différentes demandes de service, avant tout pour permettre à l'utilisateur d'imposer à l'Annuaire des limites à ne pas dépasser quant à l'utilisation des ressources. Des commandes sont notamment prévues concernant: la durée, l'ampleur des résultats, la portée de la recherche, les modes d'interaction et la priorité de la demande.

8.2.2 Paramètres de sécurité

Chaque demande peut être accompagnée d'informations fournies à l'appui des mécanismes de sécurité pour protéger l'information d'Annuaire. Ces informations peuvent inclure: la demande de divers types de protection faite par l'utilisateur, une signature numérique de la demande ainsi que des informations pour aider l'entité concernée à vérifier la signature.

8.2.3 Filtres

Certaines demandes dont le résultat dépend d'informations provenant d'un certain nombre d'entrées ou les concernant, peuvent être accompagnées d'un filtre. Un filtre exprime une ou plusieurs conditions auxquelles une entrée doit satisfaire afin d'être retournée comme une partie du résultat. Cela permet de ne retourner que les entrées appropriées.

8.3 Interrogation de l'Annuaire

8.3.1 Lecture

Une demande de lecture vise une entrée particulière et implique la restitution des valeurs de certains (ou de l'ensemble) des attributs de cette entrée. Lorsque seuls certains attributs doivent être retournés, l'agent DUA fournit la liste des types d'attributs en question. Un agent DUA peut aussi fournir un ou plusieurs contextes pour l'un au moins des types d'attributs en question, afin de sélectionner uniquement les valeurs qui s'appliquent dans les contextes spécifiés.

8.3.2 Comparaison

Une demande de comparaison vise un attribut particulier d'une entrée donnée et oblige l'Annuaire à vérifier si une valeur donnée correspond à une valeur de cet attribut. Un agent DUA peut aussi fournir un ou plusieurs contextes pour la valeur d'attribut en question afin d'imposer des contraintes à l'opération de comparaison.

NOTE – Par exemple, on peut l'utiliser pour vérifier un mot de passe dans le cas où ce dernier, qui figure dans l'Annuaire, risque d'être inaccessible pour la lecture mais accessible pour la comparaison.

8.3.3 Liste

Une demande de liste oblige l'Annuaire à restituer la liste des subordonnés immédiats d'une entrée désignée dans l'arbre DIT. Un agent DUA peut aussi fournir un ou plusieurs contextes en vue d'une sélection des contextes utilisés dans les noms RDN retournés.

8.3.4 Recherche

Une demande de recherche oblige l'Annuaire à restituer les informations provenant de toutes les entrées dans une certaine partie de l'arbre DIT satisfaisant à un filtre. Les informations provenant de chaque entrée comprennent une partie ou l'ensemble des attributs de cette entrée, comme pour la lecture. Les informations provenant de chaque entrée comprennent une partie ou l'ensemble des attributs de cette entrée et une partie ou l'ensemble des valeurs de ces attributs, comme pour la lecture.

8.3.5 Abandon

Une demande d'abandon, appliquée à une demande d'interrogation en instance informe l'Annuaire que l'expéditeur de la demande ne désire plus qu'il soit donné suite à sa demande. L'Annuaire peut, par exemple, arrêter le traitement de la demande et annuler les résultats déjà obtenus.

8.4 Modification de l'Annuaire

8.4.1 Adjonction d'entrée

Une demande d'adjonction d'entrée entraîne l'adjonction à l'arbre DIT d'une nouvelle entrée feuille (soit une entrée objet, soit une entrée alias). Il est possible d'inclure des contextes avec les valeurs d'attribut associées à la nouvelle entrée.

8.4.2 Suppression d'entrée

Une demande de suppression d'entrée oblige à retirer l'entrée feuille de l'arbre DIT.

NOTE – Comme pour l'adjonction d'entrée, ce service est utilisé actuellement pour les entrées "vraie feuille"; on l'améliorera dans l'avenir, en le généralisant.

8.4.3 Modification d'entrée

Une demande de modification d'entrée oblige l'Annuaire à apporter une série de modifications à une entrée donnée. Il apporte soit toutes les modifications ou aucune modification et la base DIB reste toujours dans un état compatible avec le schéma. Les modifications autorisées comprennent l'adjonction, la suppression ou le remplacement d'attributs ou de valeurs d'attribut. Il est possible d'inclure des contextes avec les valeurs d'attribut qui sont ajoutées à l'entrée.

8.4.4 Modification du nom distinctif relatif

Une demande de modification du nom distinctif (DN, *distinguished name*) est utilisée pour modifier le nom distinctif relatif d'une entrée (entrée d'objet ou entrée alias) ou pour déplacer une entrée vers une nouvelle entrée supérieure de l'arbre DIT. Si une entrée a des subordonnés, alors tous ceux-ci sont renommés ou déplacés de la même façon. Il est possible d'inclure des contextes dans le nouveau nom RDN de l'entrée.

8.5 Autres résultats

8.5.1 Erreurs

Un service peut connaître une défaillance, par exemple en raison de problèmes posés par les paramètres fournis par l'utilisateur, auquel cas une erreur est signalée. L'information est retournée avec l'erreur, lorsque cela est possible, pour aider à résoudre le problème. Toutefois, seule la première erreur rencontrée par l'Annuaire est en général signalée. En dehors de l'exemple mentionné ci-dessus concernant les problèmes que posent les paramètres fournis par l'utilisateur (en particulier les noms non valables pour les entrées ou les types d'attributs non valables), les erreurs peuvent provenir de violations des principes de sécurité, des règles de schéma et des contrôles de service.

8.5.2 Renvois

Un service peut échouer parce que le point d'accès auquel l'agent DUA est lié n'est pas celui qui convient le mieux pour exécuter la demande, par exemple du fait que l'information affectée par la demande est (logiquement) très éloignée du point d'accès. En pareil cas, l'Annuaire peut retourner un renvoi, qui suggère un point d'accès de remplacement auquel l'agent DUA peut faire sa demande.

NOTE – L'Annuaire et l'agent DUA peuvent avoir chacun une préférence quant à l'utilisation des renvois ou au *chaînage* des demandes (voir 8.3.3.2). L'agent DUA peut exprimer sa préférence au moyen de commandes de service. L'Annuaire décide finalement de la solution à appliquer.

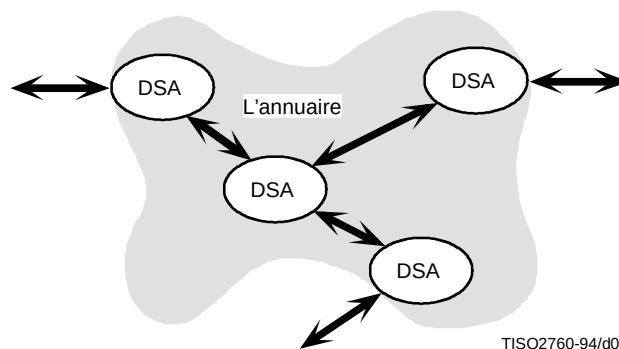
9 Annuaire réparti

NOTE – Les modèles d'Annuaire sont définis dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2, alors que les procédures d'exploitation de l'Annuaire réparti sont spécifiées dans la Rec. UIT-T X.518 | ISO/CEI 9594-4.

9.1 Modèle fonctionnel

Le modèle fonctionnel de l'Annuaire est présenté à la Figure 4.

Un *agent de système d'Annuaire (DSA)* est un processus d'application OSI qui fait partie de l'Annuaire et dont le rôle est d'assurer un accès à la base DIB, aux agents DUA et/ou à d'autres agents DSA. Un agent DSA peut utiliser l'information enregistrée dans sa base de données locale, ou interagir avec d'autres agents DSA pour effectuer des demandes. Par ailleurs, l'agent DSA peut diriger un demandeur vers un autre agent DSA qui peut aider à effectuer la demande. Les bases de données locales dépendent entièrement de la mise en œuvre.



TISO2760-94/d04

Figure 4 – Modèle fonctionnel de l'Annuaire

9.2 Modèle organisationnel

Un ensemble d'un ou de plusieurs agents DSA et d'aucun ou de plusieurs agents DUA gérés par une seule organisation peut former un domaine de gestion d'Annuaire (DMD, *directory management domain*). L'organisation en question peut choisir d'utiliser ou non les Spécifications d'Annuaire pour régir les communications entre les éléments fonctionnels dans le domaine DMD.

Les autres Spécifications d'Annuaire spécifient certains aspects du comportement des agents DSA. A cet égard, un groupe d'agents DSA dans un domaine DMD peut, selon l'option de l'organisation qui dirige le domaine DMD, se comporter comme un simple agent DSA.

Un domaine DMD peut être un domaine DMD d'administration (ADDMD, *administration directory management domain*) ou un domaine DMD privé (PRDMD, *private directory management domain*), selon qu'il est exploité ou non par une entreprise de télécommunication publique.

NOTE – Il convient de reconnaître que l'appui fourni par les membres de l'UIT-T pour les systèmes d'annuaire privés entre dans le cadre des réglementations nationales. Ainsi, les possibilités techniques décrites peuvent être offertes ou non par une Administration qui assure des services d'annuaire. Le fonctionnement interne et la configuration des domaines DMD privés n'entrent pas dans le cadre des Spécifications d'Annuaire envisagées.

9.3 Fonctionnement du modèle

L'agent DUA dialogue avec l'Annuaire en communiquant avec un ou plusieurs agents DSA. Un agent DUA n'a pas besoin d'être lié à un agent DSA particulier. Il peut entrer en interaction directe avec divers agents DSA pour faire des demandes. Pour des raisons administratives, une interaction directe avec l'agent DSA qui a besoin d'exécuter la demande est parfois impossible, par exemple pour retourner des informations d'annuaire. Il peut aussi se faire que l'agent DUA accède à l'Annuaire par un simple agent DSA. A cette fin, une interaction des agents DSA entre eux est nécessaire.

L'agent DSA est chargé d'exécuter les demandes des agents DUA et d'obtenir les informations nécessaires dont il ne dispose pas. Il peut prendre la responsabilité d'obtenir les informations en interagissant avec d'autres agents DSA pour le compte de l'agent DUA.

Plusieurs cas de traitement de demandes ont été recensés et décrits ci-dessous (voir les Figures 5 à 7).

A la Figure 5a, l'agent DSA C reçoit un renvoi d'un agent DSA A et il est chargé d'acheminer la demande directement à l'agent DSA B (désigné dans le renvoi de l'agent DSA A) ou d'acheminer le renvoi à l'agent DUA d'origine.

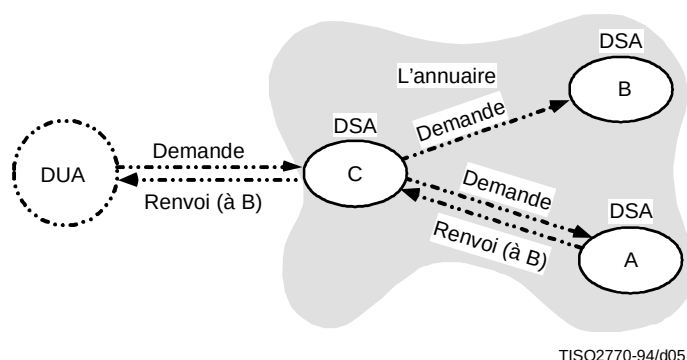


Figure 5a – Renvois

NOTE – Si l'agent DSA C retourne le renvoi à l'agent DUA, la "demande (à B)" n'a pas lieu. De même, si l'agent DSA C transmet la demande à l'agent DSA B, il ne retournera pas de renvoi à l'agent DUA.

Dans la Figure 5b, l'agent DUA reçoit le renvoi de l'agent DSA C et il est chargé de réémettre la demande directement à l'agent DSA A (désigné dans le renvoi de l'agent DSA C).

La Figure 6 montre le chaînage unique, qui permet à la demande d'être transmise à travers plusieurs agents DSA avant que la réponse soit envoyée.

La Figure 7 montre le chaînage multiple dans lequel l'agent DSA associé à l'agent DUA exécute la demande en l'envoyant à deux autres agents DSA ou plus, la demande adressée à chaque agent DSA étant identique.

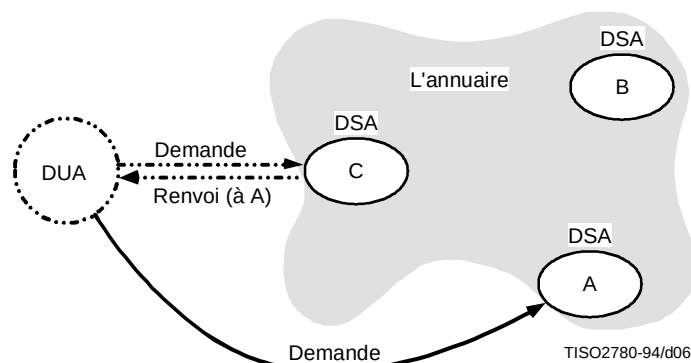


Figure 5b – Renvois

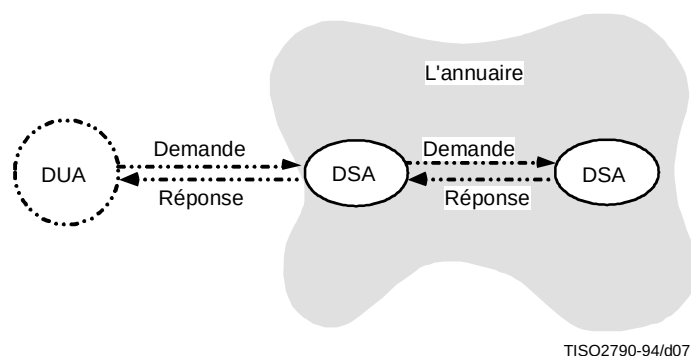


Figure 6 – Chaînage unique

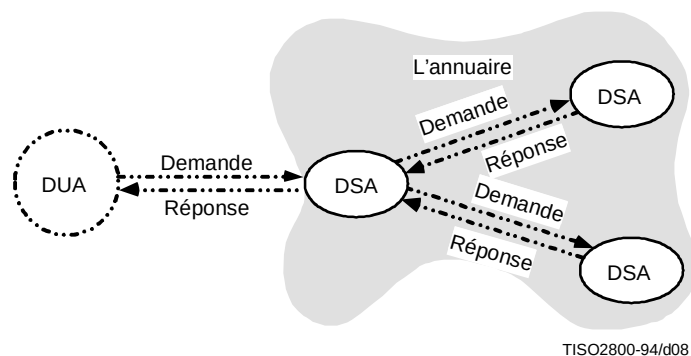


Figure 7 – Destination multiple

Toutes les solutions ont leurs avantages. Par exemple, la méthode décrite à la Figure 5 peut être utilisée lorsqu'il est souhaitable d'alléger la charge de l'agent DSA local. Dans d'autres cas, une solution hybride, combinant un ensemble plus complexe d'interactions fonctionnelles peut être nécessaire pour satisfaire la demande de l'expéditeur, comme le montre la Figure 8.

10 Contrôle d'accès aux informations contenues dans l'Annuaire

NOTE – Le modèle de contrôle d'accès aux informations contenues dans l'Annuaire est défini dans la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

L'accès aux informations contenues dans l'Annuaire dépend de la politique de sécurité dont l'application est confiée aux autorités administratives. Cette politique comporte deux aspects qui influencent l'accès à l'Annuaire, les procédures d'authentification et le système de contrôle d'accès.

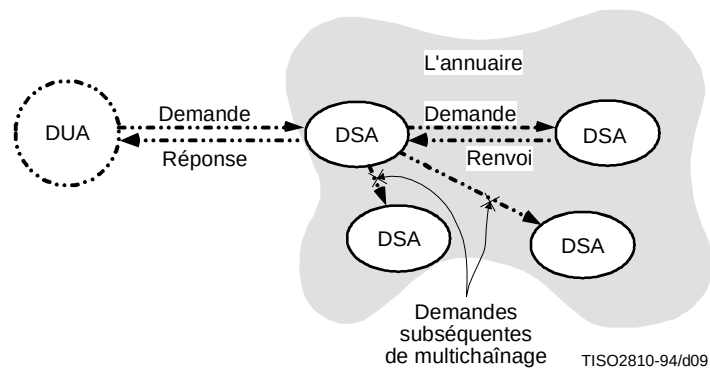


Figure 8 – Solutions hybrides des modes mixtes

Les procédures et les mécanismes d'authentification associés à l'Annuaire intègrent des méthodes permettant de vérifier et de communiquer, le cas échéant, l'identité des agents DSA, l'identité des utilisateurs d'Annuaire et l'origine des informations reçues en un point d'accès. Les procédures générales d'authentification sont définies dans la Rec. UIT-T X.509 | ISO/CEI 9594-8.

La définition du système de contrôle d'accès associé à l'Annuaire intègre les méthodes de spécification de l'information de contrôle d'accès, l'exercice des droits d'accès définis par les informations de contrôle d'accès et de mise à jour de ces informations. L'exercice des droits d'accès englobe le contrôle d'accès aux informations contenues dans l'Annuaire relatives à la structure de l'arbre DIT, des informations relatives aux utilisateurs de l'Annuaire et des informations d'Annuaire facultatives et notamment des informations de contrôle d'accès.

La Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2 définit un modèle de contrôle d'accès particulier (parmi de nombreux autres possibles) appelé "contrôle d'accès de base" pour l'Annuaire. Les autorités administratives peuvent utiliser tout ou partie de ce modèle pour appliquer leurs politiques de sécurité, elle peuvent aussi définir librement leurs propres systèmes. Ce modèle permet de contrôler l'accès aux informations contenues dans l'Annuaire dans la base d'informations d'Annuaire (DIB) (qui peut contenir des informations de structure et d'accès). Le contrôle d'accès aux informations permet d'éviter la détection, la révélation ou la modification de ces informations par des entités non autorisées.

Le contrôle d'accès aux informations permet d'éviter la détection, la révélation ou la modification de ces informations par des entités non autorisées. La Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2 définit trois modèles de contrôle d'accès particuliers pour l'Annuaire, appelés "contrôle d'accès de base", "contrôle d'accès simplifié" et "contrôle d'accès fondé sur des règles". Les Autorités administratives peuvent utiliser tout ou partie de ces modèles pour appliquer leurs politiques de sécurité, elle peuvent aussi définir librement leurs propres systèmes. Le modèle du contrôle d'accès de base permet de contrôler l'accès aux informations d'Annuaire figurant dans la base d'informations d'Annuaire (DIB) (qui peut contenir des informations de structure et d'accès). Le modèle du contrôle d'accès simplifié intègre un sous-ensemble des fonctionnalités du modèle du contrôle d'accès de base. Le modèle du contrôle d'accès fondé sur des règles intègre des moyens supplémentaires permettant de contrôler l'accès aux informations d'Annuaire figurant dans la base DIB (qui peut contenir des informations de structure et d'accès), ce modèle utilise des habilitations et des étiquettes. Ce modèle peut soit être utilisé seul, soit être utilisé conjointement avec l'un des autres modèles (de contrôle d'accès simplifié et de contrôle d'accès de base).

Le modèle d'accès de base à l'Annuaire définit, pour chaque opération, un ou plusieurs points où des décisions peuvent être prises concernant le contrôle d'accès. Chaque décision fait intervenir :

- la composante dans l'Annuaire à laquelle on accède;
- l'utilisateur demandeur de l'opération;
- un droit spécifique nécessaire à l'exécution d'une partie de l'opération; et
- la politique de sécurité qui régit l'accès à l'élément en question.

Le modèle d'accès à l'Annuaire fondé sur des règles définit, pour chaque opération, un ou plusieurs points où des décisions peuvent être prises concernant le contrôle d'accès. Chaque décision fait intervenir:

- une habilitation associée à l'utilisateur demandant un accès;
- une ou plusieurs étiquettes de sécurité associées aux informations auxquelles on accède;
- les règles de politique de sécurité qui régissent cet accès et qui permettent de déterminer si l'accès doit être refusé, sur la base d'une relation entre l'habilitation et l'étiquette de sécurité.

11 Copie d'Annuaire

NOTE – La copie d'Annuaire est définie dans la Rec. UIT-T X.525 | ISO/CEI 9594-9.

11.1 Introduction

Par copie d'Annuaire on entend des copies d'informations d'entrée d'annuaire et des informations d'exploitation détenues par des agents DSA autres que l'agent DSA responsable de la création et de la mise à jour des informations. L'agent DSA qui contient les informations d'origine est appelé l'agent DSA maître.

Il est possible d'établir des systèmes d'annuaire qui n'utilisent pas d'informations copiées.

La copie d'informations d'annuaire sert à répondre à deux types généraux de besoins: l'un concerne la qualité générale du service offert par l'Annuaire et l'autre la gestion-systèmes d'annuaire.

L'utilisation de copies supplémentaires d'informations d'entrée d'annuaire peut permettre d'améliorer le service offert par l'Annuaire:

- a) elle peut améliorer la performance des systèmes d'annuaire en "rapprochant" les informations d'annuaire des différents utilisateurs d'annuaire;
- b) elle peut améliorer la disponibilité du service d'annuaire en introduisant des informations d'annuaire et des composantes d'annuaire redondantes de façon que la défaillance d'une composante n'empêche aucun accès à l'information dans une partie de l'arbre DIT.

L'utilisation de copies supplémentaires d'informations d'entrée d'annuaire peut être utile dans la gestion-systèmes d'annuaire:

- a) elle facilite la distribution de certaines informations d'exploitation (par exemple connaissances); et
- b) elle offre une possibilité de rétablissement à la suite de pannes sérieuses du système; en effet, elle permet de reconstituer les informations qui doivent figurer dans une composante de l'Annuaire à partir d'une copie de ces informations, consignée dans une autre composante de l'Annuaire.

11.2 Formes de copies d'annuaire

Deux formes d'informations d'entrée copiées peuvent être détenues par les composantes de l'Annuaire: les copies caches et les informations dupliquées.

Les copies caches sont des copies d'informations d'entrée qu'une composante de l'Annuaire obtient et utilise d'une façon qui n'est pas spécifiée dans les Spécifications d'Annuaire.

Les copies miroirs sont des copies d'informations d'annuaire qu'une composante de l'Annuaire obtient et utilise d'une façon qui est spécifiée dans la Rec. UIT-T X.525 | ISO/CEI 9594-9.

L'agent DSA détenteur de ces informations ne peut les fournir aux autres agents DSA que s'ils respectent la politique de contrôle d'accès à ces informations. Si l'on sait qu'il n'existe pas de contrôle d'accès en lecture à ces informations, celles-ci ne peuvent être fournies que lorsqu'une autorisation de lecture a été accordée.

Un agent DSA qui détient des informations copiées transmet à l'agent DSA maître qui détient les informations toutes les demandes susceptibles de modifier les informations copiées et toutes les demandes qui indiquent que ces informations copiées ne doivent pas être utilisées.

Lorsqu'il répond à une demande par une information copiée, l'agent DSA qui détient l'information copiée doit indiquer qu'une copie a été utilisée pour répondre à la demande.

Les autorités administratives responsables de deux agents DSA peuvent établir un accord de duplication d'informations miroirs en vertu duquel un agent DSA fournisseur d'informations miroirs s'engage à fournir à un autre agent DSA, consommateur d'informations miroirs, des informations miroirs d'une partie convenue de l'arbre DIT. Si l'accord de duplication d'informations miroirs utilisé pour l'obtention des informations miroirs l'y autorise, le consommateur d'informations miroirs peut conclure des accords avec d'autres agents DSA pour être fournisseur de copies pour les informations en question.

Outre les mises à jour de copies d'informations d'entrée détenues par le consommateur d'informations miroirs, des informations d'exploitation (par exemple des connaissances) peuvent aussi être fournies au consommateur d'information miroir par le fournisseur d'informations miroirs.

Quel que soit l'accord de duplication d'informations miroirs, les informations à copier comprendront généralement trois éléments:

- les informations d'entrée copiées provenant d'un sous-arbre de l'arbre DIT;
- les informations opérationnelles associées dont celles relatives au contrôle d'accès, nécessaires pour assurer un accès total en lecture des informations copiées;
- à titre facultatif, des informations de connaissance subordonnées.

Les informations copiées peuvent former un sous-ensemble des informations complètes contenues dans le sous-arbre pour les raisons suivantes:

- on peut sélectionner les entrées en spécifiant seulement celles qui répondent à certains critères concernant leurs classes d'objets;
- dans chaque entrée, on peut sélectionner les attributs conformément à une spécification d'attributs;
- dans chaque attribut, on peut sélectionner les valeurs d'attribut sur la base de leurs contextes.

11.3 Copie et cohérence des informations d'annuaire

Dans l'Annuaire, la cohérence est assurée lorsque toutes les copies d'un attribut spécifique sont les mêmes. Parfois, pour assurer la cohérence, il peut être nécessaire d'avoir recours à des compromis car il peut y avoir dans l'Annuaire des incohérences transitoires pour les informations miroirs et des incohérences permanentes pour des informations caches.

Les informations caches d'entrée peuvent devenir incohérentes et le rester par rapport aux informations actualisées par la composante de l'Annuaire vers laquelle les mises à jour sont adressées. En revanche, les informations détenues par un consommateur d'informations miroirs sont rendues conformes avec les informations détenues par un fournisseur d'informations miroirs selon un programme inclus dans l'accord de duplication des informations miroirs.

Il est indispensable que les informations contenues dans une instance d'une entrée simple d'objet soient intrinsèquement cohérentes. Tout mécanisme de copie sera accompagné de mécanismes destinés à garantir la cohérence interne des informations copiées et la fiabilité du service. L'Annuaire définit les procédures de schémas permettant d'assurer la cohérence interne de chaque entrée.

Il est aussi indispensable que les informations de connaissance qui permettent à l'arbre DIT d'être réparti entre les agents DSA soient précises. Tout mécanisme de copie doit être accompagné de mécanismes permettant de garantir l'exactitude des informations de connaissance et la fiabilité du service. L'Annuaire définit des procédures prévoyant la manipulation des informations de connaissance minimales dont a besoin un agent DSA pour garantir la cohérence de l'arbre DIT.

Lorsque les informations d'Annuaire sont copiées, l'Annuaire n'a pas de contraintes de temps précises pour parvenir à assurer la cohérence des informations. L'utilisateur d'informations miroirs aura confiance en ces informations pour les raisons suivantes:

- les informations miroirs sont intrinsèquement cohérentes;
- les connaissances qui les lient à l'arbre DIT sont précises; et
- il y aura finalement cohérence entre l'entrée d'informations miroirs et l'entrée inscrite dans l'agent DSA maître.

11.4 Points de vue sur la copie

Le présent paragraphe décrit les différentes façons dont se présente la copie d'informations d'annuaire pour:

- a) les utilisateurs de l'Annuaire;
- b) les utilisateurs administratifs;
- c) les composantes d'exploitation de l'Annuaire (agents DSA).

11.4.1 Point de vue de l'utilisateur de l'Annuaire

Compte tenu de la nature de l'exploitation de l'Annuaire, les informations copiées correspondront généralement aux informations détenues par l'agent DSA maître. En règle générale, les informations demandées, qui seront renvoyées à l'utilisateur final, seront donc acceptables et le fait qu'elles proviennent d'une copie ne sera pas important.

Il est toujours indiqué à l'utilisateur de l'Annuaire s'il a été répondu à une demande par une information de copie d'entrée. Si l'utilisateur a besoin d'urgence d'informations, ou s'il peut détecter une incohérence, il a la possibilité de demander d'accéder aux informations détenues par l'agent DSA maître.

L'utilisateur de l'Annuaire peut donc choisir entre recevoir parfois des informations qui ne sont pas à jour mais bénéficier d'une meilleure performance et d'une plus grande disponibilité ou de recevoir des informations très exactes mais ne disposer que d'une performance et d'une disponibilité parfois limitées.

11.4.2 Point de vue de l'utilisateur administratif

Un utilisateur administratif est chargé de gérer les informations détenues et le service offert par un agent DSA. Pour s'acquitter de cette fonction de gestion, il a besoin d'outils lui permettant de surveiller, de commander et d'optimiser le service de l'agent DSA.

La copie, qui est une fonction normalisée (et locale) d'un agent DSA, est un des principaux outils mis à la disposition de l'utilisateur administratif pour optimiser le service fourni par un agent DSA.

11.4.3 Point de vue de l'agent DSA

Bien qu'un agent DSA puisse déceler la différence entre les informations copiées et les informations détenues par un maître, il utilise généralement ces deux types d'informations de la même façon, c'est-à-dire qu'il répond aux demandes de l'utilisateur par l'une ou l'autre de ces informations, selon ce qui convient le mieux.

Les informations maître et copiées sont équivalentes sauf dans deux cas: un agent DSA n'utilise que des informations d'entrée pour répondre à des demandes visant à modifier la base DIB et à des demandes d'interrogation qui signalent que les informations copiées ne sont pas acceptables.

De plus, étant donné que les informations détenues au niveau local peuvent être partielles (voir 11.2), un agent DSA peut transmettre une demande à un autre agent DSA plus apte à fournir les informations demandées.

11.5 Copie et contrôle d'accès

Le modèle de contrôle d'accès permet de spécifier les informations de contrôle d'accès pour un domaine de l'arbre DIT. Ce domaine peut dépasser les limites de l'agent DSA. Si plusieurs agents DSA interviennent, chacun détiendra les informations de contrôle d'accès appropriées.

Chaque fois que des entrées sont copiées pour un autre agent DSA, les informations de contrôle d'accès doivent aussi être copiées.

12 Protocoles d'Annuaire

NOTE – Les protocoles de la couche Application OSI définis pour permettre aux agents DUA et DSA de coopérer dans un système ouvert différent sont spécifiés dans la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5.

Il existe quatre protocoles d'Annuaire:

- le protocole d'accès à l'Annuaire (DAP, *directory access protocol*), qui définit l'échange de demandes et de réponses entre un agent DUA et un agent DSA;
- le protocole de système d'Annuaire (DSP, *directory system protocol*), qui définit l'échange de demandes et de réponses entre deux agents DSA;
- le protocole de duplication miroir des informations de l'Annuaire (DISP, *directory information shadowing protocol*), qui définit l'échange des informations copiées entre deux agents DSA qui ont conclu des accords de duplication des informations miroirs;
- le protocole de gestion des liens opérationnels d'Annuaire (DOP, *directory operational binding management protocol*), qui définit l'échange des informations administratives entre deux agents DSA permettent de gérer les liens opérationnels entre eux.

Chaque protocole est défini par un ou plusieurs contextes d'application, chacun contenant un ensemble d'éléments de protocole. Par exemple, le protocole DAP contient des éléments de protocole associés à l'interrogation et à la modification de l'Annuaire.

Chaque contexte d'application se compose d'éléments de service d'application, lesquels sont définis pour l'utilisation du service d'opérations à distance (ROSE, *remote operations service element*) de la Rec. UIT-T X.880 | ISO/CEI 13712-1 pour structurer et assurer leurs interactions. Ainsi, les protocoles DAP, DSP, DISP et DOP sont-ils définis comme des ensembles d'opérations et d'erreurs à distance utilisant la notation ROS.

13 Gestion-systèmes de l'Annuaire

NOTE – La gestion-systèmes de l'Annuaire est définie dans la Rec. UIT-T X.530 | ISO/CEI 9594-10.

13.1 Introduction

Le but de la gestion de l'Annuaire est d'assurer que les informations contenues dans l'Annuaire précises et nécessaires soient mises à disposition des utilisateurs dans les délais de réponse prévus et avec l'intégrité, la sécurité et le niveau de cohérence attendus. De plus, la gestion-systèmes doit être réalisée avec une incidence minimale sur le temps de traitement et la mémoire au niveau des plates-formes et du système de communication.

La gestion de l'Annuaire est divisée en quatre segments principaux:

- a) la gestion du domaine de l'arbre DIT: gestion des informations contenues dans l'Annuaire;
- b) la gestion de l'opération d'un seul agent DSA;
- c) la gestion d'un seul agent DUA;
- d) la gestion du domaine DMD: gestion intégrée des composantes fonctionnelles de l'Annuaire.

La spécification sur la gestion-systèmes traite des trois premiers segments. La gestion du domaine de gestion d'Annuaire (DMD) appelle un complément d'étude.

13.2 Gestion du domaine de l'arbre DIT

Les attributs d'utilisateur figurant dans l'Annuaire sont gérés par le protocole d'accès à l'Annuaire (DAP). Les attributs opérationnels peuvent aussi être gérés par ce protocole. Ces attributs comprennent les attributs associés aux informations, les attributs de sous-schéma, les attributs de contrôle d'accès et les attributs associés à l'arbre d'informations de l'agent DSA, y compris les connaissances. Les connaissances peuvent aussi être gérées au moyen du protocole de gestion des liens opérationnels d'Annuaire, du protocole de duplication miroir des informations de l'Annuaire et du protocole du système d'Annuaire.

13.3 Gestion des composantes de l'Annuaire

La spécification sur la gestion-systèmes contient la définition des objets gérés de la gestion-systèmes OSI, objets servant à la gestion des composantes de l'Annuaire (agents DUA et DSA) dans un domaine de l'Annuaire. La gestion de ces composantes de l'Annuaire peut être réalisée au moyen du protocole et des services communs d'informations de gestion.

Certaines prescriptions relatives à la gestion ne sont respectées ni par l'Annuaire ni par les services de gestion mais sont respectées par des services définis localement.

Annexe A

Application de l'Annuaire

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

A.1 L'environnement de l'Annuaire

NOTE – Dans le présent paragraphe, le terme *réseau* est utilisé dans un sens général pour indiquer l'ensemble des systèmes reliés et des processus concernant tout service de télécommunication et non un seul système ou processus lié à la couche Réseau OSI.

L'environnement dans lequel l'Annuaire offre des services est le suivant:

- a) de nombreux réseaux de télécommunication seront établis à grande échelle et subiront constamment des changements:
 - 1) des objets de divers types entreront, seuls ou en groupe, dans le réseau et le quitteront, sans avertissement;
 - 2) la connectivité des objets (en particulier des nœuds de réseau) changera, en raison de l'adjonction ou de la suppression de trajets entre ces objets;
 - 3) les diverses caractéristiques des objets, telles que leurs adresses, leur disponibilité et leurs emplacements physiques, peuvent changer à tout moment;
- b) bien que les changements soient fréquents, la durée de vie utile d'un objet donné n'est pas courte. Un objet interviendra beaucoup plus souvent dans les communications qu'il ne changera d'adresse, de disponibilité, d'emplacement physique, etc.;
- c) les objets qui interviennent dans les services de télécommunication actuels sont généralement identifiés par des numéros ou d'autres chaînes de symboles, choisis pour leur facilité d'attribution ou de traitement mais pas pour leur facilité d'utilisation par des personnes.

A.2 Caractéristiques du service d'annuaire

Les capacités d'annuaire sont nécessaires pour les raisons suivantes:

- a) le désir d'isoler (autant que possible) l'utilisateur du réseau des changements fréquents apportés à ce dernier. Pour ce faire, on peut prévoir une "zone de flou" entre les utilisateurs et les objets avec lesquels ils traitent. Cela signifie que les utilisateurs se réfèrent aux objets par leur nom et non, par exemple, par l'adresse. L'Annuaire assure le service de mappage nécessaire;
- b) le désir de donner l'image d'un réseau plus facile à utiliser. Par exemple, l'utilisation d'alias, la mise à disposition des *pages jaunes* (voir A.3.5), etc., facilitent la recherche et l'utilisation d'informations de réseau.

L'Annuaire permet aux utilisateurs d'obtenir diverses informations sur le réseau et prévoit la maintenance, la distribution et la sécurité de cette information.

A.3 Schémas d'utilisation de l'Annuaire

NOTE – Le présent paragraphe concerne uniquement la recherche dans l'Annuaire: on suppose que les services de modification d'Annuaire ne servent qu'à maintenir la base DIB dans la forme nécessaire à l'application dans le temps.

A.3.1 Introduction

Le service d'annuaire est défini dans les Spécifications d'Annuaire en termes de demandes particulières qu'un agent DUA peut formuler et de paramètres correspondants. Toutefois, un concepteur d'application pensera vraisemblablement en termes plus orientés vers des objectifs, lorsqu'il étudiera les besoins de recherche d'informations pour l'utilisation de l'Annuaire dans cette application. En conséquence, le présent paragraphe décrit un certain nombre de schémas de haut niveau d'utilisation du service d'Annuaire, qui sont susceptibles de convenir pour de nombreuses applications.

A.3.2 Recherche

La recherche directe d'Annuaire, qui sera vraisemblablement le type d'interrogation le plus fréquent, fait intervenir l'agent DUA qui fournit le nom distinctif d'un objet, ainsi qu'un type d'attribut. L'Annuaire renverra une ou plusieurs valeurs correspondant à ce type d'attribut. Il s'agit d'une généralisation de la fonction d'annuaire classique, que l'on obtient lorsque le type d'attribut demandé correspond à un type particulier d'adresse. Les types d'attributs pour divers types d'adresses sont normalisés, y compris l'adresse OSI du point PSAP (point d'accès au service de couche Présentation) l'adresse O/R de traitement de message et les numéros de téléphone et télex.

La recherche est assurée par le service de lecture, qui fournit aussi les autres généralisations suivantes:

- la recherche peut être fondée sur des noms autres que le nom distinctif de l'objet, par exemple des alias;
- les valeurs provenant d'un nombre de types d'attributs peuvent être obtenues par une simple demande: le cas extrême étant qu'il faille retourner les valeurs de tous les attributs dans l'entrée;
- des valeurs particulières d'un attribut peuvent être demandées sur la base d'un contexte (par exemple la valeur en français d'un nom d'organisation).

A.3.3 Dénomination facile à utiliser

On peut donner aux objets des noms que les utilisateurs puissent trouver (ou mémoriser) facilement. Les noms de ce type seront composés généralement d'attributs qui sont en quelque sorte inhérents à l'objet et non fabriqués à cette fin. Le nom d'un objet sera commun à toutes les applications qui s'y rapportent.

A.3.4 Recherche rapide

Dans de nombreuses utilisations de l'Annuaire conçues pour les individus, il se peut que l'utilisateur (ou l'agent DUA) ne puisse pas citer directement un nom, facile à utiliser ou non, concernant l'objet sur lequel il recherche des informations. Toutefois, l'utilisateur le reconnaîtra peut-être lorsqu'il le verra. La recherche rapide permettra à l'utilisateur de parcourir la base DIB pour rechercher les entrées appropriées.

La recherche rapide est une combinaison des services de listage et de recherche, assurée éventuellement en conjonction avec la lecture (bien que le service de recherche offre la capacité de lecture).

A.3.5 Pages jaunes

Il y a différentes façons d'assurer une capacité de type *pages jaunes*. La plus simple est fondée sur le filtrage et utilise des assertions sur des attributs particuliers dont les valeurs sont les catégories (par exemple le type d'attribut "catégorie affaires" défini dans la Rec. UIT-T X.520 | ISO/CEI 9594-6). Cette méthode ne nécessite pas l'établissement dans l'arbre DIT des informations spéciales, sauf pour s'assurer que les attributs requis sont présents. Toutefois, il peut en général être onéreux de faire des recherches s'il y a une vaste population car le filtrage nécessite la création de l'ensemble universel qui doit être filtré.

Une autre méthode est possible; elle est fondée sur l'établissement de sous-arbres spéciaux, dont les structures de dénomination sont conçues spécialement pour la recherche de type *pages jaunes*. La Figure A.1 donne un exemple de sous-arbre *pages jaunes* peuplé d'entrées alias uniquement. En réalité, les entrées dans les sous-arbres *pages jaunes* peuvent être un mélange d'entrées d'objet et d'entrées d'alias, du moment qu'il n'existe qu'une entrée d'objet pour chaque objet enregistré dans l'Annuaire.

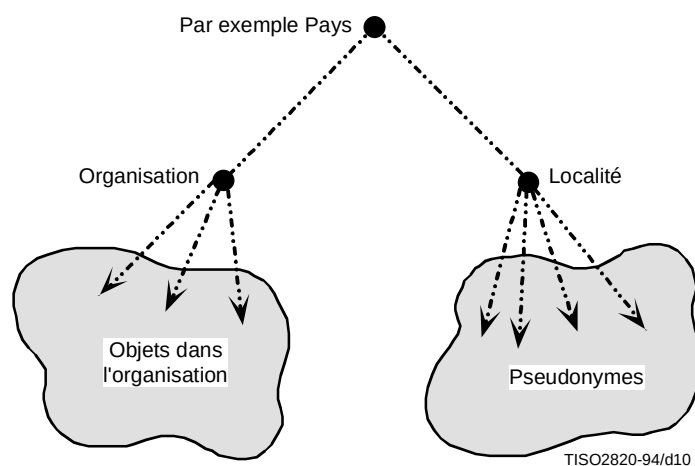


Figure A.1 – Méthode concernant les pages jaunes

A.3.6 Groupes

Un groupe est un ensemble dont les membres peuvent changer avec le temps par adjonction et suppression explicites de membres. Le groupe est un objet, tout comme ses membres. Il peut être demandé à l'Annuaire:

- d'indiquer si un objet particulier est membre ou non d'un groupe;
- de donner la liste des membres d'un groupe.

Les groupes sont admis de la façon suivante: l'entrée contient un attribut "membre" à valeurs multiples (ce type d'attribut est défini dans la Rec. UIT-T X.520 | ISO/CEI 9594-6). Les deux capacités mentionnées peuvent être appliquées respectivement par comparaison et par lecture.

Un membre d'un groupe pourrait lui-même être un groupe si cela est important pour l'application. Toutefois, les services de vérification et d'expansion récurrents nécessaires devront être créés par l'agent DUA en dehors des versions non récurrentes fournies.

A.3.7 Authentification

Dans de nombreuses applications, il faut que les objets qui y participent donnent une preuve de leur identité avant d'être autorisés à effectuer une action. L'Annuaire aide à assurer ce processus d'authentification. (Indépendamment de cela, l'Annuaire demande à ses utilisateurs de s'authentifier eux-mêmes, de façon à assurer le contrôle d'accès.)

Dans la méthode d'authentification la plus directe, appelée "authentification simple", l'Annuaire contient un attribut "mot de passe d'utilisateur" dans l'entrée pour tout utilisateur qui désire s'authentifier auprès d'un service. A la demande du service, l'Annuaire confirmera ou niera qu'une valeur particulière fournie est (soit) réellement le mot de passe d'un utilisateur. Cela évite à celui-ci d'avoir besoin d'un mot de passe différent pour chaque service. Dans les cas où l'échange des mots de passe dans un contexte local qui repose sur une authentification simple est jugé non approprié, l'Annuaire fournit en option des moyens de protéger ces mots de passe contre une réutilisation ou une utilisation erronée, par une fonction à sens unique.

La méthode la plus complexe, appelée "authentification renforcée" est fondée sur une cryptographie à clé publique, dans laquelle l'Annuaire agit comme un dépôt des clés de chiffrement publiques des utilisateurs, convenablement protégées contre la fraude. Les étapes que les utilisateurs peuvent suivre pour obtenir les clés publiques des uns et des autres à partir de l'Annuaire, puis authentifier ceux qui les utilisent, sont décrites en détail dans la Rec. UIT-T X.509 | ISO/CEI 9594-8.

A.4 Applications génériques

A.4.1 Introduction

On peut imaginer qu'un certain nombre d'applications génériques sont assurées implicitement par l'Annuaire: les applications qui ne sont pas propres à un service de télécommunication particulier. Deux de ces applications sont décrites ci-dessous: l'annuaire de communications interpersonnelles et l'annuaire de communications intersystèmes (pour OSI).

NOTE – L'authentification, décrite en A.3.7 comme un schéma d'accès pourrait aussi être considérée comme une application d'Annuaire générique.

A.4.2 Communications interpersonnelles

Le but de cette application est d'offrir aux individus (ou à leurs agents) des informations sur la façon de communiquer avec d'autres individus ou d'autres groupes.

Les classes d'objets suivantes sont certainement utilisées: personne, rôle organisationnel, groupe. De nombreuses autres classes interviennent aussi peut-être de façon moins directe, à savoir: pays, organisation, unité organisationnelle.

Les types d'attribut concernés, autres que ceux qui sont utilisés dans la dénomination, sont généralement les attributs d'adressage. Généralement, l'entrée pour une personne particulière aura les adresses correspondant à chacune des méthodes de communication par lesquelles cette personne peut être atteinte; ces dernières sont choisies parmi une liste non exhaustive comprenant au moins: la téléphonie, le courrier électronique, le télex, le RNIS, la remise physique (par exemple le système postal), la télécopie. Dans certains cas, comme pour le courrier électronique, l'entrée aura des informations supplémentaires telles que les types d'information que l'équipement d'utilisateur peut traiter. Si l'authentification doit être assurée, le mot de passe et/ou les pouvoirs de l'utilisateur seront nécessaires.

Les schémas de dénomination utilisés pour les diverses catégories d'objet devraient être faciles à utiliser, avec des alias établis le cas échéant pour donner d'autres noms et assurer la continuité après une modification de nom, etc.

Les schémas d'accès suivants seront présents dans cette application: recherche, dénomination facile à utiliser, recherche rapide, *pages jaunes* et groupes, à divers degrés, l'authentification sera aussi utilisée.

A.4.3 Communications intersystèmes (pour OSI)

Conformément au modèle de référence OSI, deux fonctions d'annuaire sont nécessaires: l'une dans la couche Application qui mappe les titres d'entité d'application avec les adresses de présentation et l'autre dans la couche Réseau qui mappe les adresses de NSAP (point d'accès aux services de couche Réseau, *network service access point*) et les adresses de point SNPA (SNPA = Point de rattachement au sous-réseau, *subnetwork point of attachment*).

NOTE – Dans le reste de ce paragraphe, seul le cas de la couche Application est traité.

Pour accomplir cette fonction, on consulte l'Annuaire si l'information nécessaire pour assurer le mappage n'est pas disponible par d'autres moyens.

Les utilisateurs sont des entités d'application, et les classes d'objets présentant un intérêt sont aussi des entités d'applications ou des sous classes de celles-ci.

Le principal type d'attribut concerné, autre que ceux qui sont utilisés pour la dénomination, est l'adresse de présentation. D'autres types d'attribut, qui ne sont pas considérés comme nécessaires pour la fonction d'Annuaire proprement dite, pourraient assurer la vérification ou la recherche du type d'entité d'application, ou des listes des contextes d'application, des syntaxes abstraites, etc. Les types d'attribut liés à l'authentification pourraient aussi être appropriés.

Le principal schéma d'accès qui doit être présenté sera la recherche.

Annexe B

Amendements et corrigenda

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

Cette édition de la présente Spécification d'Annuaire comprend les amendements suivants:

- Amendement 1 pour les contextes;
- Amendement 2 pour l'amélioration de la sécurité opérationnelle relative à l'Annuaire;
- Amendement 3 pour l'utilisation de la gestion-systèmes pour l'administration de l'Annuaire.

Cette édition de la présente Spécification d'Annuaire comprend les corrigenda techniques suivants, qui permettent de corriger les erreurs signalées dans des rapports:

- il n'y a pas eu de rapports d'erreurs concernant l'édition précédente de la présente Spécification d'Annuaire.

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série B	Moyens d'expression: définitions, symboles, classification
Série C	Statistiques générales des télécommunications
Série D	Principes généraux de tarification
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	RGT et maintenance des réseaux: systèmes de transmission, de télégraphie, de télécopie, circuits téléphoniques et circuits loués internationaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux pour données et communication entre systèmes ouverts
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information
Série Z	Langages et aspects informatiques généraux des systèmes de télécommunication